YOSH FIZIOLOGIYASI VA GIGIENASI

Toshkent – 2013

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

Z. T. RAJAMURODOV, B. M. BOZOROV
A. I. RAJABOV, D. G'. HAYITOV

YOSH FIZIOLOGIYASI VA GIGIYENASI

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy o'quv yurtlari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

TOSHKENT
«TAFAKKUR BO'STONI»
2013

RESURS MARKAZI
№ 39669

UO'K: 612.01 (075)
KBK: 57.31ya73
Y-66

Mas'ul muharrir:
K. T. Almatov – *biologiya fanlari doktori, professor.*

Taqrizchilar:
E. N. Nuritdinov – *biologiya fanlari doktori, professor;*
A. G. Karabayev – *SamTI «Normal va patologik fiziologiya» kafedrasi mudiri, dotsent.*

Y-66 **Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi:** darslik/ Z. T. Rajamuradov [va boshq.]; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi; A. Navoiy nomidagi Samarqand davlat universiteti. – Toshkent: Tafakkur bo'stoni. 2013. – 400 bet.

ISBN: 978-9943-4237-3-2

Mazkur darslikda bolalar tug'ilganidan balog'at yoshiga yetguniga qadar bo'lgan davrlarda organizmda kuzatiladigan fiziologik, morfologik, immunologik va ayrim biokimyoviy jarayonlarni geteroxronik tarzda kechish mexanizmlari tushuntirib berilgan.

Bundan tashqari, bolalarning jadal o'sish va rivojlanish davrlarida ular organizmining mo'tadil rivojlanishi uchun zarur bo'lgan shart-sharoitlarni ta'minlashda har bir ota-ona, tarbiyachi va pedagog kadrlardan talab qilinadigan sanitariya va gigiyena qoidalariga alohida e'tibor berilgan.

Darslik universitetlar, pedagogika instutlarining nobiologik fakultetlarining bakalavrlari, kasbiy ta'lim bakalavrlari, biolog magistrantlar va kasb-hunar kollejlarida mazkur yo'nalishda dars beruvchi o'qituvchilar uchun mo'ljallangan.

UO'K: 612.01 (075)
KBK: 57.31ya73

ISBN: 978-9943-4237-3-2

© ««TAFAKKUR BO'STONI»» nashriyoti, 2013

SO'ZBOSHI

Yosh, o'sayotgan bolalarning salomatligini, ularning turli davrlardagi o'sish va rivojlanishini nazorat qilish, kasalliklarning oldini olish, yosh bolalar organizmining chidamliligini oshirish va kasalga chalingan bolalarni davolash tadbirlarining samarali bo'lishi uchun tarbiyachi, pedagog va pediatorlar o'sayotgan organizmning fiziologik xususiyatlarini yaxshi bilishlari kerak. Shuning uchun ushbu darslik nobiologik fakultetlarning bakalavlari hamda barcha oliy o'quv yurtlarida yangidan tashkil qilingan «Kasbiy ta'lim» yo'nalishida ta'lim olayotgan bakalavrlarning «Yoshga oid fiziologiya va o'quvchilar gigiyenasi» hamda «Odam hamda hayvonlar fiziologiyasi» mutaxassisligi bo'yicha tayyorlanayotgan magistrlarning tanlov fanlari dasturlariga kiritilgan qo'shimchalar hisobga olingan holda tayyorlandi.

Shuni qayd qilish kerakki, darslikda yoshga oid fiziologiya va o'quvchilar gigiyenasiga oid ma'lumotlar talabalarga tushunarli va qulay shaklda mujassamlangan. Hozirda chop etilayotgan darslik va o'quv qo'llanmalar ekologik omillarning atrof-muhitga va undagi barcha tirik jonzotlarga ko'rsatayotgan ijobiy va salbiy ta'sirini hisobga olingan holda tayyorlanmoqda. Ushbu darslik ham ana shu ekologik omillarning ta'sirini hisobga olgan holda yozildi va imkon darajasida yetuk mutaxassislarning maslahatlari hamda internet ma'lumotlaridan keng foydalanildi.

O'zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasi va Toshkent davlat pediatriya institutlari va elektron axborot ommaviy vositalarida e'lon qilingan, xorijiy mamlakatlar olimlari tomonidan «Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi» fani bo'yicha tayyorlangan dissertasiyalar va ilmiy maqolalardan jamlangan ma'lumotlar asosida ushbu darslik tayyorlandi. Mazkur darslik «Yosh fiziologiyasi va gigiye-

nasi» deb ataldi, chunki unda bola tug'ilganidan to maktabni bitirguniga qadar (balog'at yoshiga yetgunicha) bo'lgan davrlarda, ular organizmida kuzatiladigan fiziologik jarayonlarga va aynan shu davrlarda talab qilinadigan sanitariya va gigiyena qoidalariga alohida e'tibor berildi.

Mazkur darslik pedagogika, kasbiy ta'lim yo'nalishi bakalavrlariga mo'ljallangan bo'lib, talabalar o'sayotgan organizmi faoliyatlari to'g'risidagi va ularga qo'yiladigan gigiyenik talablar haqidagi aniq tushunchalarga ega bo'ladilar deb umid qilamiz.

Yoshga oid fiziologiya va o'smirlar gigiyenasi bilan shug'ullanuvchi kasbdoshlarimiz darslikni tayyorlashda yo'l qo'yilgan kamchiliklarga qaramay uni xayrixohlik bilan qabul qiladilar va o'zlarining qimmatli fikr va mulohazalarini bildiradilar, yo'l qo'yilgan xato va kamchiliklarni tuzatishga yordamlashadilar deb umid qilamiz.

Mualliflar

KIRISH

Yosh fiziologiyasi va fanining predmeti, maqsadi va vazifalari

Fiziologiya – tirik organizmda kechayotgan jarayonlar va ularni o'rab turgan muhitda hayot kechirishga moslashishini ta'minlovchi jarayonlar haqidagi fan. Fiziologiya odam va hayvonlarning yaxlit organizmida va uning hujayralari, to'qimalari. a'zolar tizimi va a'zolari hamda ularning tuzilish birliklarini tashkil qiluvchi qismlarida bajarilayotgan funksiyalar bo'yicha qonunlarni ochib beradi.

Demak, fiziologiya, odam va hayvonlar oganizmida kechayotgan moddalar almashinuvi va ko'plab boshqa jarayonlarning amalga oshishini, tashqi muhit shart-sharoitlari, ya'ni ekologik omillarning o'zgarishi bilan bog'liq holda kechishini,omillar ta'sirida o'zgarishini va ana shu omillar ta'siriga moslanishlarini kompleks holda o'rganadi. Shunday ekan, ekologiyaning mo'tadilligini ta'minlamasdan, gigiyena va sanitariya talablariga rioya qilmasdan, atrof-muhitni sog'lomlashtirib bo'lmaydi. Bu esa mamlakatimiz kelajagi bo'lgan yangi tug'ilgan, o'sib kelayotgan yosh avlodni mo'tadil o'sish – rivojlanishini, tan sog'lig'ini ta'minlash imkoniyatini cheklab qo'yadi. Ma'lumki, gigiyena inson bilan atrof-muhitning uzviyligini ta'minlaydi. Shu ma'noda gigiyena tabiiy ijtimoiy muhit-borliqning odam organizmiga ijobiy, salbiy ta'sirini ham o'rganadi, tavsiyalar beradi.

Funksiya – bu organizm, uning a'zolari va to'qimalarida tinimsiz ravishda, tashqi muhitning o'zgaruvchan sharoitiga faol holda moslashishida va ularning o'zlari ham tashqi muhitga jiddiy ta'sir ko'rsatishi natijasida yuz beradigan moddalar almashinuvining o'zgarish natijasidir.

Yoshga oid fiziologiya va o'smirlar gigiyenasi – umumiy fiziologiyaning bir qismi bo'lish bilan birga, tibbiyotda o'rganiladigan gigiyena va sanitariya fani sohalaridan biri bo'lib hisoblanadi. Atrof-muhit omillarining bola organizmiga, uning hayot faoliyatiga, ta'lim tarbiyasiga ta'sirini o'rganadi va o'sayotgan avlodning sog'lig'ini mustahkamlash hamda jismoniy va ma'naviy jihatdan mo'tadil o'sish va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan barcha fiziologik va biokimyoviy chora-tadbirlarni ishlab chiqadi va ilmiy jihatdan asoslab beradi.

Yosh fiziologiyasining asosiy vazifasi o'sish va rivojlanish qonuniyatlarini ochib berish, yaxlit organizm, uning a'zolari, tizimlari, to'qimalari va hujayralarining ishlash xususiyatlarini turli yoshga aloqador davrlarda aniqlashdan iborat.

Yosh fiziologiyasi organizmning individual rivojlanish jarayonida funksiyalar evolutsiyasini kuzatib boradi, fiziologik jarayonlarning o'zaro munosabatlari va ular o'rtasida bog'lanish sabablarini aniqlaydi. Shu bilan birga, yuksak darajada tuzilgan materiya, ya'ni bosh miya po'stlog'ining a'zolar va umuman butun organizm faoliyatida yetakchi rol o'ynashini tushunib olishga yordam beradi. O'qish jarayonida bolalar va o'smirlar gigiyenasi umumiy gigiyena, mikrobiologiya, epidemiologiya, fiziologiya, biokimyo fanlarining tavsiyalari va yutuqlariga tayanadi.

Bolalar va o'smirlar gigiyenasining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

– bolalar va o'smirlar sog'lig'ini saqlash. Bu masalani hal qilish biologik va ijtimoiy omillar, tashqi muhit hamda umumiy taraqqiyot qonunlarining bolalar va o'smirlar organizmiga ta'sirini aniqlash imkonini beradi. Har bir yoshga oid davrga xos kasalliklarning kelib chiqish sabablarini aniqlash esa kasallikning oldini olish chora-tadbirlarini belgilaydi va hayotga tatbiq etish imkoniyatini yaratadi. O'sib kelayotgan avlodning sog'liq darajasi joriy etilgan sog'lomlashtirish gigiyena tadbirlarining natijasi o'laroq, kelgusida yana qanday qo'shimcha gigiyenik tadbirlar ko'rish kerakligini ham belgilab beradi;

– bolalar va o'smirlar faoliyati gigiyenasi. Olib boriladigan ishlarning bu sohasida o'sib kelayotgan avlodning turli ishlar bilan shug'ullanishida (bolalar muassasalarida o'qish, jismoniy ish bajarish, jismoniy tarbiya) gigiyenik tadbirlarni qo'llash va natijalarini aniqlash ko'zda tutiladi. Bunda bolalarning sog'ligini saqlagan holda ish faoliyatini oshirish hamda charchashning oldini olish tadbirlarini ko'rish asosiy masala hisoblanadi. Bu esa, o'z navbatida, yasli, bog'cha va maktab yoshidagi bolalarga muvofiq keladigan kun tartibining to'g'ri tuzilishiga xizmat qiladi.

Tashqi muhit gigiyenasi. Rejalashtirilgan ishning bu qismida bolalar va o'smirlar muassasalarini loyihalash va qurishda bir qator gigiyenik tadbirlarni joriy etish, jumladan, ularni aholi yashaydigan joylarga qurish, xonalarni yetarli darajada yoritish, toza havo va issiqlik, ichimlik suv bilan, bolalar uchun mo'ljallangan jihozlar bilan ta'minlash ko'zda tutiladi.

Bolalar va o'smirlar ovqatlanish gigiyenasi. Bunda ovqat mahsulotlarining ahamiyati, ovqatlanish tartibi o'rganiladi va o'sish davrida energiya sarfi me'yori ishlab chiqiladi.

Bolalar va o'smirlarga tibbiy xizmat ko'rsatish. Ishning bu qismida tibbiy xizmat ko'rsatishni ilmiy asosda ishlab chiqish hamda epidemiyaga qarshi tadbirlar ko'rildi.

Psixogigiyena. Bunda bolalar va o'smirlar ruhiy salomatligini saqlash, asab kasalliklarining oldini olish chora-tadbirlari ishlab chiqiladi.

O'zbekiston mustaqillikka erishganidan so'ng o'zining asosiy masalalaridan biri deb sog'lom avlodni tarbiyalashni belgilab oldi. Mamlakatimiz prezidenti I. A. Karimov ta'kidlaganidek «Sog'lom avlodni tarbiyalash – buyuk davlat poydevorini, farovon hayot asosini qurishdir». Shu munosabat bilan 3-dekabr 1993-yilda Vazirlar Mahkamasining 589-qarori bilan o'sib kelayotgan avlodni sog'lomlashtirish chora-tadbirlari haqidagi kompleks dastur qabul qilindi. Bu dasturning asosiy yo'nalishi quyidagilardan iborat:

1. Ta'lim sohasida faoliyat yurituvchi har bir xodim tibbiy va gigiyenik bilimlarga ega bo'lishi.

2. Xalq maorifining har bir xodimi ta'lim-tarbiyaning gigiyenik me'yorlarini bilishi va o'zlari, birinchi navbatda, rioya qilishlari kerak.

3. Sog'lom turmush tarzini shakllantirishi va yosh avlodga gigiyenik tarbiya berishi.

4. «Sog'lom avlod uchun» dasturini keng targ'ib qilish kabi dolzarb muammolar bilan shug'ullanishi zarur. Bundan tashqari, bolalarning tavsiyalariga tayangan holda:

– homiladorlik va tug'ish paytida ona hamda bola salomatligini nazorat qilish, mustahkamlash va saqlash;

– bir yoshgacha bo'lgan go'daklar salomatligini nazorat qilish, mustahkamlash va saqlash;

– bir yoshdan olti yoshgacha bo'lgan davrda bolalar salomatligini mustahkamlash va tarbiyalashni to'g'ri tashkil qilish;

– bolani sog'lom qilib tarbiyalash va ularda millatga xos bo'lgan odat va malakalarni tarkib toptirishga o'rgatish;

– qizlarda o'zbek milliy urf-odatlariga xos va mos bo'lgan qadriyatlardan iffat, hayo, nazokat, latofat, ibo tushunchalarini tarkib toptirish, ularni bo'lajak oilaviy hayotga tayyorlash, sog'lom turmush tarzini shakllantirish;

– yigitlarni mard, g'ururli, oilani boshqara oladigan, ota-onasiga, bolalariga mehribon bo'lish hissida tarbiyalash;

– O'zbekiston Respublikasi hukumatining onalik va bolalikni muhofaza qilish bo'yicha qaror va buyruqlarini talabalar ongiga yetkazish.

Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi fanining ahamiyati

Fuqoralar sog'ligini himoya qilish va talaba hamda yoshlarning aqliy va jismoniy mehnat qobiliyatini ko'tarish haqida g'amxo'rlik qilish davlatimizning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Bu muammolarni hal etishda, jumladan, infeksion va infeksion bo'lmagan kasalliklarning oldini olish, sog'lom turmush tarzini targ'ib qilishda tibbiyot xodimlari bilan bir qatorda pedagoglar ham ishonch va shijoat bilan xizmat qilishlari talab etiladi.

Zamonaviy bilim berish uchun, avvalo, murabbiy o'sib, rivojlanib kelayotgan avlodning turli davrlardagi o'zgarishlarini, tashqi muhit sharoitining bola organizmiga ta'sirining gigiyenik ahamiyatini bilib olgandagina o'quv-tarbiya jarayonini to'g'ri tashkil qila olishi mumkin.

Kelgusi avlodni jismonan sog'lom, aqliy va ruhiy jihatdan bardam, qaddi-qomati kelishgan qilib tarbiyalash uchun har qanday o'qitish shaklidagi bilim muassasalari tarbiyachi va o'qituvchilari yosh fiziologiyasi va o'smirlar gigiyenasi haqidagi fan asoslari bilimlariga ega bo'lishlari kerak.

O'qituvchi bolalar va o'smirlarning anatomik-fiziologik xususiyatlarini o'rganar, ayrim tizim va to'qimalarning (suyak-muskul, nafas olish, qon aylanishi, asab tizimi, sezgi a'zolari, oshqozon-ichak trakti, ichki sekretsiya bezlari, ayiruv a'zolari) tuzilishi, xususiyatlari hamda ularning faoliyatlari va gigiyenasi bilan tanishadi. Ayniqsa, uyqu va aqliy mehnatni maqsadga muvofiq ravishda tashkil qilish, o'quv yuklamalarini bolaning yoshiga mos ravishda belgilash uchun asab tizimining o'ziga xos yosh xususiyatlarini bilishi juda muhimdir. O'sib, rivojlanib kelayotgan bolalar va o'smirlar anatomiyasi va fiziologiyasini bilmay turib, bolalar shaxsiy gigiyenasi, maktabdan tashqari ishlar gigiyenasi va o'quv tarbiyaviy ishlar gigiyenasi masalalarini ijobiy hal qilib bo'lmaydi.

Organizmdagi har bir tizimning fiziologiya va gigiyenasi aniq funksiyalarning boshqarilishini, masalan: suyak-muskul tizimining gigiyenasi – harakat tartibini, partada to'g'ri o'tirish, ishlash jarayonida gavdani to'g'ri tutish, yozayotganda qo'l barmoqlarini ishlatilishini me'yorga solish va hokazolarini talab etadi. Bu choratadbirlarni yo'lga qo'yish, ularga rioya qilish, o'sib rivojlanayotgan bolalarning salomatligini mustahkamlashga, uni himoya qilishga va turli kasalliklarning oldini olishga imkoniyat yaratib beradi.

Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi fani talabalarga, bo'lajak muallimlarga rivojlanayotgan organizmning a'zo va tizimlarining o'ziga xos yosh xususiyatlarini, uning tashqi muhit bilan o'zaro bog'liqligini, bolalarda uchraydigan turli kasalliklar va ularning

oldini olish yo'llarini o'rgatishda va mafkuraviy hamda ma'naviy bilimga ega qilishda katta ahamiyatga ega.

Yosh fiziologiyasi va gigiyena fanining asosiy maqsadi – yosh avlodning jismonan baquvvat bo'lib, jismoniy va ma'naviy jihatdan uyg'un rivojlanishini ta'minlashdan iborat.

Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi fanining boshqa fanlar bilan aloqasi

Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi fani anatomiya, gistologiya, sitologiya va boshqa barcha tibbiyot va pedagogika fanlari bilan uzviy bog'liq. Yoshga oid fiziologiya va gigiyena fani o'z faoliyati davomida umumiy gigiyena, umumiy fiziologiya, mikrobiologiya, epidemiologiya, biokimyo, bolalar klinikasi, ruhiyati, pedagogika tavsiyalari hamda yutuqlaridan foydalanadi.

Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi fani pedagogikaga oid qonun-qoidalarni bilish, unga amal qilish bolalar va o'smirlarning o'quv, mehnat va ishlab chiqarish faoliyatlarini me'yorlash bilan bog'liq bo'lgan masalalarni ham hal qilish uchun zarurdir. Oliy asab faoliyati haqidagi ta'limot esa psixologiya va pedagogikaning tibbiy ilmiy asosi hisoblanadi.

O'qituvchilar ta'lim-tarbiya ishlarini yoshga oid fiziologiya va o'smirlar gigiyenasi fani ma'lumotlariga asoslangan holda olib borishlari ham muhim ahamiyatga egadir. Pedagog bilib olishi shart bo'lgan birinchi narsa bu bola tanasining tuzilishi va hayoti, bola organizmining anatomiyasi, fiziologiyasi va uning rivojlanishidir. Bu bilimlarsiz yaxshi pedagog bo'lish, bolani va o'quvchi yoshlarni to'g'ri tarbiyalash mumkin emas. Bolaning jismoniy va aqliy ish qobiliyatlarini, uning nimalarga qodir ekanligini bilmasdan, yoshga aloqador xususiyatlarini nazar, e'tiborga olmasdan turib ta'lim tarbiya ishlarini to'g'ri yo'lga qo'yish mumkin emas.

Bolalar va o'smirlar muassasalari qurilishini loyihalashtirish, obodonlashtirish, jihozlash masalalarini to'g'ri hal etganda texnikaga oid fanlar ham katta ahamiyat kasb etadi. Binolarning

tashqi va ichki bezaklarini tanlash, xonalarning joylashuvini to'g'ri tashkil etish, ulardagi havo almashinuvi, harorat va yorug'lik yetarli darajada bo'lishini ta'minlashda bolalar va o'smirlar gigiyenasi bo'yicha mutaxassislar fikrlari va maslahatlariga, muassasalar qurilishini loyihalashtiruvchi muhandislar ham amal qilishlari zarur.

Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi fanining tekshirish usullari

Bolaning tug'ilishidan boshlab to voyaga yetguniga qadar uning a'zolari, a'zolar tizimlari, to'qimalari va hujayralari funksiyalarini to'rli biologik va fiziologik usullar yordamida o'rganib, muhim xususiyatlari qayd qilinib, olingan ma'lumotlar to'planadi va ular tahlil qilinadi:

1. **Laboratoriya tedqiqot usullari.** Bu usul yordamida organizmning funksiyalariga tashqi atrof-muhit omillarining ta'sirini o'rganish, organizmda biror a'zoning funksiyasi yoki ahamiyatini aniqlash, a'zo faoliyatining asab tizimi faoliyatiga ta'sirini bilish, a'zolarni ion bilan ta'minlanish darajasi o'rganiladi.

a) ***Inyeksiya usuli*** – ichki kovak a'zolarga, qon tomirlarga turli xil kimyoviy bo'yoqlar yuborib o'rganiladi.

b) ***Rentgen nuri yordamida o'rganish usuli*** – bu usul organizmni to'lig'icha o'rganish imkonini beradi.

d) ***Auskultatsiya usuli*** – maxsus eshituv asboblari yordamida zarur bo'lgan organizm a'zolari (yurak va o'pka)ning ishlab turgan paytda fonendoskop yoki stateskop yordamida eshitib ko'riladi.

2. **Antroponometrik usul:** bu usulning bir nechta turlari mavjud bo'lib, bular quyidagilardir:

a) ***Somatometrik*** – bola bo'yining (o'tirgan va turgan holda) uzunligi, vazni, ko'krak qafasining kengligini.

b) ***Fiziometrik*** – funksional ko'rsatkichlardan o'pkaning tiriklik sig'imi, qo'l va oyoq mushaklarining kuchi, ko'zning ko'rish o'tkirligi, ko'rish maydoni va hokazo.

d) ***Somatoskopik*** – qad-qomatning tuzilishi (umurtqa pog'onasining shakli, ko'krak qafasi, oyoq mushaklarining rivojlanishi, teri

ostidagi yog' qatlamining miqdori va hokazo), jinsiy rivojlanish alomatlari aniqlanadi. O'tkaziladigan antropometrik tekshiruvlar bolalarning yoshiga qarab har xil tuzilishi mumkin. Maktabgacha yoshdagi bolalarning jismoniy rivojlanishini aniqlashda qo'shimcha harakat faoliyati hamda tilning rivojlanishiga ahamiyat beriladi. Antropometrik tekshiruvlar kunning birinchi yarmida, asboblar yordamida yorug' xonalarda, qulay mikroiqlim sharoitida o'tkazilishi kerak.

3. Tabiiy eksperiment usuli – gigiyena fanidagi asosiy usul bo'lib, u organizmga tashqi muhitning har tomonlama ta'sirini o'rganadi. Bu usulda bola uchun tabiiy yashash sharoitida (dars soatlari, jismoniy mashqlar, sport va oddiy o'yinlar va boshqalar) organizm bilan atrof-muhit o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik, tabiiy omillarning bola organizmiga ta'siri o'rganiladi.

4. Statistika usuli – tashqi muhit omillarining bola va o'smirlarning salomatlikka ijobiy va salbiy ta'sirini aniqlaydi. Bolalar muassasalarining maxsus standart jihozlar bilan ta'minlash, bolalar kiyim-kechaklari, poyabzal o'lchamini aniqlashda va boshqa kerakli buyumlar bilan ta'minlashda foydalaniladi. Bu usullar yordamida profilaktik chora-tadbirlar ishlab chiqish uchun zarur ma'lumotlar olinadi. Keyingi yillarda esa fizika, radiotexnika, elektronika, kibernetikaning zamonaviy usullaridan keng foydalanilmoqda. Masalan, tashxis qo'yishda kompyuter-tomografiyadan keng foydalanilmoqda. Yoshga oid fiziologiya va o'quvchilar gigiyenasi fanidan bajariladigan tadqiqot ishlari ham umumiy fiziologiyadagi singari ikki xilda: o'tkir va surunkali tajribalarda bajariladi.

O'tkir tajribalarda, odatda, hayvon xushsizlantiriladi yoki qimirlay olmaydigan holatga keltirilib, hech qanday hayvon hayotini saqlab qolish qoidalariga rioya qilinmagan holda operatsiya qilinadi (tiriklayin yorib ko'riladi) va tajriba oxirida esa hayvon so'yiladi. O'tkir tajribalarda hayvonning o'rganilayotgan a'zosi, unga kelayotgan nerv tolalari va qon tomirlari ochiladi.

Bir qator o'tkir tajribalarda, a'zolar maxsus usullar yordamida to'qimalar hayot faoliyati, normal moddalar almashinuvini saqlash

yo'li bilan ajratib olinadi. Masalan, ulardan o'tuvchi qon tomirlari orqali kislorod bilan boyitilgan qon, yoki uning o'rnini almashtiruvchi eritmalar o'tkaziladi (perfuziya usuli), bundan tashqari, alohida a'zolarda esa (nerv, muskul va boshq.) ularning hujayralarini o'sha eritmalarga joylashtirish yo'li bilan o'rganiladi.

O'tkir tajribalarning kamchiligi shundan iboratki, ular hayvonning to'qimalari, qon tomirlari va nerv tolalarini qoplab turuvchi po'stloqlar jarohatlanganidan keyinoq notabiiy sharoitlarda bajariladi.

Surunkali tajribalarda esa hayvonlar avvaldan sterillangan sharoitda operatsiya qilinadi va hayvon to'lig'icha sog'ayganidan keyin ularda uzoq yillar davomida mo'tadil hayot sharoitida tajribalar o'tkazish mumkin. Lekin surunkali tajribalar davomida operatsiya asoratlari, masalan, qo'shni a'zolarni (katta qorinni) siljishi kuzatilishi mumkin, bu esa o'rganiladigan a'zo funksiyasini qisman bo'lsada buzadi. Hozirda, odamlar va hayvonlar organizmidagi muhim funksiyalarni yer yuzida va hatto kosmosda ham uzoq masofadan turib, radio uzatgich va o'xshash tizimlar yordamida organizmning hayot faoliyatiga hech qanaqa zarar yetkazmasdan televizion kuzatishlar olib borish va qayd qilish mumkin.

Odamlar va hayvonlarning bosh miya, yurak, qon tomirlari, nafas a'zolari, skelet muskullari va boshqa a'zolari funksiyasining sog'lom hayot sharoitiga salbiy ta'sir ko'rsatmasdan tashqi yuzaga mahkamlangan yoki ichki a'zolarga kiritilgan (radiopiluli) radiouzatgichlar yordamida tadqiqot ishlarini olib borish mumkin.

Elektron asboblar va kompyuterlardan foydalanish esa eksperimentni bajarishni jiddiy darajada yengillashtirish bilan birga uning davomiyligini qisqartiradi.

Hozirgi zamon fiziologiyasida funksiyalarni o'rganishda a'zolarni modellash ham keng qo'llanilmoqda. Modellar fizik apparatlar holida bo'lib, matematik gipoteza yoki nazariyalar asosida yasaladi va, tadqiqotchining fikricha, fiziologik jarayonni imitatsiya qiladi yoki funksiya tabiiy sharoitda bajariladi.

Fizik modellardan foydalanish yoki modellar fiziologik gipoteza va nazariyalarning to'g'riligini organizmdan tashqarida tekshirib ko'rish imkonini beradi va o'rganiladigan jarayon va funksiyalarni bajarilishi bo'yicha tabiat qonunlariga qanchalik to'g'ri kelishi haqida yangi yechimlarni topishda, ya'ni yangi fiziologik qonunlarni ochish uchun katta ahamiyatga ega. Masalan, asab tizimi, asab hujayralari, sezgi a'zolari skelet muskullari faoliyatining sun'iy elektron modellari yaratildi.

Modellashtirish muhim amaliy ahamiyatga ega, qaysiki, kibernetik mashinkalardan aqliy va jismoniy mehnat qurollari sifatida foydalanilmoqda, tibbiyotda esa ayrim a'zolarni vaqtinchalik almashtiradi. Masalan, hisoblash mashinkalari, matnlarni bir tildan ikkinchi tilga o'girish, harakat reaksiyalarining yuzaga kelish va davomiylik tezliklarini aniqlash, qonning kislorod bilan to'yinishi, eritrotsitlar miqdorini aniqlash, yurak-o'pka apparati, sun'iy buyraklar faoliyatini bajarmoqda.

Ammo, shuni qayd qilish kerakki, a'zolarning kibernetik elektron modellari ularning funksiyasini jiddiy ravishda osonlashtiradi. Ularning asosiy farqi shundan iboratkim, qaysiki modellarda elektron jarayonlar harakatlansa, organizmda esa murakkab fiziologik va biokimyoviy jarayonlar bajariladi. Fiziologiyada, odam organizmi funksiyalarini o'rganish uchun uzoq vaqtlardan buyon, aynan shu funksiyasi dastlab hayvonlarda o'rganiladi, qaysiki hayvonlar organizmi odam organizmining ancha qulay modeli hisoblanadi. Izolatsiya qilingan a'zolar, to'qimalar va hujayralar faoliyatlarini o'rganish bo'yicha tajribalarni ham modellashtirish deb hisoblash mumkin. Hayvonlar organizmining funksional qonuniyatlarini o'rganish natijalari faqatgina odamlar organizmi funksiyalarining fiziologik mexanizmlarini ochish uchun foydalanilmasdan balki hozirgi zamon texnikasida (bionika) foydalaniladigan yangi kibernetik mashinalar yaratish uchun ham foydalanilmoqda.

Hozirgi zamon elektronika, kibernetika, avtomatika yutuqlariga asoslangan tabiiy sharoitda fiziologik jarayonlarni chuqur va to'lig'icha o'rganish, ilgaridan tadqiqotchiga imkoni bo'lmagan

yangi fiziologik qonuniyatlarni ochish va hatto uzoq vaqt ishlamagan a'zoni almashtirish imkonini beradi.

Fiziologiyaning asosiy vazifasi odam va hayvonlar asab tizimi faoliyatining va organizmning o'ziga xos fiziologik qonuniyatlarini ochishdan iborat, qaysiki, organizmning barcha hayotiy ko'rinishlarini va, avvalo, moddalar va energiya almashinuvi, psixika va xulq-atvorni boshqarish tadbirlarini ishlab chiqish uchun zarur.

Demak, fiziologiya hayot hodisalarining mazmunini tushuntirishda, tirik organizmning fizika va kimyosini o'rganishda, hayotiy jarayonlarning boshqarilish tadbirlarini ishlab chiqishda, aynan moddalar almashinuvi, irsiyat va organizmning maqsadli o'zgarishini ta'minlashda ishtirok etadi.

Fiziologiya quyidagi maqsadlarni o'z oldiga qo'yadi: 1) tirik organizmdagi mo'tadil funksiyalarni tinimsiz ravishda o'zgaruvchan va rivojlanuvchi sharoitga bog'liq holda bajarilish qonunlarini o'rganadi; 2) tirik organizmdagi funksiyalari tarixiy, filogenetik, xususiy va ontogenetik rivojlanishini va ularning o'zaro bog'liqligini o'rganadi.

Odam va hayvonlar organizmidagi mo'tadil funksiyalarning bajarilish qonunlarini ochilishi muhim nazariy ahamiyatga ega, qaysiki organizm faoliyatidagi hali o'rganilmagan faoliyat mexanizmlarini samarali o'rganish yo'llarini aniqlab beradi. Ayniqsa, alohida hujayralarning (hujayralar darajasida), hujayralarning tarkibiy qismlarini (subhujayra daraja) funksiyalarini va joylanishi hamda tirik moddalar molekulalarini tuzilishini (molekular daraja) o'rganish juda muhimdir.

Fiziologiyaning qonunlari faqatgina nazariy ahamiyatga ega bo'lmay, balki xalq xo'jaligining ko'pgina jabhalarida amaliy ahamiyatga ham egadir.

Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi fanining rivojlanish tarixi

Ma'lumki, yer yuzidagi insonlarning hayot faoliyati eramizdan avval yashab, ijod etgan Gippokrat, Aristotel, Galen va Vezaliy kabi olimlar tomonidan o'rganila boshlagan.

Gippokrat (miloddan avvalgi 460–375- yillar) tashqi muhit omillari (iqlim, tuproq, suv)ni insonlarning jismoniy va ruhiy shakllanishiga ta'siri to'g'risida fikr yuritgan. U odamning xulq-atvori, his-tuyg'usi turlicha bo'lishini o'rganib, temperament (mijoz) haqida asar yozgan va odamlarni to'rt xil mijozga bo'lgan.

Galen (miloddan avvalgi 134–211- yillar) maymunlarda tajribalar o'tkazib anatomiya va fiziologiyaning rivojlanishiga katta hissa qo'shgan.

Markaziy Osiyo xalqlarining tibbiyotga oid yozilgan ma'lumotlari IX–X asrlarga (bizning eramizgacha) tegishli. Bunday ma'lumotlar Eron va Markaziy Osiyo xalqlarining ilohiy kitobi bo'lgan «Avesto»da hamda loydan yasalgan jadvalda o'z ifodasini topgan. Avesto Markaziy Osiyo xalqlari tibbiyotiga oid yozilgan birinchi tibbiy asar bo'lib hisoblanadi.

O'rta asrlar davomida Sharq mamlakatlarida, shu jumladan, Markaziy Osiyo mamlakatlarida ilm va fan juda rivojlandi. Shu davrda jahonga tanilgan ko'pgina olimlar yashab ijod qilganlar. Ulardan biri **Abn Bakr ibn Axaviy Buxoriy** «Hidoyat» (tibbiyotni o'rganuvchilarga qo'llanma) kitobida kattalar va bolalarda uchraydigan ko'pgina kasalliklar va ularni davolashda qo'llanilaniladigan dorilar haqida ma'lumotlar bergan.

Abu Nosir Muhammad Al-Forobiy (873-yilda Sirdaryo bo'yida tug'ilgan) tibbiyotga ko'plab yangiliklar kiritgan, uning asab jarayonlarini sezuvchi va harakatlanuvchi nervlar boshqaradi degan taxmini kelgusida jahon fiziologlari tomonidan tan olindi.

Ismoil Jurjoniy (1080–1141) mohir tabib sifatida tanilgan. Uning kasallikni aniqlash usullari, «Tibbiyot usullari» deb ataluvchi kitobi orqali ma'lum va mashhur bo'lgan. U odam sog'lig'ini saqlash uchun, unga zararli ta'sir etuvchi barcha narsalarni yo'qotish lozim deb yozadi

Abu Bakr ar-Roziy (865–925) «A'zolar funksiyalari» nomli kitobida odam tanasidagi barcha a'zolarning funksiyalarini bayon etadi. Uning fikricha, odamning kasallanishiga asosiy sabab tashqi muhit, uning turlicha sharoitlari, yil fasllarining o'zgarishi sabab

bo'ladi, Ar-Roziy birinchilardan bo'lib bemorga tashxis qo'yishni taklif etdi. U birinchi bo'lib chechakning oldini olish uchun odamlarni emlash kerakligini va uni qanday ijro etish yo'llarini to'liq ko'rsatib bergan.

Jahonda tibbiy ilmiy tafakkurining rivojlanishiga ulkan hissa qo'shgan buyuk alloma **Abu Ali ibn Sino** (980–1037) juda katta ilmiy meros qoldirgan. U o'zidan oldin o'tgan Sharq mutafakkirlarining asarlarini chuqur o'rganish bilan birga, qadimgi yunon tibbiy-ilmiy va falsafiy merosini, xususan, Aristotel, Evklit, Ptolomey, Galen, Gippokrat kabilarning asarlarini qunt bilan o'rgandi. Ibn Sinoning Tib qonunlari kitobi beshta katta kitobdan iborat bo'lib, 1556- va keyingi yillarda ingliz, rus va o'zbek tillarida qayta nashr etilgan. Bu kitoblarda odam organizmining anatomiyasi, fiziologiyasi va gigiyenasi kabi tibbiyotning nazariy asoslarini hamda ichki kasalliklar, jarrohlik, dorishunoslik yuqumli kasalliklarga taalluqli bilimlar bayon etilgan. Bu kitoblar asrlar davomida butun jahon shifokorlari uchun dasturiy amal bo'lib xizmat qilish bilan birga, ulardagi ko'pgina ma'lumotlar hozirda ham o'z ahamiyatini yo'qotganicha yo'q. Shu bois u 36 marta qayta nashr qilingan.

Erisman (1842–1915) ko'plab o'quv qo'llanmalarini yaratdi, barcha gigiyenik talablarga javob bera oladigan sinf xonalarining modeli, o'quvchilarning bo'yiga mos jihozlarning turlarini, o'quvchilarning partada to'g'ri o'tirish yo'llarini ishlab chiqdi. N. R. Gundobin sog'lom o'sib kelayotgan avlodni tarbiyalashda gigiyena muhim rol o'ynaydi deb o'qitgan va uni pediatriyaning ajralmas bir qismi deb hisoblagan. U yoshlik davrlari tizimini tuzgan. V. M. Bonch-Bruyevich, I. A. Semashko, V. I. Molchanov, P. N. Speranskiylar bolalar va o'smirlar gigiyenasi sohasiga katta hissa qo'shganlar.

Bolalar va o'smirlar gigiyenasi sohasida ko'pgina ilmiy tadqiqot ishlarini olib a'zo olimlardan M. Ismoilovning ishlari diqqatga sazovordir, u kishi bolalar va o'smirlar gigiyenasi sohasida juda ko'p ilmiy izlanishlarining natijasi sifatida «O'quvchilar gigiyenasi» nomli darslik va bir qator risolalar tayyorlagan muallifdir.

39689

Hozirgi vaqtda yosh fiziologiyasi va gigiyensi oldida turgan vazifalar murakkablashib bormoqda. Tibbiyot va pedagogika oliy o'quv yurtlari, ilmiy tadqiqot institutlarining malakali va nufuzli mutaxassislari, maxsus kafedralari tomonidan o'rganilib, yosh fiziologiyasi va gigiyenasiga tegishli me'yorlar, amaliy ko'rsatmalar, tavsiyanomalar ishlab chiqilib, hayotga tatbiq etilmoqda.

Organizmning bir butunligi-yaxlitligi

Organizm – bu yaxlit, barcha hujayralar, to'qimalar, a'zolar va a'zolar tizimining tuzilishi va funksiyalari jihatidan o'zaro bog'langan har qanday hujayra, to'qima va a'zolar tizimlari funksiyasi moddalar almashinuvining o'zgarishi bilan o'zgaradi va bu o'zgarish, o'z navbatida, boshqa hujayralar, to'qimalar va a'zolar tizimida moddalar almashinuvi o'zgarishini chaqiradi. Shu sababli organizmdan ajratilgan hujayralar, to'qimalar va a'zolarning funksiyasi hamda moddalar almashinuvi, organizmda kechayotgan jarayonlardan farq qiladi. Shunday ekan, organizmning izolatsiya qilingan qismlaridan olingan ma'lumotlarni – qonuniyatlarini to'g'ridan to'g'ri butun organizmga o'tkazish haqida so'z yuritish mumkin emas.

Masalan, butun organizmga xos bo'lgan, yangi organizmlarning hosil bo'lishiga olib keluvchi ko'payish, xulq-atvor va fikrlash kabi funksiyalar izolatsiya qilingan qismlar uchun xos bo'lmagan funksiyalardir.

Funksiyalarning uzviyligi va shakllari. Tuban va yuqori darajada rivojlangan odamlar va hayvonlar organizmining hayotiyligi yoki tirikligi faqatgina unga tashqi muhitdan moddalar tushib turishi hisobiga ta'min etiladi. Bu moddalar yuqori darajada rivojlangan hayvonlar organizmiga nafas olish va ovqat hazm qilish a'zolari orqali tushadi, ulardan qonga so'riladi so'ngra moddalar almashinuvi va ulardan foydalanuvchi a'zolar va to'qimalarga yetkaziladi.

Mahsulotlar iste'molisiz organizm va a'zolar faoliyati mumkin emas.

Moddalar almashinuvi hayot sharoiti, a'zolar funksiyasi va organizm xulq-atvoriga jiddiy ravishda bog'liq. Bu esa organizmni faoliyati va tuzilishini, shaklini va uning a'zolari butunligini aniqlaydi. Organizmning funksiyasi va tuzilishi chambarchas bog'liqdir va ular bir-birini o'zaro ta'min etadi. Lekin funksiyalarning birligi va shakllarida, funksiya yo'naltiruvchi-boshlovchi rolni o'ynaydi, qaysiki to'g'ridan to'g'ri moddalar almashinuvi bilan aniqlanadi. Organizmning funksiyalari va shakli – uning tarixiy va xususiy rivojlanishi natijasidir. Organizmning, a'zolarning funksiyasi nisbatan juda tez o'zgaradi, uning tuzilishi esa, aksincha, jiddiy darajada sekin o'zgaradi.

Ayrim a'zolar va tizimlarning funksional fiziologiyasi. Turli a'zolardagi moddalar almashinuvi o'xshashlik tomonlaridan tashqari, ularning funksiyalarining xarakterli xususiyatlarini aniqlovchi jiddiy farqlari ham mavjud. Bundan tashqari, a'zolarni tashkil qiluvchi turli to'qimalarning moddalar almashinuvida ham jiddiy farqlari mavjud.

Har bir a'zo ma'lum funksiyani bajaradi. Lekin a'zolarning mustaqilligi nisbiy, chunki u a'zolar tizimiga kiradi va uning faoliyati organizm tomonidan to'lig'icha boshqariladi. A'zolar butun hayot davomida faoliyat ko'rsatuvchi doimiy va xususiy rivojlanishning ma'lum bosqichida hosil bo'lib, so'ngra ma'lum muddatdan keyin yo'qolib ketuvchi – vaqtinchalik a'zolarga farqlanadi. A'zolar ma'lum funksiyalarni bajaruvchi tizimlarga birikishadi, masalan, asab, yurak-tomirlar, nafas, ovqat hazmi ajratuvchi va hokazo.

Hayvonlar organizmining tarixiy rivojlanish jarayonida, asab tizimi boshlovchi ahamiyatni kasb etdi, ya'ni bu tizim barcha tizimlar faoliyatini birlashtiradi va atrof dunyodagi organizmning xulq-atvorini, uning tashqi muhit ta'siriga qarshi kurashishini ta'minlab beradi.

Organizmning yaxlitligi va uning hayot sharoitlarini ta'minlanishi jarayonlarida bir necha a'zolar tizimining faoliyati tanlashib qo'shilishadi. Bunday vaqtinchalik a'zolar tizimining birikishi – *funksional* birikish deb ataladi. Masalan, xulq-atvor aktlarida

asab tizimi, harakat apparatlari, yurak-tomirlar va nafas tizimlari funksiyalari birikishadi. Funksional tizimlar a'zolar tizimidan organizmning uning talab darajasiga qarab o'zgaruvchan turli-tuman funksiyalarni bajarilishida ishtirok etishi bilan farq qiladi.

Organizmning a'zolari va funksional tizimlari uning tinimsiz o'zgaruvchan atrof-muhitdagi hayotining rivojlanishini ta'minlashda yagona funksiyani bajaruvchi yaxlit jonzot bu organizmdir. Bu funksiya tashqi sharoitning jiddiy o'zgarishiga qaramasdan, asosan, asab tizimi ta'sirida ma'lum chegarada o'zgaruvchan, nisbatan doimiy o'rtacha darajaga qaytuvchi barcha a'zolar, a'zolar va funksional tizimlarning nisbatan mustaqil faoliyatidir. Organizm, ichki a'zolar funksiyalarining nisbatan dinamik doimiyligini va ichki muhitni tashkil qiluvchi suyuqliklarning biokimyoviy tarkibini bir xilda saqlashni ta'minlab turadi va bu ***gomeostaz*** deb ataladi (K. Bernar, U. Kennon).

Biologik va ijtimoiy jarayonlarning birligi. Odam mehnat asosida shakllandi va uning yashashi uchun birinchi bosh mezon-sharoitdir. Odamlar boshqa barcha tirik mavjudotlar ichida turli-tuman juda nozik harakatlarni bajarish qobiliyatiga ega ekanligi bilan farq qiladi. Bu qobiliyat esa mehnat jarayonida rivojlanadi va takomillashadi.

Odam o'zining yashashi uchun xomashyo vositalarini yaratishi, o'zining talablarini qondirish maqsadida, tabiat ehsonlaridan unumli foydalanishi uchun tabiatni qayta shakllantiradi (o'simliklarning yangi navlari, hayvonlarning yangi zotlarini yaratdilar, foydali qazilmalarni izlab topdilar va hokazo).

Odamlar sezgi a'zolari, asab tizimi va skelet muskullari ishtirokida tabiatga ta'sir ko'rsatib, o'zining tabiatini, o'z organizmining tuzilish va funksiyasini, ayniqsa, sezgi a'zolari, asab tizimi va skelet muskullari faoliyatini ham o'zgartiradi.

Odam organizmi bilan hayvonlar organizmi orasidagi asosiy sifatiy farqni qadimgi odamsimon maymunlar tanasidagi funksiyalarni va tuzilishini filogenez o'zgarishini o'rganishda aniq ko'rish mumkin.

Hayvonlardan odamlarga o'tishda biz faqatgina odamlarga xos bo'lgan yangi qonuniyatlarga duch kelamiz. Odamni faqatgina hayvon deb qarash mumkin emas, chunki gavda tuzilishi uning organizmining funksiyasi, uning axloqi va fikrlashi, jamoaviy mehnat qilish jarayonlaridagi faoliyati jamiyatning tarixiy rivojlanishi bilan ta'minlangan.

Nervli va gumoralli boshqaruvchi mexanizmlar

Gumoralli yoki suyuqliklar bilan boshqarilish. Ko'p hujayrali organizmlar hujayralari orasidagi o'zaro aloqani birinchi eng qadimgi shakli – organizm suyuqliklariga tushuvchi moddalar almashinuvining mahsulotlari ishtirokidagi kimyoviy o'zaro aloqasidir. Moddalar almashinuvining bunday mahsulotlarga yoki metabolitlarga oqsillarning parchalanishi mahsulotlari, karbonat angidrid gazi va boshqalar kiradi. Bu ta'sirni suyuqliklar orqali berilishi, korrelatsiyaning gumoralli mexanizmini yoki a'zolar orasidagi bog'liqlikni ta'minlaydi.

Suyuqliklar bilan bog'lanish quyidagi xususiyatlari bilan xarakterlanadi. Birinchidan, gavdadagi qon yoki boshqa suyuqliklarga tushuvchi kimyoviy moddalarning harakatlanishida aniq manzilgoh yo'q; uning ta'siri ma'lum joy uchun chegaralanmagan, shu sababli bu kimyoviy modda barcha a'zo va to'qimalarga ta'sir ko'rsatishi mumkin. ikkinchidan, kimyoviy moddalarga nisbatan sekin tarqaladi. Nihoyat, uchinchidan, u juda kam miqdorda ta'sir ko'rsatadi va, odatda, tez parchalanadi yoki organizmdan chiqariladi. Gumoral bog'liqlik hayvonot dunyosi va o'simliklar dunyosi uchun umumiydir.

Nervli-gumoralli boshqarilish. Hayvonot dunyosi rivojlanishini ma'lum bosqichlarida asab tizimining yuzaga kelishi bilan yangi bog'lanish va boshqarishning asabli (nerv) shakli hosil bo'ldi. O'zining rivojlanishi bilan hayvon organizmi qanchalik yuqori bo'lsa, asab tizimi orqali a'zolarning o'zaro aloqasini ta'minlashda reflektor aloqasi deb yuritiluvchi tizimning roli shuncha yuqoridir.

Oliy darajada rivojlangan hayvonlar organizmidagi gumoral boshqarilishni ham asab tizimi boshqarib turadi. Asab boshqarilish gumoral boshqarilishdan quyidagi xususiyatlari bilan farq qiladi, birinchidan, aniq a'zoga yoki hatto hujayralar guruhiga aniq yo'nalgan bo'ladi, ikkinchidan, asab tizimi orqali bog'lanish solishtirib bo'lmaydigan katta tezlikda, kimyoviy moddalar tarqalish tezligidan yuz martagacha yuqori tezlikda bajariladi. Yuqori darajada rivojlangan mavjudotlardagi gumoral bog'liqlikdan asabli bog'liqlikka o'tishi, gavda hujayralari orasidagi gumoral bog'liqlik yo'qotildi va u nerv bog'liqlik bilan almashtirildi degani emas, balki gumoral bog'liqliklar asab bilan nazorat qilinishi va nerv-gumoral o'zaro birgalikda ta'sir ko'rsatuvchi bog'liqlik yuzaga kelganligidir. A'zolarning hujayralari bilan yoki boshqa nerv hujayralari bilan tutashuvchi uchlaridan bog'lanishni ta'minlovchi maxsus moddalar (mediatorlar,elektrolitlar)ni ajralishi aniqlangan va bu mediatorlar gavda suyuqliklariga tushib to'g'ridan to'g'ri asab tizimiga va ixtisoslashgan nerv uchlariga ta'sir ko'rsatadi.

Tirik jonzotlar rivojlanishining keyingi bosqichida, maxsus a'zolar, ya'ni gumoral yo'l bilan ta'sir ko'rsatuvchi va, o'z navbatida, organizmga tushgan oziq moddalar hisobiga hosil bo'luvchi gormonlar ajratuvchi bezlar paydo bo'ldi. Masalan, adrenalin garmoni buyrakusti bezlarida tirozin aminokislotasidan hosil bo'ladi. Bu gumoral boshqarilishdir.

Asab tizimining asosiy funksiyasi bo'lib yaxlit holdagi organizmning uni o'rab turuvchi tashqi muhit bilan o'zaro aloqasini boshqarish va alohida a'zo faoliyatini hamda a'zolar orasidagi bog'lanishni boshqarish hisoblanadi.

Asab tizimi barcha a'zolar faoliyatini faqatgina qo'zg'alish to'lqinlari yoki nerv impulslari bilan tezlashtirmay yoki tormozlamay balki qon, limfa, orqa miya va to'qimalararo suyuqliklarga tushuvchi mediator, garmonlar va metabolitlar yoki moddalar almashinuvi mahsulotlari yordamida organizmdagi barcha hayotiy jarayonlarni nazorat qiladi. Bu kimyoviy moddalar a'zolarga va asab tizimiga ta'sir ko'rsatadi. Shunday ekan, tabiiy sharoitda

a'zolar faoliyatini faqatgina nervli boshqarilishi yo'q va, aksincha, nerv-gumoral boshqarilishi mavjud.

Asab tizimining qo'zg'alishi biokimyoviy tabiatga ega. Asab tizimi bo'ylab, moddalar almashinuvi o'zgarishining to'lqinsimon tarqalishi kuzatiladi, tarqalish paytida ionlar membranalar orqali tanlab o'tkaziladi, natijada nisbatan tinchlik va qo'zg'algan holatdagi qismlar orasida potensiallar farqi (ayrmasi) hosil bo'ladi va elektr toki yuzaga keladi. Bu toklar biotoklar yoki biopotensiallar deb yuritiladi va asab tizimi bo'ylab tarqaladi va uning navbatdagi maydonlarida qo'zg'alish chaqiradi.

I BOB. BOLALAR VA O'SMIRLAR O'SISH VA RIVOJLANISHINING UMUMIY QONUNIYATLARI

1. 1. Bolalar organizmining o'sish va rivojlanish qonuniyatlari

O'sish va rivojlanish tushunchalari. O'sish va rivojlanish jarayonlari tirik materiyaning umumbiologik xususiyatlari hisoblanadi. Tuxum hujayrasining urug'lanishidan boshlanadigan odamning o'sish va rivojlanishi, uning butun umri davomida kechadigan uzluksiz bajaraluvchi jarayon namoyon qiladi. Rivojlanish jarayoni poygasimon holatda kechib, uning hayotini bosqichlari yoki davrlari orasidagi farqlar faqatgina miqdoriy jihatdangina emas, balki sifatiy jihatdan ham o'zgarishlarga olib boradi.

Rivojlanish deganda, tom ma'noda odam organizmida kuzatiladigan, uning barcha tizimlarining tashkillanish darajalarini murakkablashishini oshishini chaqiruvchi miqdoriy va sifatiy o'zgarish jarayonlari tushuniladi. Rivojlanish o'z ichiga uchta asosiy omilni qamrab oladi: o'sish a'zo va to'qimalarning tabaqalanishi, shakllanish (organizmga xos va monand bo'lgan shaklni olishi). Ushbu omillar bir-biri bilan uzviy bog'liq va bir-birini to'ldirib turadi.

Bola organizmining voyaga yetgan organizmidan farq qiluvchi rivojlanish jarayonining asosiy fiziologik xususiyatlaridan biri organizm vaznining tinimsiz ortishi va uning hujayralari sonini yoki ularning o'lchamlarini o'zgarishi bilan birgalikda kechuvchi miqdoriy jarayon, ya'ni o'sish hisoblanadi.

O'sish jarayonida hujayralar soni, gavda vaznini va antropometrik ko'rsatkichlari ortadi. Suyaklar, o'pka kabi ayrim a'zolarda o'sish, asosan, hujayralar sonini ortishi hisobiga ko'payishi, boshqa a'zolarda (muskullar, asab to'qimalarda) hujayralarning o'lchamla-

rini ortishi jarayoni ustunlik qiladi. O'sish jarayoniga bunday aniqlik berilishi yog'larni o'tirishi yoki suvning ushlab qolinishi bilan ta'minlanuvchi gavda vazni va o'lchamlarini o'zgarishlarini hisobga olmaydi. Organizmning o'sishini ko'rsatuvchi aniq ko'rsatkich – bu undagi oqsillarning umumiy miqdorini oshishi va suyaklar o'lchamlarning kattalashishidir.

Bolalarning o'sish va rivojlanish qonuniyatlari: rivojlanishning turli bosqichlarida gavda proporsiyasi. Bolalar o'sish va rivojlanishining muhim qonuniyatlariga, o'sish va rivojlanishning bir tekisda kechmasligini va tinimsizliklarini, hayotiy muhim funksional tizimlar va akseleratsiyani, ya'ni ularni yetilishidan oldin yuzaga keluvchi hodisalar – geteroxroniyalarni kiritish mumkin.

I. A. Arshavskiy faqatgina turli yosh davrlarida organizmning fiziologik funksiyalarni spetsifik xususiyatlarini emas, balki shaxsiy rivojlanish qonuniyatlarini ham tushunish imkonini beruvchi asosiy omil sifatida «skelet muskullarining energetik qoidasini» shakllantirdi. Uning ma'lumotlariga ko'ra, turli yosh davrlaridagi energetik jarayonlarning xususiyatlari hamda nafas va yurak tomirlar tizimining faoliyatining o'zgarishi va qayta shakllanishi ontogenez jarayonida yuqoridagi a'zolarga mos bo'lgan skelet muskullarining rivojlanishiga bog'liq bo'ladi.

A. A. Markosyan shaxsiy rivojlanishining umumiy qonunlariga biologik tizimlar ishonchliligini ham qo'shishni taklif etdi.

Biologik tizimlarning ishonchliligi deganda, organizmdagi jarayonlarning boshqarilish darajasining, qaysini imkoniyatdagi zaxiralardan favqulodda foydalanish natijasida yuqoridagi jarayonlarning (optimal) maqbul holatda kechishi ta'minlanishi va o'zaro almashinuvi natijasida yangi sharoitga moslashishini ta'minlovchi va juda tez ilgarigi holatga qaytish darajasi tushuniladi.

P. K. Anoxin geteroxroniya haqidagi ta'limotni (funksional tizimlarning notekis yetilishi) ilgari surdi va undan sistemogenez haqidagi ta'limotning kelib chiqishini tushuntirib berdi. Uning ko'rsatishicha funksional tizimlar deganda turli lokalizatsiyalangan tuzilmalarni keng ko'lamdagi funksional jihatdan qo'shilishi

natijasida aynan shu paytda olinadigan oxirgi moslashish samarasi (masalan, nafas olish funksional tizimi, tananing bo'shliqdagi harakatini ta'minlovchi funksional tizim va h. k.) tushuniladi.

Funksional tizim, tuzilish jihatidan juda murakkab va o'z ichiga afferentli sintez, qaror qabul qilish, o'z-o'zidan harakat qilish va uning natijasi, effektor a'zolardan qayta afferentatsiya va, nihoyat, akseptorli ta'sir, kutilgan natija bilan olingan samaralarni qiyoslashlarni qamrab oladi.

Afferentli tahlil, o'z ichiga asab tizimiga tushadigan turli turdagi tahlil qilingan axborotlarni, tahlil qilinganlarni qayta ishlashni oladi. Tushayotgan axborotlarni tahlil va umumlashtirish natijalari avvalgi tajribalar bilan solishtiriladi.

Akseptordagi harakat bo'lg'usi harakat modeli sifatida shakllanadi, bo'lg'usi natijalarni oldindan aniqlash yuz beradi va aniq natija bilan ilgari shakllangan model solishtiriladi.

Funksional tizimlar notekis yetiladi, ontogenetik rivojlanishning turli davrlarida organizmning moslashishini ta'minlab bosqichma-bosqich qo'shilib, almashinib turadi.

Tuzilmalar birgalikda tug'ilish oldidan hayotiy muhim vazifalarni bajaruvchi funksional tizimlarni tashkil qilib, ular hosil bo'ladi va tanlanib hamda tezlashgan holda yetiladi. Masalan, og'izning aylana muskuli yuzning boshqa muskullari innervatsiya qilinishidan oldinroq, tezlashgan holda innervatsiya qilinadi. Og'izning aylana muskullaridan tashqari boshqa muskullar va emish aktini bajarilishini ta'minlovchi markaziy asab tizimining boshqa tuzilmalari ham tezlashgan rivojlanishga uchraydi. Qo'lning barcha nervlari orasida eng avval ushlash refleksida ishtirok etuvchi muskullarni qisqarishini barmoqlarni bukilishini ta'minlovchi nervlar bunday to'la qiymatli funksional tizimlarni tashkil qiluvchi morfologik hosilalar, ya'ni yangi tug'ilgan bolalarning yashashini ta'minlovchi morfologik tanlanib va tezlashib rivojlanishi sistemogenez deb ataladi.

Sistemogenez rivojlanishning umumiy qonuniyati bo'lib, aynan embrional rivojlanish bosqichida yaqqol namoyon bo'ladi.

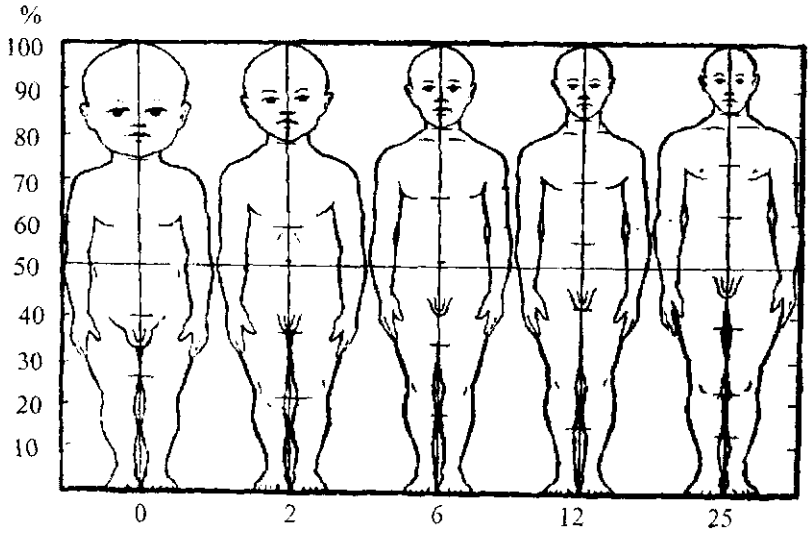
Lekin funksional tizimlarning geteroxronli yetilishi va bosqich-ma-bosqich qo'shilishi hamda almashinishi shaxsiy rivojlanishning boshqa bosqichlari uchun ham xarakterlidir.

Odam organizmida u tug'ilganidan toki o'limiga qadar uning hayotining turli davrlarida tuzilishning maxsus xususiyatlari, biokimyoviy jarayonlar, organizmning to'liq yoki uning ayrim tizimlarining funksiyalarini o'zgarishi qayd qilinadi. Bu o'zgarishlar ma'lum darajada o'sish va rivojlanishning bosqichlarini aniqlovchi irsiy omillar bilan ta'min etiladi. Ammo bu irsiy omillarning namoyon bo'lishi uchun hal qiluvchi ahamiyatga, yoshga oid xususiyatlarni shakllanishida oziqlanish va odamlarning ijtimoiy hayotining mohiyatini tashkil qiluvchi o'qitish va tarbiyalash hayotning gigiyenik sharoitlari, bolaning odamlar bilan muloqoti, jismoniy va mehnat faoliyati va boshqa omillar egadir.

Odamning hayoti – bu rivojlanishning uzluksiz jarayonidir. Dastlabki qadam va harakat funksiyalarining kelgusi rivojlanishi, bolaning boshlab gapirgan so'zi va nutq funksiyasining rivojlanishi, bolaning ovqat hazmi va o'smirlik davrida jinsiy yetilish, markaziy asab tizimining tinimsiz rivojlanishi, reflektor faoliyatning murakkablashuvi, bularning hammasi organizmning uzluksiz o'zgarishidan keltirilgan ayrim misollardir.

Bola organizmining o'sish jarayoniga taalluqli xususiyatlardan bo'lib, uning notekisligi yoki geteroxronizm va to'lqinsimonligi hisoblanadi. O'sishning tezlashgan davrlari uning biroz sekinlashishi bilan almashadi. Bola organizmining o'sish dinamikasini grafik kuzatishlarda bu qonuniyat juda yaqqol namoyon bo'ladi (1-rasm).

Bola o'sishining ancha jadallashgan davri hayotining birinchi yilida va jinsiy yetilish davrida, ya'ni 11–15 yoshlik bo'lgan paytlarga to'g'ri keladi. Endi tug'ilgan bolaning bo'yi 50 sm bo'lgan bo'lsa, bir yoshning oxiriga kelib 75–80 sm ga yetadi, ya'ni 50 % dan ortishi kuzatiladi, gavda og'irligi esa uch martaga, ya'ni yangi tug'ilgan bola bor yo'g'i 3,0–3,2 kg bo'lsa, birinchi yil oxiriga kelib 9,5–10,0 kg gacha yetadi. Keyingi yillarda jinsiy voyaga yetish davrigacha o'sish tezligi pasayadi va o'rtacha yiliga 1,5–2,0 kg qo'shilsa, bo'y uzunligi 4,0–5,0 sm ga o'sadi.



1-rasm. **Yoshga bog'liq holda tana proporsiyalarining o'zgarishi.**

O'sish tezligining ikkinchi marta sakrashi jinsiy yetilish davrining boshlanishi bilan bog'liq bo'lib, bo'y uzunligi bir yilda 7–8 sm ga hatto 10 sm gacha ortadi. Vaholanki 11–12 yoshda qizlar o'sish bo'yicha o'g'il bolalardan bo'ydorroq bo'ladilar. 13–14 yoshda ularning bo'ylari deyarli bir xil bo'lsa, 14–15 yoshga borib esa bo'yi bo'yicha o'g'il bolalar qizlardan o'tib ketadilar va bu ortiqlik butun hayot davomida saqlanib qoladi.

Yangi tug'ilish davridan to to'lig'icha voyaga yetish yoshigacha tana uzunligi – 3,5 marta, gavda uzunligi – 3 marta, qo'llar uzunligi – 4,5 marta, oyoqlar uzunligi esa 5 marta ortadi. Yoshga qarab tana proporsiyasi ham kuchli almashadi.

Yangi tug'ilgan bola voyaga yetgan odamlarga nisbatan oyoqlarning kaltaligi, gavda va boshining kattaligi bilan farq qiladi. Yangi tug'ilgan bola boshining balandligi gavda uzunligining 1/2 qismini, 2 yoshli bolada 1/5, 6 yoshda 1/6, 12 yoshda 1/7 va voyaga yetgan odamlarda 1/8 qismini tashkil qiladi, yosh o'tishi

bilan bosh o'sishi sekinlashib, oyoqlariniki esa tezlashadi. Jinsiy yetilish davri boshlanguniga qadar (pubertatoldi davri) gavda proporsiyalarida jinsiy farqlar kuzatilmaydi, jinsiy yetilish davrida esa (pubertat davri) o'smirlarning oyoq qo'llari qizlarnikiga nisbatan uzunroq, gavda kaltaroq, chanoq suyagi torroq bo'ladi.

Gavdaning uzunligi bilan kengligi orasidagi proporsiyalar farqini uch davrga bo'lish mumkin: 4 yoshdan 6 yoshgacha; 6 yoshdan 15 yoshgacha va 15 yoshdan voyaga yetgan holatgacha bo'lgan davrlar. Agarda pubertatoldi davrida umumiy o'sish, asosan, oyoqlarning o'sishi hisobiga ortsa, pubertat davrda esa gavdaning hisobiga ortadi.

Tananing ayrim qismlarini hamda ko'plab boshqa a'zolarning ham o'sish tasviri tananing uzunligini o'sish chizig'i bilan mos keladi. Lekin ayrim a'zolar va tananing qismlarida o'sish boshqacha tipda bo'ladi, masalan, jinsiy a'zolarning o'sishi jinsiy yetilish davrida tezlik bilan yuz beradi, limfatik to'qimalarning o'sishi bu davrda tugagan bo'ladi. 4 yoshli bolalarda boshning o'lchamlari voyaga yetgan odamlar bosh o'lchamining 75–90 % ga yetadi. Skeletning boshqa qismlari 4 yoshdan keyin ham jadal o'sishda davom etadi.

Jinsiy yetilish davrida faqatgina jadal o'sishgina yuz bermay, balki ikkilamchi jinsiy belgilarning shakllanishi ham jadal davom etadi.

Organizmning ayrim tizimlarining o'sish jarayonida geteroxroniya hodisasi faqatgina ularning o'sish tezligini oshirish paytida kuzatilmaydi. Fiziologik tizimlarning ayrim qismlari ham notekis yetiladi.

Asab tizimi doimo yaxlit bir butun holda faoliyat ko'rsatadi, lekin uning ayrim qismlari turli muddatlarda va turli tezlikda rivojlanadi va shakllanadi. Masalan, asab tizimining markazga intiluvchi yoki afferent tolalari, ya'ni tananing periferik qismidan impulslarni markaziy asab tizimiga olib boruvchi qismi bola tug'ilishidayoq yetarlicha shakllangan bo'ladi va 6–7 yoshda to'liq va oxirigacha yetiladi. Shu bilan birga, asab tizimining markazdan qochuvchi, yoki

efferent, ya'ni markaziy asab tizimidan impulslarni ishchi a'zolar – muskullar va bezlarga olib boruvchi qismi faqatgina 23–25 yoshga kelib to'lig'icha yetiladi.

O'sishning notekisligi – bu evolutsiya davomida shakllangan moslashishdir. Hayotning birinchi yilida tananing uzunasiga juda tez o'sishi tana og'irligining ortishi bilan bog'liq bo'lsa, kelgusi-yillarda o'sishning sekinlashishi a'zolar, to'qimalar, hujayralarning faol tabaqalanish jarayonlarini namoyon bo'lishi bilan ta'minlanadi.

Yuqorida qayd qilganimizdek, rivojlanish morfologik va funksional o'zgarishlarga olib kelsa, o'sish esa to'qimalar, a'zolar va butun tananing og'irligining ortishiga olib keladi. Bola mo'tadil rivojlanganda bu jarayonlar bir-biri bilan uzviy bog'langan bo'ladi. Ammo, o'sishning jadal davri tabaqalanishning jadal davrlari bilan mos kelmasligi mumkin.

Kuchli tabaqalanish o'sishning sekinlashishini chaqiradi. Bosh va orqa miyalarning massasining o'sishi, asosan, bola 8–10 yoshga yetganida deyarli voyaga yetgan odamnikiga tenglashib tamomlanadi, asab tizimining funksional jihatdan takomillashishi yana ancha uzoq muddat davom etadi.

Harakat analizatorlarining yetilishi qator harakat funksiyalarini takomillashishi bosqichlarini bosib o'tganidan keyin, asosan, 13–14 yoshda tugaydi. Shu bilan birga, 15–18 yoshlar davomida muskul to'qimalarining yana jadal o'sishi va tabaqalanishi yuz beradi.

Rivojlanishning geteroxroniyasi tezlashgan va tanlangan o'sishning va ontogenezning aynan shu bosqichida barcha a'zolarga nisbatan organizm uchun zarur bo'lgan tuzilmalarning va ularning funksiyalarini tabaqalanishini ta'min etadi.

Ayrim morfologik hosilalarning yoki funksiyalarning rivojlanishini qiyosiy jihatdan o'rganishda kuzatiladigan geteroxronizm, bola organizmining, uning hayotining ayrim bosqichlaridagi gormonik rivojlanishni yo'qolishini yoki buzilishini ko'rsatkichi hisoblanmaydi. Har bir yosh davrlariga xos bo'lgan xususiyatlar bilan bir qatorda rivojlanishning shaxsiy xususiyatlari ham o'zgara

boradi. Bu xususiyatlar salomatlik, hayot sharoiti asab tizimining rivojlanish darajasiga bog'liq holda o'zgarib turadi. Rivojlanishdagi keskin xususiy o'zgarishlar, odatda, hayotning birinchi yilida, qachonki ular tug'ma xususiyatlar va tarbiyalash sharoiti bilan birga bo'lganda namoyon bo'ladi.

Tashqi muhitning o'sish va rivojlanishga ta'siri. Bola organizmi jiddiy darajada uning rivojlanish yo'lini aniqlab beruvchi, bola organizmiga uzluksiz ta'sir ko'rsatuvchi, aniq sharoitda rivojlanadi. I. M. Sechenov ta'kidlaganidek, «... organizm hayotini qo'llab turuvchi atrof-muhitsiz faoliyat ko'rsatishi mumkin emas, shuning uchun organizmning ilmiy asoslanishida organizmning atrof-muhitga ko'rsatadigan ta'siri ham hisobga olinishi zarur, chunki hayotda nima, muhitmi yoki tananing o'zi muhimmi degan savolning tug'ilishi uchun o'rin yo'q».

Turli yosh davrlarida bola organizmidagi morfologik va funksional qayta o'zgarishlarning kechishi ko'plab genetik va atrof-muhit omillari ta'siriga uchraydi.

Konkret atrof-muhit sharoitlariga bog'liq holda rivojlanish jarayoni tezlashishi yoki sekinlashishi mumkin, uning yosh davrlari esa erta yoki kech boshlanishi va ular turli davomiylikka ega bo'lishi mumkin.

Bola organizmining sifatiy jihatdan shaxsiy rivojlanishning har bir bosqichida o'zgaruvchi, o'ziga xosligi barcha va aynan uning atrof-muhit bilan o'zaro aloqasini xarakteri bo'yicha namoyon bo'ladi. Bola tug'ilgandagi uning biologik fondi keyinchalik ham shu holda o'zgarmasdan qoladi deb hisoblamaslik kerak. Atrof-muhit omillari, ayniqsa, uning ijtimoiy sohasi ta'siri ostida irsiyat bilan ta'minlanuvchi u yoki bu sifatlar muhit imkon yaratsa, rivojlanishi yoki imkon bermasa yo'qolishi mumkin.

1. 2. Akseleratsiya

Akseleratsiya tushunchasi. XIX asrning oxirgi choragi va XX asrning boshlarida ko'pgina mamlkatlarda bolalarning o'si-

shi tezlashganligi kuzatilgan. Shu paytdan boshlab bolalarning jismoniy rivojlanishi haqidagi ma'lumotlar yig'ila boshlandi va 1936- yilda rivojlanishning tezlashishini xarakterlovchi murakkab kompleks hodisalarni Ye. Kox tomonidan akseleratsiya deb atash fanga kiritildi (*lot.* accelerare – tezlatish).

Dastlab ko'pchilik tadqiqotchilar akseleratsiya deganda, avvalo, bolalar va o'smirlarning jismoniy rivojlanishini tushunganlar. Keyinchalik bu tushunchalar jiddiy darajada kengaydi.

Akseleratsiya deganda tana o'lchamlarining ortishini va ancha erta muddatda yetilishning boshlanishlarini tushuna boshladilar. Tana uzunligi, ko'krak hajmi va tana og'irliklarini jismoniy rivojlanishning ana shunday muhim belgilari deb qarala boshlandi. Organizmning morfologik xususiyatlari uning funksional faoliyati bilan chambarchas bog'langanligini hisobga olgan holda, ayrim mualliflar o'pkaning tiriklik sig'imini, ayrim muskullar guruhini kuchini, skeletning suyaklanish darajasini, tishlarning chiqishi va almashinishlarini, jinsiy yetilish darajalariga jismoniy rivojlanishning belgilari sifatida qaray boshladilar.

Hozirga kelib «akseleratsiya» tushunchasi shunchalik kengayib ketdiki,ya'ni faqatgina bolalar va o'smirlarning jismoniy rivojlanishining tezlashishi haqida gapirmasdan balki voyaga yetgan odamlarning tana o'lchamlarining ortishi, klimaksning ancha kech boshlanishlari haqida ham gap yuritilmoqda.

Haqiqatan ham, o'sishning tezlashishini embrional rivojlanish bosqichidayoq kuzatish mumkin. Yangi tug'ilgan bolalarning tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, oxirgi 30–40 yil davomida ularning tana uzunligi 0,5–1 sm ga, og'irligi esa 100–150 g ortdi.

Bolalar hayotining birinchi yilida o'sish va tana og'irligining ortishidan tashqari, tana og'irligini ikki marta oshishi, yoshining va bosh hamda ko'krak qafasi aylanasining to'rt tomonlama o'lchami pasayishi kuzatiladi.

Hozirda tana og'irligini ikki martaga oshish vaqti ilgarigi 6 oylik yosh o'rniga 4 oylikda kuzatiladi.

Hozirgi bir yoshli bolalar 50–75 yil oldingi bolalarga nisbatan o'rtacha 5 sm ga uzun, 1,5–2 kg og'irroqligi kuzatildi.

Akseleratsiya sabablari. Akseleratsiya sabablariga nisbatan hozirgacha umumiy ravishda qabul qilingan biror fikr shakllanmagan.

Ko'pchilik olimlarning fikricha rivojlanishning barcha o'zgarishlarida asosiy aniqlovchi rolni oziqlanishning o'zgarishi deb hisoblaydilar. Buni esa to'la qimmatli oqsillar va natural yog'larni aholi jon boshiga iste'mol qilishni ortishiga bog'laydilar. shular qatoriga sabzavot va mevalarni yil davomida doimiy ravishda iste'mol qilinishini. ona va bola organizmini vitaminlanishini ortishini qo'shdilar.

Akseleratsiyaning gameogenli nazariyasi bola organizmiga quyosh nurlarining ta'sir ko'rsatishiga jiddiy o'rin berilgan, hozirda bolalar quyosh radiatsiyalari ta'siriga ko'proq uchramoqda. Akseleratsiya jarayoni shimoliy mamlakatlarda, janubiy mamlakatlardagiga qaraganda bir xil tezlikda borayotganligi hisobga olinsa. yuqorida qayd qilingan fikr unchalik ham ishonarli chiqmaydi.

Kam dozadagi ionlantiruvchi nurlanishni organizm uchun stimullovchi xususiyatga ega ekanligi haqida ham ma'lumotlar bor.

Oziqlanishning yaxshilanishi bilan bir qatorda tibbiyotning umumiy yutug'i bilan bog'liq bo'lgan chaqaloqlik va bolalikda kasallanishlarning umumiy pasayishini ham asosiy sabablardan biri deb hisoblaydilar.

Fan va texnikaning rivojlanishi odamlar organizmiga ko'plab yangi omillarning ta'sirini yuzaga chiqishiga olib keldi, ya'ni ushbu omillarning xususiyatlari va ta'siri amalda haligacha to'liq aniqlanmagan (bu yerda gap sanoatda. qishloq xo'jaligida qo'llanilayotgan kimyoviy moddalar, dorivor vositalar va boshqalar haqida bormoqda).

Ayrim mualliflar akseleratsiyaga tarbiyalash va o'qitishning yangi shakllari va usullari, ilgarigiga nisbatan doimimy va tez-tez o'g'il va qizlar o'rtasidagi muloqot, sport, jismoniy madaniyatlarga jiddiy e'tibor berilmoqda.

Shahar hayotining ta'sir tempining qo'zg'atuvchanlik xususiyatini ham akseleratsiya bilan bog'lamoqdalar. Bunga keng miqyos-

dagi sun'iy yoritish (reklamalarni ham qo'shib), radio va televizion stansiyalarni ishlashi paytida yuzaga keluvchi elektromagnitli to'lqinlarning stimullovchi ta'siri shaharning va harakatlanuvchi transportlar shovqini, radio, kino va televideniyelarning intellektual va seksual rivojlanishlarning erta boshlanishiga ta'siri.

Akseleratsiyaning kelib chiqish sabablarini genetik jihatdan izohlash uchun izlanishlar olib borilmoqda. Yevropa, Amerika va Osiyoning iqtisodiy jihatdan rivojlangan mamlakatlarida texnik progressning katta shaharlarda aholining konsentratsiyalanishiga olib keldi. Transport va aloqani rivojlanishi ilgari juda uzoq bo'lgan masofalar yaqin bo'ldi. Turmushga chiqish, ya'ni oila qurish geografyasi kengaydi, genetik jihatdan izolatsiyalar buzilmoqda. Bu esa, o'z navbatida, irsiyatning o'zgarishi uchun qulay imkon yaratmoqda. Yosh avlod ota-onasidan bo'yi jihatidan uzun va erta yetiladi. Ko'plab mamlakatlarda olib borilgan tadqiqiotlar shuni ko'rsatdiki, yaxshi ta'minlangan oilalarning bolalarida jinsiy yetilishi tabiiy muddatidan ancha oldin boshlanadi.

Akseleratsiya muammosi qanchalik munozarali bo'lishidan qat'i nazar, faqat bir narsa aniq, u ham bo'lsa, uning aniq ko'rsatkichlarga ega ekanligidir. Bu yerda gap mebelning, poyabzalning yoki kiyim-kechaklarning standartlarining o'zgarishi haqida borayotgani yo'q, aksincha, bola va o'smirlarning tashqi muhit shart-sharoitlari ta'siri ostida antropometrik ko'rsatkichlarni o'zgarishi haqida boradi, shu sababli akseleratsiya o'quv-tarbiyaviy jarayonlarni, mehnat va dam olish tartiblarini tashkil qilishda hisobga olinishi zarur; u esa, o'z navbatida, turli yosh davrlarida tarbiyaning shakl va usullarini jiddiy darajada o'zgarishiga olib keladi. Bolalar juda erta jismoniy yetilsalarda, ish bajarash qobiliyati ularning jismoniy yetilishidan orqada qoladi; ko'pgina ma'lumotlarning ko'rsatishicha ijtimoiy yetilish bolalarning jismoniy rivojlanishi singari o'sha masshtabda akseleratsiyalanmaydi. Akseleratsiya bilang bog'liq holda o'quvchilarni jinsiy tarbiyalash muammosi muhim dolzarblikni oladi.

1. 3. Yosh davrlari

Bolaning organizmi tinimsiz o'sadi va rivojlanadi. Ontogenez jarayonida maxsus anatomik va funksional xususiyatlar yuzaga keladi va ular yoshga oid yoki xos bo'lgan o'zgarishlar deb ataladi. Shunga mos holda, odamning hayot sikli davrlarga yoki bosqichlarga bo'linishi mumkin. Bu davrlar orasida aniq bir chegara yo'q va ular jiddiy darajada shartlidir.

Ammo bu davrlarni qismlarga bo'lish zarur, chunki bir vaqtda, lekin turli biologik yosh bilan tug'ilgan bolalar sport va mehnat yuklamalariga turlicha reaksiya qiladi, bu paytda ularning ish qobiliyati yuqori yoki past bo'lishi mumkin, bu esa, o'z navbatida, maktabdagi o'quv-tarbiyaviy jarayonlarni, uni o'rab turgan atrof-muhitni tashkil qilishning amaliy muammolarini yechish uchun muhimdir.

Pasportda ko'rsatilgan yoshdan farqli o'laroq, yoshlar orasidagi interval bir yilga teng bo'lganida, odamning biologik yoshi (yoki anatomo-fiziologik yosh) odam hayotining bir necha yilini qamrab oladi, ya'ni bu muddat ichida ma'lum biologik o'zgarishlar yuz beradi.

Yoshning davrlarga bo'lishda qanaqa va qaysi mezonlar asos qilib olinadi? Bu muammo bo'yicha bironta ham u yoki bu darajada kelishilgan fikr yo'q. Ayrim tadqiqotchilar davrlarga bo'lish uchun asos qilib jinsiy bezlarning yetilishini, to'qima va a'zolarning o'sish tezligini va tabaqalanishini olsalar, ayrimlari esa skeletni yetilish (suyaklar yoshi), ya'ni rentgenologik yo'l bilan skeletdagi suyaklanish nuqtalarini va suyaklarni harakatsiz birikishi boshlanishini aniqlashdan foydalanish yoki qo'llashni tavsiya qiladilar. Davrlarga bo'lishning mezoni sifatida markaziy asab tizimining rivojlanishini, jumladan, bosh miya po'stlog'ining rivojlanish darajasidan ham ko'rsatkich sifatida foydalanish mumkinligini ilgari suradilar.

Rubner o'zining «yuzaning energetik qoidasi» nazariyasida mezon sifatida turli yosh davrlarida energetik jarayonlarning xususiyatlaridan foydalanishni tavsiya etdi. Ayrim hollarda yoshni

davrlarga bo'lish uchun organizm bilan atrof-muhitning o'ziga xos o'zaro ta'siridan mezon sifatida foydalaniladi.

Hozirgi paytda keng tarqalgan yangi tug'ilgan, yasli-bog'cha, maktabgacha va maktab yoshlarini ajratilishi bilan yoshni davrlarga bo'linishi bolalardan haqiqiy yoshga oid xususiyatlarini emas balki bolalar tashkilotlaridagi mavjud bo'lgan tizimlar faoliyatini aks ettiradi.

Yoshga oid va pedagogik psixologiyada, asosan, pedagogik mezonlarga asoslangan davrlashlardan foydalaniladi. Maktabgacha yoshdagi davrlar bolalar bog'chasidagi guruhlarga mos holda bo'linadilar. Maktab yoshi 3 ta bosqichga bo'linadi: kichik (1- sinfdan 3–4 sinflargacha), o'rta (4–5- sinfdan 7–8- sinflargacha) va katta (8- sinfdan 9- sinflargacha).

Hozirgi zamon fanida o'sish va rivojlanish davrlari hamda ularni yosh chegaralarining umumiy holda qabul qilingan klassifikatsiyasi yo'q. Shu sababli u yoki bu omillar tomonidan tavsiya qilingan o'sish va rivojlanishning davrlarga bo'linish tartibi haqida munozarali fikrlarga farqli o'laroq RFAning bolalar va o'smirlar fiziologiyasi instituti tomonidan yoshga oid davrlashlarni quyidagi bo'linishini taklif qilgan va bu taklif qilingan bosqichlar deyarli barcha hamdo'stlik mamlakatlarida keng miqyosda foydalanilmoqda.

1. Yangi tug'ilgan – 1–10 kunlik.
2. Chaqaloqlik – 10 kundan 1 yoshgacha; yilgacha.
3. Bolalikning oldi – 1–3- yillar.
4. Birinchi bolalik – 4–7- yillar.
5. Ikkinchi bolalik – 8–12- yil o'g'il bolalar va 8–11- yil qiz bolalar uchun.
6. O'smirlik yoshi – 13–16- yil o'g'il bolalar va 12–15- yil qiz bolalar uchun.
7. Yoshlik davri – 17–21- yil yigitlar, 16–20- yil qizlar.
8. Balog'at yoshi, I davri 22–35 yil erkaklar, 22–35 yil ayollar.
9. Balog'at yoshi, II davri 36–60 yil erkaklar: 36–55 yil ayollar uchun.

10. Yoshi o'tgan – 61–74 yil erkaklar, 56–74 yil ayollar.

11. Qarilik davri – 75–90 yil.

12. Uzoq umr ko'ruvchilar – 90 yil va undan yuqori.

Bunday davrlarga bo'lish mezoni o'ziga xos kompleks belgilarni qamrab olgan; tana va a'zolarning o'lchamlari, og'irlik, skeletning suyaklanishi, tishlarning chiqishi, ichki sekretsiya bezlarining rivojlanishi, jinsiy yetilish darajasi va muskullarning kuchi va h. k. Bu chizmada o'g'il va qiz bolalarning o'ziga xos xususiyatlari hisobga olingan. Ammo biologik yosh mezonlari haqidagi muammo, jumladan, yoshga qarab davrlarga bo'lishning asosi bo'lib ko'rinuvchi ma'lum ahamiyatli axborot beruvchi ko'rsatkichlarni aniqlash kelgusida o'z yechimini kutmoqda.

Har bir yosh davrlari o'zining spetsifik xususiyatlariga ega. Bir yosh davridan ikkinchisiga o'tish jarayoni shaxsiy rivojlanishning ma'lum keskin o'zgaruvchan bosqichi yoki kritik davri deb qaraladi.

Har bir yosh davrlarining davom etish muddati jiddiy darajada o'zgarishlarga uchraydi. Yoshning xronologik chegarasi kabi, uning tavsifi ham dastavval ijtimoiy omillar bilan aniqlanadi.

Nazorat savollari:

1. Yoshga oid fiziologiya nimani o'rgatadi?

2. Funksiya haqida aytib bering.

3. Fiziologining qismlarini sanang va ularga izoh bering.

4. Fiziologiyaning boshqa fanlar bilan aloqasi va tutgan o'rni haqida ayting.

5. Fiziologiya fanini o'rganish usullaridan qaysilarini bilasiz?

6. O'tkir surunkali usullarning farqi va tadqiqot ishlaridagi o'rnini tushuntiring.

7. O'sish va rivojlanish nima?

8. Akseleratsiya va geteroxroniya nima?

9. Yosh davrlari va ularning bola hayotidagi o'rni hamda bir-biridan farqi nima?

II BOB. IRSIYAT VA RIVOJLANISH

2. 1. Hujayra

Hujayra haqida tushuncha. Hujayra – ko'p hujayrali organizmlarning tuzilish elementlari funksional va genetik birligi hisoblanadi.

Odam tanasida 10^{14} ga yaqin hujayralarni sanash mumkin. Murakkab organizmning hujayralari ixtisoslashgan. Ular bajaradigan funksiyalariga qarab shakli va tuzilish xususiyatlari turlichadir. Muskullarning hujayralari uzunchoq shaklga ega; bez hujayralarida sekretlar ishlab chiqilib ko'p hollarda qadahsimon ko'rinishda bo'lsa, asab hujayralari uzun o'simtalar shaklida bo'lib tananing turli qismlarini bir-biri bilan bog'lab turadi.

Har qanday tuzilishdagi bir hujayralilardan boshlab, murakkab ko'p hujayralilargacha hujayralar yagona tuzilish va funksional reja asosida tashkil topgan.

Hujayralarning tuzilishi. Hujayralarning ayrim tuzilmalarining funksional ahamiyati. Har bir hujayra po'stloq (hujayra membranasi), sitoplazma va yadroga ega.

Sitoplazma – hujayra sitoplazmasi, odatda, yarim suyuqlik holidagi muhit bo'lib elektron mikroskop ostida mayda donador hosilalari shaklida bo'ladi va unda hujayraning barcha organoidlari ko'rinib turadi.

Universal organoidlarga mitoxondriylar, Golji apparati, endoplazmatik to'r, ribosomalar, lizosomalar, hujayra markazi kiradi.

Maxsus ahamiyatga ega bo'lgan organoidlarga, muskul hujayralarining qisqaruvchi elementlari – miofibrillalar, asab hujayralarining neyrofibrillalar, harakat organoidlari kiprikchalar va xivchinlar kiradi. Sut emizuvchi hayvonlar va odamlarning nafas

olish va chiqarishida ishtirok etuvchi epiteliyalarning hujayralari kiprikchalar bilan ta'minlangan. Erkaklar jinsiy hujayralari – spermatozoidlar xivchinlar yordamida harakatlanadilar.

Yadro. Yadro har qanday hujayraning bo'linishiga qodir bo'lgan zaruriy qismi hisoblanadi.

Yadroning shakli deyarli har doim hujayra shaklida bo'ladi. Yadro sitoplazmadan ichki va tashqi yadro membranasidan iborat bo'lgan po'stloq bilan chegaralanib turadi. Yadroning po'stlog'i oqsil molekulalari, nukleotidlar, aminokislotalar juda yengil o'ta oladigan va shu yo'l bilan sitoplazma bilan yadro orasidagi faol moddalar almashinuvini ta'minlaydigan, faqat mikroskop ostidagina ko'rinadigan o'lchamdagi teshikchalarga ega.

Yadroning ichki qismi yadro shirasi bilan to'la bo'lib, unda xromosomalar va yadrochalar (bitta yoki ikkita) joylashgan.

Elektron mikroskop yordamida hujayra membranasi uch qatlamdan iborat ekanligi aniqlandi. Tashqi va ichki qatlam bir qator joylashgan oqsil molekulalaridan tashkil topgan bo'lsa, o'rtadagi qatlam ikki qatorda joylashgan lipidlar molekulalaridan tashkil topgan. Membrananing oqsil va lipidlari o'ziga xos oqsil – lipoidli komplekslar hosil qiladi.

Membrana orqali hujayra ichiga suv, aminokislotalar, glukoza, mineralli va boshqa moddalar tushib, ular hujayraning moddalar almashinuvidagi ishtirokini ta'minlaydi.

Suv molekulalari membrana teshiklari orqali erkin o'ta oladi, bunday harakat ularning konsentratsiyasidagi farqi hisobiga amalga oshsa kerak. Suvni shimib olish va uni ajratish uchun hujayra energiya sarflamaydi.

Membrana orqali aminokislotalar, glukoza va boshqa moddalarning transport qilinishi va maxsus tashuvchilar yordamida energiya xarajati hisobiga tanlab o'tkaziladi. Bu hujayra membranalarning tanlab o'tkazish xususiyati bilan bog'liq bo'lgan faol jarayondir.

Lizosomalar. Sitoplazmaning universal organoidlari qatoriga kirib, hazm fermentlari bilan to'ldirilgan membrana xaltachasidir.

Ular dumaloq shaklda bo'lib uning membranasi tipik uch qatlamli tuzilishga ega.

Lizosomalarda saqlanuvchi fermentlar oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlarni parchalash xususiyatiga ega. Bundan tashqari, lizosoma fermentlari hisobiga ayrim o'lgan hujayralarning alohida tuzilmalari hamda o'lgan hujayra to'lig'icha hazmlanishi mumkin.

Ayniqsa, lizosomalarga donador leykotsitlar boy, chunki ularning donachalari to'plangan lizosomalardan boshqa narsa emas.

Lizosomalarda oqsillarning, nuklein kislotalarning, lipidlarning yirik molekulalari, fermentlar ta'sirida «qurilish bloklari»ga (aminokislotalar, glukoza, nukleotidlar) glitserin va yog' kislotalariga parchalanadi. Bu moddalar doimiy ravishda sitoplazmada, ayniqsa, endoplazmatik to'r kanallarida aylanib yuradi.

Endoplazmatik to'r deyarli yaqinda elektron mikroskop yordamida kashf etildi (1945–1946).

Endoplazmatik to'r membranalar bilan chegaralangan murakkab kanalchalar va sisternalar tizimi shaklida ko'rinadi. Uning membranasi ham uch qatlamli tuzilishga ega.

Ko'pgina hujayralarning endoplazmatik membranasining tashqi yuzasida ko'plab granulalar joylashgan. Bular ribosomalardir, endoplazmatik to'rning yuzasida ribosomalarsiz qismlar ham mavjud. Shu munosabat bilan endoplazmatik to'rning ikkita: silliq va g'adir-budur yoki granulali tiplari farqlanadi. G'adir-budurli endoplazmatik to'r o'suvchi organizm hujayralarida, asab hujayralarida, gormonlar, hazm shiralari sintezlovchi hujayralarda o'zlarining favqulodagi rivojlanishiga egadirlar. Bu tipdagi endoplazmatik to'r oqsillar sintezida ham faol ishtirok etishi aniqlangan.

Silliq endopalzmatik to'r esa glikogen va lipidlarni (yog' bezlari hujayralari va jigar hujayralarida) sintezlovchi hujayralarda juda yaxshi rivojlangandir.

Hujayralarning *ribosomalari* juda mayda va ularni faqat elektron mikroskop ostida ko'rish mumkin.

Yuqorida qayd qilinganidek, ribosomalar g'adir-budurli endoplazmatik to'rning membranasida joylashgan bo'ladi (jigar,

me'daosti bezi hujayralarida) g'adir-budur endoplazmatik to'r yaxshi rivojlanmagan hujayralarda, ribosomalar sitoplazmaning asosiy moddasida joylashadi. Ribosomalar hujayra yadrosida ham mavjud.

Ribosomalar tarkibiga oqsil va ribosomali RNK ham kiradi. Sitoplazmaning asosiy moddasidan ribosomalarga transport RNKlar yordamida oqsilli molekulalar sintezlanuvchi aminokislotalar, tinimsiz tushib turadi.

Yadrolardagi ribosomalardan yadro oqsillari sintezlanib turadi. Oqsillar sintezlanishida ancha faol rolni endoplazmatik to'r membranasi bilan bog'langan ribosomalar o'ynaydi. Bizning nazarimizda, bu organoidlar hujayralar bilan ishlab chiqiladigan oqsillarni sintezlovchi va tashuvchi apparatlarini bir-biri bilan bog'langan tizimini tashkil qilsa kerak.

Golji apparati. Hujayralarning sekretorlik va sintetik faoliyatini namoyon bo'lishida asosiy rolni muhim organoidlardan yana biri bo'lgan Golji apparati bajaradi. Golji apparati barcha o'simlik va hayvonot olami hujayralarida uchraydi. Juda ko'pchilik hujayralarda Golji kompleksi murakkab to'r shaklida bo'lib, yadro atrofida (asab hujayralari) joylashgan bo'ladi. Umuman olganda, Golji kompleksi o'zining tuzilishi bo'yicha faqatgina ayrim hujayralarda emas, balki bitta hujayraning o'zida ham kuchli o'zgarib turadi.

Golji kompleksida keyinchalik sitoplazmaga qo'shilib ketishi mumkin bo'lgan moddalar hosil bo'ladi. Ular hujayralarni to'yimli yoki plastik materiallar zaxirasini tashkil qiluvchi yog' yoki uglevodlar tomchilari shaklida bo'lishi mumkin.

Golji kompleksi bo'shlig'iga tushadigan oqsillar va lipoidlardan hujayralar tomonidan qarigan hujayralar membranalarini, Golji kompleksini o'zining membranali tuzilmalarini, g'adir-budur va silliq endoplazmatik to'r va hujayraning boshqa membranali tuzilmalarini almashtirish uchun foydalaniladigan oqsilli-lipidli komplekslar shakllanadi.

Mitoxondriyalar hujayralarning quvvat manbayi ekanligi. Maxsus e'tibor talab qilinadigan universal organoidlardan biri –

mitoxondriylardir. Hujayralarda ularning soni turlicha bo'lib, 2 ta 3 tadan bir necha minggacha o'zgarib turadi, bu esa hujayraning funksional holatiga bog'liq bo'ladi. Ya'ni jigar hujayralari nisbatan tinch holatda bo'lganida bor yo'g'i 900 mitoxondriy sanash mumkin. O't hosil qilishni va ajralishini chaqiruvchi va tezlashtiruvchi oziqalar iste'mol qilinganidan keyin jigar hujayralaridagi mitoxondriylar soni 1,5–2 martagacha oshadi.

Mitoxondriylar shakli bo'yicha doirasimon, oval, uzunchoq, tayoqchasimon yoki ipsimon bo'lishi mumkin. Mitoxondriylar shaklining o'zgarishiga hujayralarga ko'rsatilayotgan osmotik bosimni, haroratni, muhit – pH ini o'zgarishi va boshqa ta'sirotchilar ta'siri sabab bo'ladi.

Mitoxondriylar ham boshqa organoidlar singari murakkab tuzilishga ega ekanligi elektron mikroskop ostida aniqlandi. Mitoxondriylar hujayra membranasi tuzilishiga o'xshash bo'lgan ikki qatlamli oqsil-lipoidli membranaga ega. Mitoxondriylarning tashqi membranasi ostida o'ziga xos tipik tuzilishga ega bo'lgan ichki membrana yotadi.

Ichki membrana mitoxondriylarning ichki tomoniga yo'nalgan o'simtalar hosil qiladi va bu o'simtalar tojlar yoki kristalar deb ataladi. Kristlar mitoxondriylarning yuzasini kengaytiradi. Kristlar joylashgan mitoxondriylarning ichki bo'shliq kengligi matriks bilan to'la.

Mitoxondriylar tarkibida oqsillar, lipidlar va nuklein kislotalar borligi aniqlangan. Ularda esa, hujayraning energiya almashinuvida faol ishtirok etuvchi katta miqdordagi fermentlar saqlanadi.

Mitoxondriylarda ATFning (adenozin uch fosfat kislotasining) hosil bo'lishi yuz beradi.

ATF – hujayradagi universal energiya akkumulatori hisoblanadi. ATF molekulalarining P va O_2 orasidagi ichki molekular bog'lari uziladi, bu paytda jiddiy miqdorda energiya ajraladi. ATF dagi fosfat bog'laridagi katta miqdordagi energiya hisobiga, tirik hujayra juda qulay shaklda energiyani saqlash qobiliyatiga ega va zarur paytlarda, bu energiya juda tez ajraladi, nihoyat, hujayraning

hayot faoliyati uchun ishlatiladi. ATF hujayrasida yig'ilib turgan energiya hujayrada bajarilayotgan barcha almashinuv jarayonlari (oqsillar, yog'lar. ATFning o'zini, uglevodlar sintezi, qisqarish, qo'zg'alishni o'tkazilishi, sekretsiya va boshq.) uchun ishlatiladi. ATF silliq endoplazmatik to'rdagi glukozaning anaerob parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Mitoxondriylarning ichiga biologik oksidlanish mahsulotlari tinimsiz tushib turadi. Maxsus tashuvchi fermentlar mitoxondrial membrana orqali sintezlangan ATF molekulalarining harakatlanishini ta'minlaydi.

Mitoxondriylar hujayradagi metabolik yonilg'i manbasining yaqinida joylashadi yoki ATFga zarurat tug'ilgan tuzilma bilan yonma-yon turadi. Masalan, mitoxondriylar epitelial hujayralarda hosil bo'lishi uchun ATF talab qilinadigan sekretning harakat yo'nalishi bo'yicha joylashadi. Faol faoliyatda bo'lgan muskul hujayralarda, miofibrillar orasida adashib yuradi. Shu bilan birga, ayrim paytlarda xuddi «metabolik yonilg'i» sifatida foydalaniladigan yog'li qo'shimchalar oldida yig'iladi.

Hujayraning irsiy apparati. Irsiy axborotlarni berishda DNK va RNK larning roli. 1968- yilda shvesariyalik olim Fridrix Misher jarohatlangan joydan oqib chiqayotgan yiring hujayralari yadrosidan odatdagidan farq qiluvchi fosfor saqlovchi modda ajratib oldi va uni nuklein deb atadi (lot. *nucleus* – yadro). Lekin ko'p o'tmay nuklein kislotalar faqatgina hujayra yadrosining tarkibigagina kirib qolmay, balki butun hujayra bo'ylab tarqalganligi aniqlangan bo'lsada, ularning nomi hozirgacha saqlanib qolgan. Nuklein kislotalarining ikki – dezoksiribonuklein – DNK va ribonuklein – RNK tiplari mavjud. Nuklein kislotalar hujayralarda oqsillar bilan birikkan shaklda bo'ladi. Amerikalik kimyogar Djeyms Uotson va Angliyalik biokimyoviy Frensis Kriklar 1953- yilda DNK tuzilmasining shifrlarini ochib berdilar va bu uchun Nobel mukofoti laureatlari bo'lgan edilar. DNK molekulasi ikkita polinukleotidli bog'lardan iborat bo'lib, ularning har ikkalasi uchun ham umumiy bo'lgan o'q atrofida birining orqasidan ikkinchisining burilish bilan joylashgandir. Bunday spiralning uzunligi eng katta oqsil molekulasidan ham 50 martacha va undan ham uzundir.

DNK molekulasi juda ko'plab monomerli zvenolardan – nukleotidlardan tashkil topgan polimerdir. Har bir nukleotid uchta komponentlarning birikish mahsulotidir va ularga: 1) organik azotli asoslar; 2) oddiy uglevod – pentozalar; 3) fosfor kislotalar kiradi.

DNK tarkibiga 4 xildagi nukleotidlar turi kiradi. Nukleotidlar faqatgina birinchi komponentning tuzilishi, ya'ni azotli asos bilan farqlanadi. molekulaning qolgan qismi barcha to'rtala nukleotidlarda bir xil.

DNK spiralining o'qlarini fosfor kislotasininig qoldiqlari va pentozlar tashkil etadi. Qandning – dezoksiribozaning har radikaliga to'rtta azotli asoslardan biri: Timin (*T*), sitozin (*C*), guanin (*G*) va adenin (*A*) birikadi. Ular tarkibiga kiruvchi 20 aminokislotaning har biri uchun maxsus transport RNKlari mos keladi.

Ribosomali RNK (p-RNK) ribosomalar tarkibiga kirib, uning 50 % massasini tashkil qiladi.

Axborot beruvchi (informasion) RNK (i-RNK)lar yadroda va sitoplazmada saqlanadi. Ular xromosomalardagi yadrolarda hosil bo'ladi va yadroning DNK dagi nukleotidlarning aniq navbatlashuvini takrorlaydi. Axborot tashuvchi RNK yadrodan sitoplazmadagi ribosomaning oqsil sintezlanadigan joyiga tushadi.

Hujayraning irsiy apparati. Har qanday hujayraning, shu jumladan, odam organizmi hujayrasining irsiy apparati bo'lib DNK hisoblanadi. DNK hujayra yadrosida tarqalib u yerda xromosomalar deb ataluvchi tuzilmalar hosil qiladi. Xromosoma DNKda shifrlangan holdagi irsiy axborotlarni saqlaydi. Aynan DNK ota-ona hujayralaridan qiz hujayralarga irsiy axborotlarni yetkazib beradi.

Axborotlarni yozib olish uchun ayrim «simvol»lardan tashkil topgan kod bo'lishi zarur. Ana shunday «simvol»lardan DNK molekulasidagi nukleotidlar hisoblanadi. Bir necha ming ketma-ket joylashgan nukleotidlardan iborat DNKning gigant molekulasidagi qator oqsil molekulalarida uning tuzilishi haqidagi yozuvlar yashiringan – «sirli» bo'ladi. Uzun ipsimon DNK molekulasi bir-birini orqasidan joylashgan qismlardan iborat va ularning har birida qaysidir oqsilning tuzilishi haqidagi axborot saqlanadi.

Bizga Morze alifbosi tanish, uning kodida bor yo'g'i ikkita belgi mavjud (nuqta va tirelar). Alifboning har bir harfi nuqta va tirelarning ma'lum kombinatsiyasiga mos keladi. Xuddi shunga o'xshash holatni DNK molekulasida ham kuzatish mumkin. Bu yerda kodlangan belgilar rolini DNKning polinukleotidli zanjirida ko'p marta takrorlanuvchi to'rtta nukleotid bajaradi. Yuqorida qayd qilinganidek azotli asoslarning boshlang'ich harflari: A – adenin, G – guanin, T – timin va C – sitozin bilan belgilanadi.

Oqsillarda 20 ta aminokislota topilgan va ularning har biri DNK molekulasidagi ma'lum darajada navbatlashib takrorlanuvchi nukleotidlarda yashiringan. Har bir aminokislota uchta yonma-yon turuvchi aminokislotalardan iborat bo'lgan DNKning ma'lum qismiga mos keladi. Masalan, A-C-C fragment triptofan aminkislotasiga to'g'ri kelsa, C-B-C qismi metioninga va h. k. Shunday qilib, 20 aminokislotaning har biri uchun shifrlangan guruh uchta nukleotidlardan tashkil topgan bo'ladi (triplet) (AAA, GCG,TGA va h. k.). Oqsil tuzilishidagi aminokislotalarning navbatma-navbat joylashuvi DNKda tripletlarning joylanishi, navbatlashuvi singari shifrlangandir.

Oqsil hujayralarning hayoti uchun zarur bo'lgan ma'lum tuzilishi haqidagi dastur shifrlangan nukletidlar qatori, ya'ni DNK molekulasining qismi genlar deb ataladi.

Nihoyat, uzoq muddatli evolutsiya davomida yuzaga keluvchi yadro DNKasi hujayralarning irsiy axborotlarini tashuvchi hisoblanadi.

Lekin DNK hujayra yadrosida joylashgan bo'lsa, aynan ana shu hujayra uchun xos bo'lgan oqsillarning sintezlanishi, asosan, sitoplazmada, uning mayda organoidlarida-ribosomalarda bajariladi.

Axborotlar qay tarzda ribosomalarga beriladi? Bu axborotchi RNKlar yordamida amalga oshadi. Axborot RNKlaridagi nukleotidlarning navbatlashuvi DNKning bitta qismining tuzilishini aks ettiradi. Bunday hollarda, DNK molekulasida saqlanuvchi oqsillarning tuzilishi haqidagi axborotlar i-RNK larga qayta yoziladi deb yuritiladi. i-RNK molekulalari ribosomalarda tanlanadi va xuddi

matrisadagidek sitoplazmada saqlanuvchi aminokislotalardan oqsil molekulalarining yig'ilishi yuz beradi. Oqsillarning hosil bo'lishi uchun sarflanadigan aminokislotalar dastlab ATF bilan maxsus fermentlar ishtirokida faollashadi.

Faollashgan aminokislotalar transport t-RNK molekulalari bilan tashiladi. Turli aminokislotalar uchun o'zlarining t-RNKasi faoliyat ko'rsatadi. t-RNK bilan aminokislotalar energiyaga boy bo'lgan fosfat bog'lari yordamida birikadi. Ribosomalarda t-RNK aminokislotalardan ajraladi: t-RNK xuddi *chelnok* singari ishlaydi, faollashgan aminokislotalarni tashiydi. faollashgan aminokislotalarni ribosomalarga olib kelib, so'ngra undan chiqib ketadi.

Shu yo'l bilan DNKda saqlanuvchi irsiy axborotlar oqsil tuzilmalarida realizasiya qilinadi va ularning spetsifikligi aniqlanadi.

2. 2. Jinsiy hujayralar. Ularning tuzilish va rivojlanish xususiyatlari

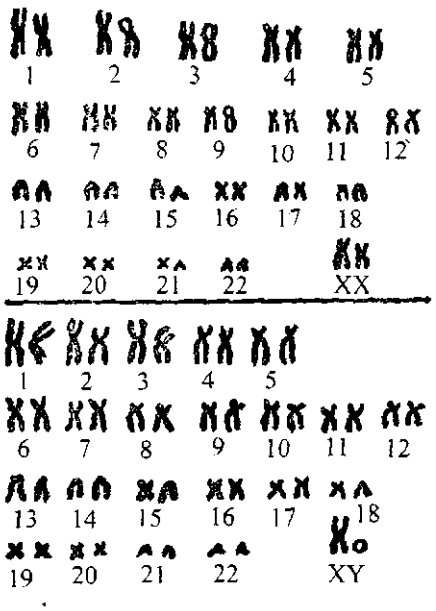
Jinsiy hujayralarning tuzilish xususiyatlari. Odam tanasidagi boshqa hujayralardan farqli ravishda jinsiy hujayralar yagona (yakka-yakka holda) yoki gaploidli, ya'ni ikki marta kichraygan xromosomalar yig'indisini (23) saqlaydi. Jinsiy hujayralardan tashqari tananing barcha ***hujayralari autosomalar*** deb ataladi. Bu autosomalar jinsiy belgilarini aniqlab beradilar. Jinsiy belgilar esa jinsiy xromosomalarga bog'liq (X va Y-xromosomalar-erkaklik jinsiy hujayralar, X va X-xromosomalar ayollik jinsiy hujayralar) (2-rasm).

Odam organizmi urug'langan tuxumdan rivojlanadi, qaysiki ikkita jinsiy hujayralarning: erkaklik-spermatazoidlar va ayollik – tuxum hujayrasining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Jinsiy hujayralar jinsiy bezlarda hosil bo'ladi (2- rasm).

Bola qaysi jinsga mansub bo'lsa, o'sha jinsga xos bo'lgan ichki va tashqi jinsiy a'zolar bilan tug'iladi.

Odamni otalangan tuxum hujayrasida xromosomalarning diploidli nabori saqlanadi (46). Otalangan tuxumni maydalanishida va

hujayraning navbatdagi bo'linishida (bu jarayon mitoz deb ataladi) xromosomalar ikki martaga ortadi va har bir juft xromosomalar har qaysisi 46 tadan xromosoma hosil bo'luvchi qiz hujayralarga bo'linadi. Agar spermatazoid va tuxum hujayralarida xromosomalarning diploid nabori saqlangan bo'lsa, ular qo'shilganidan keyin urug'langan tuxum 92 ta xromosomaga ega bo'ladi. Odatda, bu holat yuz bermaydi.



2-rasm. **Ayollar (yuqorida) va erkaklar (pastda) xromosomalari.**

Evolutsiya jarayonida otalanish paytidagi xromosomalar sonining doimiyligini ta'minlab turuvchi maxsus mexanizm yuzaga keldi va rivojlandi. Bu mexanizm hujayralarning maxsus bo'linish tipi bilan bog'langan bo'lib, bu bog'lanish tufayli jinsiy hujayralarga xromosomalarning gaploid nabori tushadi.

Jinsiy hujayralarning yetilishida bir-birini orqasidan juda tez takrorlanuvchi ikkita bo'linish yuz beradi, natijada xromosomalarning

soni ikki marta kamayadi. Xromosomalarning sonini qisqarishiga olib keluvchi bo'linish ***mitoz*** deb ataladi.

Shunday qilib, erkak va ayol zarodish hujayralari xromosomalarning yarim to'plamiga ega bo'ladi. Otalanishdan keyin bola organizmi rivojlanadigan xromosomalarning yig'indisi zigota hosil bo'ladi.

Erkaklik jinsiy hujayralari. Erkaklik jinsiy hujayralari – spermatazoidlar yoki jonzotlar erkaklik jinsiy bezlar – tuxumchalar yoki urug'donlarda katta miqdorda hosil bo'ladi. Tuxumchalar tos suyagidan tashqarida teri-muskul xaltachasida, qorin devorining oldingi qismi foizi hisoblanuvchi moshonkada yotadi. Urug'donlar juft jinsiy bezlar bo'lib, ular erkaklik jinsiy hujayralari – spermatazoidlarni ishlab chiqaradi. Bundan tashqari, erkaklik jinsiy a'zolarining o'sishini va ikkilamchi jinsiy belgilarini stimullovchi testosteron jinsiy gormonini ham ishlab chiqaradi.

Voyaga yetgan odamlarda urug'donlarning massasi 20–30 g, 8–10 yasharlik bolalarda 0,8 g, 15 yoshli bolalarda – 7 g ni tashkil etadi.

Urug'don (tuxumcha) tashqi tomondan fibrozli po'stloq bilan qoplangan,ya'ni uning ichki yuzasidan keyingi qismi bo'ylab unga ajratib turuvchi biriktiruvchi to'qima tutashadi. Ana shu tutashmadan yupqa biriktiruvchi bo'lmachalar tarmoqlanadi va ular bezni 200–220 ta bo'lakchalarga bo'ladi. Bu bo'lakchalarda urug' kanalchalari va oraliq biriktiruvchi to'qimalar farqlanadi.

Tuxumning keyingi qismiga urug'don ortig'i tutashgan bo'lib undan uzunligi 45–50 mm keladigan urug' chiqaruvchi yo'l (oqim) chiqadi. Urug'don ortig'ining bosh qismiga tuxumdan 10–12 ta ingichka olib ketuvchi kanalchalar chiqadi. Bu kanalchalar orqali urug'dondan urug' chiqariladi.

Tuxumning urug' kanalchalarida jinsiy jihatdan yetilganidan keyin spermatozoidlarning hosil bo'lishi kuzatiladi (spermatogenez). Organizmning jinsiy faolligi davri davomida urug'don tinimsiz ravishda spermatozoidlarni ishlab chiqaradi. Lekin ular, tashqi muhitga vaqti-vaqti bilan chiqariladi.

Yetilgan spermatozoidlar boshchasi, o'rta qismi va dumdan iborat bo'ladi, dumining qisqarilishi natijasida, spermatazoidlarning harakati ta'minlanadi. Spermalarning harakatlanish tezligi 2–3 mm/min. Spermatazoidlarning to'lig'icha yetilishi va jamlanishi urug'don ortig'i va urug'don pufakchalarida yuz beradi.

O'simirlarning organizmi yetilish davridan boshlab kanalcha chigalliklarida bir kecha-kunduzda millionlab spermatazoidlar hosil bo'ladi. Bir marta tashqariga chiqarilayotgan spermada 500 mln va undan ko'p spermatazoidlar chiqariladi. Yetilgan spermatazoidlar erkaklar organizmida bir oyga yaqin yashaydi, so'ngra qariydi va parchalanadi.

Jinsiy qo'zg'alish paytida urug'don ortig'ida yig'ilgan spermatazoidlar, urug'don ortig'i sekreti bilan urug' chiqaruvchi yo'l orqali urug'don pufakchalari tomon harakatlanadi. Urug'don ortig'ining sekreti muhitni suyultiradi, bu bilan spermatazoidlarning tez harakatlanishini ta'minlash bilan birga spermatazoidlarni faqatgina urug'don pufakchalaridagina emas, balki tashqariga chiqarilganidan keyin ham oziqlantiradi.

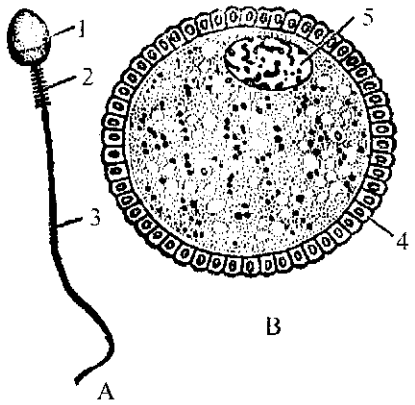
Jinsiy qo'zg'alish bilan bir vaqtda chiqishida siydik pufagidan siydik chiqaruvchi kanalning har ikki tomonidan ushlab turuvchi pufaksimon bezlar sekret ham ishlab chiqaradi. Bezning sekreti spermatazodlarning harakatchanligini faollashtiradi.

Kuchli jinsiy qo'zg'alish vaqtida siydik chiqarish kanalining keyingi qismiga avval pufakchasimon bezining sekreti ajratiladi, so'ngra spermatazoidlar va, nihoyat, urug'don pufaklarining ajralishi yuz beradi. Prostata bezining sekreti va urug'don pufakchalarining spermatazoidlarning qo'shilishi natijasida sperma hosil bo'ladi. Har bir jinsiy akt paytida 1–6 ml gacha sperma ajraladi. Sperma siydik tanosil kanalining jinsiy a'zoning bosh qismiga ochiladigan tashqi teshigi orqali chiqadi.

Jinsiy a'zoning terisi uning boshini asosida olat chetlarini hosil qiladi. Uning ichki tomonidan turli o'lchamlardagi yog' bezlari joylashgan bo'ladi, ularning sekreti esa, o'z navbatida, oqimtir moyning hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Ayollik jinsiy hujayralari. Ayollarning jinsiy bezlari bo'lib tuxum hujayralari hisoblanadi. Bu bezlar juft hujayralar bo'lib, kichik tos suyagining ichida, bachadonning har ikki tomonida joylashgan bo'ladi. Bezlarning miya qismi biriktiruvchi to'qimalardan tashkil topgan bo'lib, qon tomirlari va nerv tolalarini saqlaydi.

Tuxum bezlari – ayollar jinsiy hujayralari, ya'ni urug'lanish tufayli yangi organizm rivojlanadigan tuxum hujayralarini ishlab chiqaradi.



3-rasm. **Jinsiy hujayralar:**

A – spermatozoid; B – tuxum hujayrasi;

1 – spermatazoid boshchasi; 2 – o'rta yoki bog'lovchi bo'lim; 3 – spermatazoidning dumi; 4 – tuxumni o'rab turuvchi follikularli hujayralar; 5 – tuxum hujayrasining yadrosi.

Tuxum bezlaridan faqatgina ayollarning jinsiy a'zolari faoliyatiga ta'sir ko'rsatib qolmay, balki butun ayollar organizmiga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi gomronlar ham ishlab chiqiladi.

Qiz bolalar tug'ilganidayoq ularning tuxumdonlarining yo'g'onlashgan biriktiruvchi to'qimali tubida – asosida yetilmagan 30 000 dan 40 000 gacha hujayralarni – birlamchi follikulalarni sanash mumkin. Follikulalar pufakchalar shaklidagi biriktiruvchi

to'qimali po'stloq bilan o'ralgan tuxum hujayrasini o'rab turuvchi hujayralar guruhini tashkil etadi.

Tuxum hujayrasining hosil bo'lishi (ovogenez) spermatogenezdan bir qator xususiyatlari bilan farq qiladi. Tuxum hujayralari spermatozoidlarga nisbatan juda kam miqdorda yetiladi. Yetilish jarayonida birlamchi follikulalarning katta qismi to'lig'icha rivojlanmay atrofiyaga uchrab o'ladi. Jinsiy jihatdan voyaga yetgan ayollarning tuxumdonida rivojlanishining turli bosqichlaridagi 400–500 jinsiy yetilgan follikulalarni sanash mumkin. Odatda, har oyda bitta follikula to'liq yetiladi va otalanishi qobiliyatiga ega bo'lgan tuxum hujayrasi hosil bo'ladi.

Yetilgan follikulalar tuxumdon yuzasida shishib kattalashadi, follikula devori yupqalanadi va pufakcha yoriladi. Yorilgan pufakchadan qorin bo'shlig'iga (bachadon nayining qorin teshikchasidan) tuxum hujayrasi va follikular suyuqlik chiqariladi. Bu jarayon ***ovulatsiya*** deyiladi.

Yorilgan pufakchaning bo'shlig'i vaqt o'tishi bilan sariq rangdagi yog'li moddalar bilan (hujayralar) to'ladi. Shunday yo'l bilan ichki sekretsiya bezlari rolini o'ynovchi *sariq tana* yuzaga keladi. Yuzaga kelgan sariq tana *progesteron* gormonini ishlab chiqaradi. Bu gormon yana plasentada va buyrak usti bezining po'stlog'ida ham ishlab chiqiladi.

Progesteron organizmda homilaning rivojlanishi va saqlanishi uchun sharoit yaratib beradi.

Tuxum yo'llari (bachadon nayi) – juft naysimon a'zo bo'lib, ular orqali tuxum hujayrasi tuxumdondan bachadonga o'tadi. Bachadon nayining uzunligi voyaga yetgan ayollarda 10–20 sm, har bir naychada ikkita – bachadon va qorin uchlari farqlanadi. Tuxumdonga yo'nalgan tuxum yo'lining uchi voronka shaklida kengaygan bo'lib chetlarida *baxromkalari* bo'ladi.

Tuxum yo'lining ichki yuzasi, hilpildoq epiteliya bilan qoplangan bo'lib, uning kipriklari tuxum yo'lining qisqaruvchi muskul devorlari va qorin hamda chanoq muskullari bilan birgalikda tuxum hujayrasining bachadonga qarab harakatlanishiga yordamlashadi.

Urug'lanish paytida tuxum yo'lida tuxum hujayrasining erkaklik jinsiy hujayralari spermatazoidlar bilan qo'shilishi yuz beradi. Mana nima uchun, tuxum yo'lining o'tkazuvchanlik xususiyati buzilishi natijasida ayollar ona bo'lish imkoniyatidan mahrum bo'ladilar. Tuxum yo'llari bachadon tanasining yuqorigi chetiga tutashgan bo'ladi.

Bachadon muskulli kovak a'zo bo'lib, ayollarning kichik tos oblastida joylashgan. Bachadonning yuqorigi ancha kengaygan qismi uning tanasi deb ataladi. Bachadon oldingi tomondan siydik pufagi, orqa tomondan esa to'g'ri ichakka tegib turadi.

Bachadon – bola tug'iladigan organ, unda homila rivojlanadi va olib yuriladi. Ichki tomondan u qon tomirlariga boy shilliq parda bilan to'shalgan bo'ladi.

Tuxum hujayrasi yetilganidan keyin va uning yorilgan pufakchasining o'rnida hosil bo'lgan sariq tananing *progesteron* gormoni bachadonda o'zgarishlar chaqiradi: uning shilliq pardasi qon bilan to'lib shishadi. Urug'langan tuxum hujayrasi va zarodishni rivojlanishi uchun sharoit tatbiq etiladi. Agarda yetilgan hujayra otalanmasa bir necha kundan keyin u o'ladi. Sariq tana qaytadan rivojlanishga majbur bo'ladi, ya'ni so'rilib ketadi. Shu yo'l bilan bezning sekreti progesteronni ajralishi to'xtaydi. Bachadonning ishgan va o'sib ketgan shilliq pardasi parchalanadi, yulinadi uning qon tomirlari yoriladi va qon shilliq pardaning mayda qismlari bilan bachadon tanasi va qin orqali tashqariga chiqariladi. Bu esa mensturatsiyadir (lot. *mens* – oy). Bu holat ko'pchilik qizlar va ayollarda 28 kun atrofida takrorlanib turadi.

Jinsiy sikl, ayollarda to'rt davrga bo'linadi: 1) tinchlik davri (7–8 kun mobaynida bachadonning shilliq pardasining tiklanishi yuz beradi); 2) ovulatsiyaoldi davri. Bu davrda homiladorlikka tayyorgarlik yuz beradi; bachadon qon bilan to'ladi, qinning shilliq pardasi kengayadi – yumshaydi; 3) sekretorli yoki ovulatsion davr. Bu davrga xos bo'lgan jarayon bu follikulaning yetilishi va uning yorilishi, bachadonning shilliq pardasidan shilimshiq va glikogenga boy bo'lgan sekretning ajralishi yuz beradi. Ovulatsion davr ye-

tilgan follikulaning yorilishi, undan tuxum hujayrasining chiqishi va uning bachadon nayi bo'ylab bachadonga qarab harakatlanishi bilan boshlanadi. Tuxum hujayrasining bachadon nayi bo'ylab harakatlanishida uning otalanishi yuz beradi. Urug'langan tuxum bachadonga tushib, uning shilliq pardasiga yopishib oladi. Shu bilan jinsiy sikl tugaydi va homiladorlik boshlanadi. Tuxum hujayrasining nay bo'ylab bachadonga kelgunicha 3–4 kun o'tadi; 4) ovulatsiyadan keyingi yoki yulinish davri, bu davr o'rtacha 3–5 kun davom etadi va bu davrda bachadonning tonik qisqarishlari kuzatiladi, uning shilliq pardasi uncha katta bo'lmagan bo'lakchalarning yulinib chiqadi, bu paytda 50–150 sm^3 qon ajraladi. Bu davr tuxum hujayrasi urug'lanmagandagina kuzatiladi, ayollarda esa bu davrda mensturatsiya boshlanadi.

Qin – kichik tosda joylashgan uzunligi 8–9 sm ga yaqin, kengligi 2–3 sm bo'lgan yassi (o'simtali) muskulli naychadir. Qin devori ichki tomondan juda yumshoq, yengil jarohatlanadigan va qiz bolalar hamda yosh ayollarda turli infeksion kasalliklarga chalinuvchandir.

Odatda, qinda unchalik katta miqdorda bo'lmagan oq yoki biroz sarg'ish rangdagi chiqindilar bo'ladi. Qin uyat lablari orasida (kichik, ichki va katta tashqi) tugaydi.

Katta va kichik jinsiy lablar, peshonacha, klitor va qizlik pardalari tashqi jinsiy a'zolar hisoblanadi.

Peshonacha oldini qorin devorining pastki qismidagi, aynan shu oblastda teriosti yog'li kletchatkasining kuchli rivojlanganligi sababli do'nglik bo'lib ko'rinadi. Jinsiy yetilish davrida peshonachada junlar o'sib chiqadi.

Peshonachadan pastga qarab katta jinsiy lablar joylashgan – terining uzunchoq hosilasi bo'lib, ular orasida jinsiy yoriq (teshik) joylashgan. Har bir jinsiy lablarning pastki qismining uchinchi bo'lagi yopishqoq tiniq sarg'ish, suyuqlik ajratadi va bu suyuqlik jinsiy yoriqni namlab turadi. Katta jinsiy lablarning tashqi yuzasi junlar bilan qoplangan va katta miqdordagi ter va yog' bezlari mavjud. Jinsiy yoriqning yuqorigi qismida unchalik katta bo'lmagan

hosila *klitor* joylashgan, u ko'plab qon tomirlari va nerv tolalari bilan ta'minlangani sababli, juda sezuvchandir. Klitor orqasidan pastga qarab terining yupqa va nozik ikkita kichik lablar boshlanadi. Katta va kichik lablar qinga kirishni yopib turadi. Qinga kirish joyida qizlik pardasi (gimen) joylashgan. Bu yupqa parda juda ko'plab qon tomirlari va nerv tolalari bilan ta'minlangan, shu sababli gimenni yirtilishi juda og'riqlik va, odatda, qon oqishi bilan birgalikda kechadi. Aniqlashlaricha, qizlik pardasi yirtilguniga qadar gigiyenik rolni o'ynab qinga infeksiya tushishidan va ifloslanishidan saqlaydi.

Jinsiy hayot boshlanguniga qadar qizlik pardasida bitta yoki bir necha teshikchalar bo'lib, turli shakllarda (halqasimon, yulduzsimon, kilsimon, chachopsimon va boshqalar) bo'ladi. Qiz bolalarda, balog'at yoshiga yetganda ulardan mensturatsiya davrida qon oqib chiqadi.

Juda kam hollarda qizlarda tug'ma qizlik pardasi bo'lmaydi yoki, aksincha, uning qalinlashib ketishi kuzatiladi. Ayrim paytlarda qizlik pardasi yoshlik paytida boshdan kechirgan infeksion kasallik tufayli qalinlashib ketishi mumkin. Qizlik pardasida teshiklar bo'lmaganida jarrohlik aralashuvi yo'li bilan menstrual qonning oqishi ta'min etiladi.

Qizlik pardasining yirtilishi birinchi jinsiy aloqa paytida yuz beradi. Tug'ish paytida bu parda to'lig'icha yirtiladi.

Otalanish. Otalanish yoki urug'lanish deb erkaklik va ayollik jinsiy hujayralarining qo'shilishi natijasida zigotaning otalangan tuxum hujayrasini hosil bo'lishiga aytiladi. Otalanish, odatda, ayollarning tuxum o'tuvchi yo'lining kengaygan joyida bajariladi. Qinga sperma bilan qo'yilgan spermatazoidlar kuchli faollik bilan harakatlanadi va uning tuxum o'tkazuvchi yo'liga tushadi va ulardan biri yetilgan tuxum hujayrasi bilan uchrashadi. Bu yerda spermatazoidlardan biri (juda ko'pchilikdan) tuxum hujayrasiga joylashib olib, uni otalantiradi.

Otalanish jarayonida ikkita asosiy bosqichni farqlash zarur bo'ladi:

1) tuxum hujayra po'stlog'i orqali spermatazoidni kirishi;

2) har ikkala hujayraning yadrolari qo'shiladi. Spermatazoid tuxum hujayrasiga erkaklik jinsiy hujayra xromosomalarida kodlangan erkak organizmiga xos bo'lgan irsiy xususiyatlarni olib kiradi.

2. 3. Otalangan tuxum hujayrasining, homilaning va bolaning rivojlanishi

Otalangan tuxum rivojlanishda davom etish bilan birga, tuxum yo'li orqali bachadonga qarab harakatlanishda davom etadi va faqat 3–6 kundan keyingina o'sha joyga yetib boradi.

Otalangan tuxum birinchi 3–4 kunlari bachadondagi harakatiga binoan tuxum hujayrasining maydalanishi boshlanadi. Otalangan urug' bo'lina boshlaganidan keyin uni embrion deb ataladi.

Otalangan hujayraning maydalanishi juda sekin boradi va 4- kunga kelib zarodish 7–12 tagacha blastomerlardan iborat bo'ladi (biostomerlar – maydalanish natijasida hosil bo'ladigan hujayralar).

Otalangan hujayra bachadonga kirganidan boshlaboq maydalangan tuxumning tashqi qatlami – *trofoblastlarga* va ichki qatlami esa embrioblastlarga aylanadi. *Embrioblastdan* homila hosil bo'ladi. Trofoblast bachadonida homilaning implantasiyasini va oziqlanishini ta'minlovchi po'stloq vazifasini bajaradi. Dastavval, trofoblastdan o'simtalar (so'rg'ichlar) hosil bo'lib, avvaliga ular homilaning yuzasini to'liq qoplaydi va qon tomirlari saqlamaydi. Trofoblast hujayralari bachadon hujayralarini parchalovchi fermentsimon modda ajratadi.

Tuxumdon gormonlari bilan tayyorlangan homila o'simtalari bachadonning shishgan shilliq pardasiga joylashib olib juda jadal o'sadi va juda tez zarodish ustida birikadi.

Bachadonning shilliq pardasi trofoblastning fermentsimon moddasi bilan eriganidan keyin homila atrofida to'qimalarning par-

chalanishi yuz beradi, parchalanish mahsulotlari, o'z navbatida, oziqlanish muhiti bilan xizmat qiladi. Implantasiyadan (bachadon devorlariga joylashib olganidan) keyin homila juda tez o'sadi va rivojlanadi. Shu paytdan boshlab homilaning tashqi po'stlog'ini ***o'simtali (surg'ichli) po'stloq*** yoki ***xorion*** deb ataydilar.

Bachadonning o'simtalari bilan shilliq pardasi orasida surg'ichlararo bo'shliq hosil bo'ladi. Unda to'qimalar parchalanishining mahsulotlari va shilliq pardaning jarohatlanishidan quyilayotgan ona qoni aylanib turadi, aynan ana shu qondan homila barcha to'yimli moddalarni oladi

Agarda bachadondagi homila mo'tadil rivojlansa, mensturatsiya to'xtaydi, sariq tana esa 5–6 oy mobaynida yo'qolmaydi. Sariq tana o'sishda davom etadi va o'zining kuchayuvchi gormonal ta'siri bilan homilaning o'sishiga yordam beradi va tuxumdonda tuxum hujayrasining yangidagan yetilishicha qarshilik ko'rsatadi.

Homiladorlikning ikkinchi oyida xorionni bir tomonidagi so'rg'ichlar yo'qoladi (silliq xorion hosil bo'ladi), bachadon devoriga yo'nalgan zarodish joylashgan tomonidan esa, aksincha, surg'ichlar juda kuchli o'sib qalinlashib ketadi. Xorinonning bu qismi (shoxchali xorion) homiladorlikning 8–11- haftasida bola joyining asosiy qismiga, ya'ni *yo'ldoshga* aylanadi. Xorion surg'ichlari yo'ldoshning asosiy va bosh massasini tashkil etadi. Yo'ldoshning boshqa qismi qatlamini hosil qiladi, yo'ldoshning shakllanish davrini – yo'ldoshlanish davri deb yuritiladi.

Shu davrdan boshlab rivojlanayotgan zarodish ***homila*** deb ataladi.

Yo'ldosh – homila bilan ona organizmini bog'lab turuvchi a'zo bo'lib u orqali homilaning oziqlanishi, uning nafas olishi va ajratish funksiyalari bajariladi. Yo'ldosh orqali homilaga ona qonidagi katta miqdordagi turli tuman himoya vazifasini bajaruvchi immun tanachalar (antitanalar) o'tadi. Homiladan kindik chiqadi (uzunligi 50–60 sm yo'g'onligi 1,5–2 sm bo'lgan qon tomirlari o'rimi). Kindiklar bir uchi bola joyi bilan va ikkinchi uchi esa bachadon devoriga bog'lanadi. Shunday qilib, homila bilan ona organizmi orasidagi

bog'liqlik bola joyi va kindik orqali bajariladi. Bachadonda rivojlanayotgan homila maxsus pardalar orasida joylashgan bo'ladi, bu pardalar xuddi xalta holatida bo'lib ichida homilaoldi suvlari bilan to'la bo'ladi. Bu suvlar homilaning xaltada bemalol harakatlanishini homilani tashqi jarohatlanishdan va infeksiyadan himoyasini hamda tug'ish aktini mo'tadil kechishiga yordam beradi.

Mo'tadil homiladorlik 9 oy davom etadi. Bu davr mobaynida otalangan tuxumdan mikroskop ostidagina ko'rish mumkin bo'lgan o'lchamdagi hujayradan vazni 3 kg va undan ham yuqori bo'lgan bo'yi 50–52 sm li bola rivojlanadi, homiladorlik tug'ish bilan tamomlanadi. Bachadonning muskullarini kuchli qisqarishi natijasida bola kichik chanoqqa (tosga) itariladi, so'ngra qorin pressining muskullari qisqaradi va bola yorug' dunyo yuzini ko'radi.

Bu paytda ona va bola pulslanib turgan kindik bilan bog'langan bo'ladi. Shifokor yoki akusher avval kindikni qoringa yaqin joyidan mahkamlab bog'laydi, so'ngra esa bog'dan keyin kesadi. Bolada o'pka bilan nafas olish yuzaga keladi. Bola tug'ilganidan keyin biroz vaqt o'tgach bachadon bo'shlig'idan yo'ldoshni tashkil qiluvchi pardalar (posled, yo'ldosh) ajralib chiqadi.

Tug'ishdan keyin bir necha hafta o'tgach (ayrim vaqtda bir necha oydan keyin) tuxumdondan tuxum hujayrasining yetilishi yana boshlanadi, ya'ni yana navbatdagi mensturatsiya holatlari kuzatila boshlaydi. Ayol yana homilador bo'lish imkoniga ega bo'ladi.

2. 4. Irsiyat va muhit

Embrionning rivojlanish bosqichlari orasida eng jarohatlovchi bosqich bo'lib, uning ona organizmi bilan bog'lanishining shakllanish davri hisoblanadi (implantasiya bosqichi va yo'ldoshning shakllanish bosqichi).

Homilaning rivojlanishidagi eng kritik va dastlabki noqulay davr bo'lib tuxum hujayra otalanganidan keyingi birinchi va ikkinchi haftaning boshlanish vaqti hisoblanadi.

Rivojlanishning 3–5 haftalari ham noqulay davrning ikkinchisi hisoblanadi va u odam embrionining ayrim a'zolarining hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'ladi. Bu davrlarda o'lim bilan birgalikda mahalliy mayib-majruhlik va rivojlanish xastaliklari kuzatiladi. Odamlarda bola joyining (yo'ldosh) a'zo shaklida hosil bo'lishi homilani rivojlanishining 8–11- haftalariga kuzatiladi, bu uchinchi kritik davr hisoblanadi. Bu davrda homilada umumiy anomaliyalar va qator tug'ma kasalliklar ham yuzaga chiqishi mumkin.

Embriogenezda, odatda, erkak jinsdagi homilalar yuzaga keladi. Homilaning rivojlanishini 1-oyida erkak jinslilar ayol jinslilarga nisbatan 6 martaga ko'p bo'ladi. Homiladorlik mobaynida erkak jinsdagi embrionlarning ko'pchiligi o'ladi, natijada jinslar orasidagi nisbat tenglashadi.

Rivojlanishning kritik davrlarida homilaning kislorod va to'yingan moddalar bilan ta'minlanishining yetarli bo'lmasligiga, sovuqqa, issiqqa, ionlanuvchi radiatsiyaga juda sezuvchan bo'ladi. Agar homilaning qoniga uning organizmi uchun zararli bo'lgan u yoki bu moddalarning (dorivor moddalar, alkogol) va ona organizmida hosil bo'ladigan boshqa zaharli moddalar bolaning rivojlanishini juda jiddiy buzilishiga olib keladi; o'sishning sekinlashishi yoki to'xtashi, ayrim majruhliklarning paydo bo'lishi, zarodishning ko'plab o'lishiga olib keluvchi, onaning och qolishi yoki ovqatlarning kamligi tufayli vitaminlar, aminokislotalar kabi komponenlarning yetishmasligi homilaning o'limiga yoki turli anamaliyalarga olib keladi.

Infeksion kasalliklar homilaning rivojlanishi uchun jiddiy xavf tug'diradi. Homilaga qizamiq, gripp, poliyemelit, tepki, chechak kabi kasalliklarning viruslarini ta'siri, odatda, homiladorlikning birinchi oylarida namoyon bo'ladi.

Dizenteriya, xolera, kuydirgi, sil, sifilis terlatma kabi kasalliklar, odatda, homiladorlikning ikkinchi yarmida, oxirgi 3 oyida ta'sir qiladi.

Rivojlanayotgan organizmga juda kuchli ta'sir ko'rsatuvchi omillardan yana biri ionlanuvchi nurlanish hisoblanadi. Radiatsi-

yaning homila organizmiga bilvosita ta'siri (ona organizmi orqali) ona organizmining fiziologik funksiyalarning umumiy buzilishi hamda yo'ldoshning hujayra va to'qimalarida boshlangan o'zgarishlar bilan bog'liq bo'ladi. Nurlar ta'siriga juda sezuvchan a'zolar bo'lib asab tizimi va qon hosil qiluvchi a'zolar hujayralari hisoblanadi.

Shunday qilib, homila tashqi muhitning shart-sharoitlarining o'zgarishiga, ayniqsa, ona organizmida kechayotgan o'zgarishlarga juda sezuvchandir.

Juda ko'plab tadqiqot ishlarining natijalari shuni ko'rsatadiki, homilaga tashqi va ichki muhitning salbiy ta'siri faqatgina ona organizmi bilangina emas, balki ota organizmi orqali ham ta'sir ko'rsatishi mumkin ekan.

Erkaklarning to'la qiymatli oziqlanmasligi va turli infeksion kasalliklari (ayniqsa, sifilis, sil, bursellyoz va boshq.) yoki kimyoviy agentlar spermatazoidlarni hayotchanligini susaytirishi yoki ularning yetilishini to'xtatishi mumkin. Erkaklar organizmi va uning avlodining rivojlanishiga nurlar energiyasi o'ta kuchli salbiy ta'sir ko'rsatadi. Nur ta'sirida erkakli jinsiy hujayralari tarkibidagi xromosomali apparat hujayralarining jarohatlanishini chaqiradi. Buning oqibatida bolalar ko'pchilik holatlarda o'lik tug'iladilar. Tirik tug'ilgan bolalarning yuragining tuzilishida, tomirlar, miya va boshqa a'zolar faoliyatida qo'pol buzilishlar kuzatiladi.

Ota yoki ona alkogolizm bilan shug'ullanganlarida homilaning rivojlanishi ko'p buzilishlarga uchraydi. Surunkali alkogol iste'mol qiluvchilarda bolalar ko'pincha aqliy jihatdan zaif bo'lib tug'iladilar. Alkogol, odatda, otalanguncha qadar ham, rivojlanayotgan homiladagi jinsiy hujayralarga jiddiy salbiy ta'sir qiladi.

Nazorat savollari:

1. Hujayra, to'qima va a'zolar tizimi haqida nima bilasiz?

2. Hujayra tarkibiga kiruvchi organoidlar va ularning funksiyalarini aytib bering.

3. DNK va RNKlarning funksiyalarning insonlar hayotidagi roli qanday?

4. Jinsiy hujayralar, ularning tuzilishi va rivojlanish xususiyatlarini aying.

5. Ovogenez va spermagenez nima?

6. Otalanish va homilaning rivojlanish bosqichlarini ayting.

7. Irsiyat va tashqi muhit omillarini tushuntiring.

8. Ekologik muhitning nisbatan doimiyligini ta'minlashda inson omilining ta'siri qanday?

III BOB. ASAB TIZIMI FIZIOLOGIYASI

3. 1. Asab tizimining umumiy tuzilish rejasi va rivojlanishi

Asab tizimining ahamiyati. Asab tizimi ayrim a'zolar va a'zolar tizimlari orasidagi o'zaro aloqani bog'lash yo'li bilan organizmdagi bajarilayotgan funksiyalarni yaxlitligini ta'minlaydi. U turli a'zolar faoliyatini boshqaradi va koordinatsiyalaydi, butun organizm faoliyatini yaxlit tizim singari tashqi va ichki muhitni o'zgaruvchan sharoitiga moslaydi. Asab tizimi yordamida tashqi atrof-muhitdan va ichki a'zolardan turli-tuman qo'zg'atuvchilarni qabul qilish va uning tahlilini bajaradi hamda ushbu qo'zg'alishlarga javob reaksiyasini qaytaradi.

Organizm funksiyalarining asabli boshqarilish mexanizmlari gumoralli boshqarilishga nisbatan ancha takomillashgan hisoblanadi. Bu esa quyidagicha ta'minlanadi: birinchidan, qo'zg'alish asab tizimi bo'ylab juda tez tarqaladi (sekundiga 100–120 m gacha) ikkinchidan, nerv impulslari aniq a'zolarga keladi va shuning uchun ham asab tizimi orqali bajariladigan javob reaksiyalari funksiyalarni gumoralli boshqarilishiga nisbatan faqatgina juda tez yetib bormasdan balki juda aniq ham bajariladi.

Shu bilan birga, shuni qayd qilish kerakki, organizmni tashqi muhit shart-sharoitlariga to'lig'icha va nozik moslashishini boshqarilishi asab va gumoral mexanizmlarning o'zaro aloqasi bilan bajariladi.

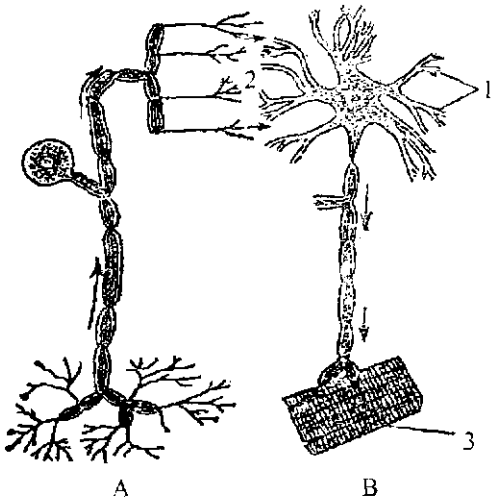
Asab tizimining umumiy tuzilish rejasi. Asab tizimi funksional holati va tuzilishiga qarab periferik va markaziy asab tizimlariga farqlanadi. Markaziy asab tizimi bosh va orqa miyalardan tashkil topgan. Bosh miya, miya qutisi ichida joylashgan bo'lsa, orqa miya esa umurtqa pog'onasi kanalida joylashgan. Bosh va orqa miyalar ko'ndalangiga kesilganda ancha qoramtir rang ko'k moddasi va ancha yorug' oqimtir rang – oq moddalari ko'rinib turadi. Ko'k moddasi nerv hujayralarining tanalari bilan hosil bo'lgan bo'lsa, oq moddasi miyelin po'stlog'i bilan qoplangan nerv tolalarining yig'ilishidan hosil bo'ladi.

Asab tizimining periferik qismi bosh va orqa miyadan tashqariga chiqib gavdaning turli a'zolariga yo'nalgan nerv tolalari bog'idan iborat bo'ladi. Ularga nerv tugunlari yoki gangliyalar bosh va orqa miyadan tashqaridagi nerv hujayralarining bog'lari ham kiradi.

Asab tizimi yaxlit holatda faoliyat ko'rsatadigan neyronlar – asab tizimining funksional va tuzilish birligi hisoblanadi. Neyron – u murakkab tuzilishga ega yuqori darajada tabaqalashgan asab hujayrasi bo'lib, qo'zg'alishni qabul qiladi, qayta ishlab ularni gavdaning turli a'zolariga o'tkazadi. Neyronlar funksiyasining murakkabligi uning tuzilish xususiyatlari bilan ta'minlanadi. Unda tana, bitta uzun kam tarmoqlanuvchi o'simta akson va bir necha katta tarmoqlanuvchi o'simtalar – deadritlarga farqlanadi.

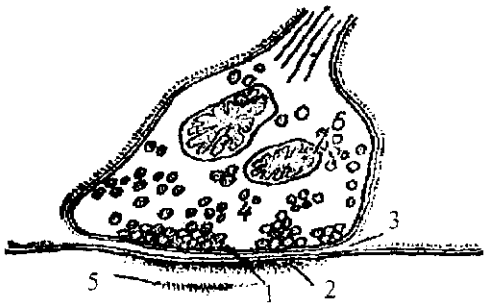
Akson o'zining bir necha santimetrdan 1–1,5 m gacha bo'lgan uzunligi bilan ajralib turadi. Aksonning oxirgi uchi katta miqdordagi o'simtalarga shoxlanadi va qaysiki bitta akson yuzlab hujayralar bilan bog'lanishi mumkin.

Dendritlar – kalta, kuchli shoxlanuvchi o'simtalardir. Bitta hujayrada 1 dan 1000 tagacha dendritlar mavjud. Asab tizimining turli qismlarida neyronlarning tanasi turli o'lchamlarda bo'ladi (uning diametri 4 dan 130 mk gacha) va shakli ham har xil (yulduzsimon, doirasimon, ko'pburchakli) bo'lishi mumkin.



4-rasm. **Neyronlarning chizmasi:**

A – markazga intiluvchi neyron; B – markazga qochuvchi neyron; 1 – dendritlar; 2 – sinapslar; 3 – mionevralli apparat.



5-rasm. **Sinapslarning submikroskopik tuzilishi:**

1 – sinaps oldi membranasi; 2 – sinaps orti membranasi; 3 – sinaps bo'shlig'i; 4 – sinaps pufakchalari; 5 – neyroprotofibrillar; 6 – mitoxondriyalar.

Aksonning tanasi membrana bilan qoplangan bo'lib, barcha hujayralar singari sitoplazma, yadrosi bitta yoki bir necha yadrocha-

lari bilan, mitoxondriy, ribosoma, Goldji apparati va endoplazmatik turlarini saqlaydi.

Asab hujayralari o'zlariga tushayotgan axborotlarni qabul qiladi va ularni qayta ishlaydi. Hujayralarning tanasi o'simtalariga nisbatan trofik funksiyani bajaradi, ya'ni ulardagi moddalar almashinuvini boshqarib turadi. Mana shu sababli ham hujayra tanasidan aksonning ajratilishi (masalan, poliyemilitda) yoki asab hujayrasining o'lishi aksonlarning qayta tiklanishiga olib keladi. Retseptorlardan yoki boshqa neyronlardan hujayra tanasiga qarab qo'zg'alish dendritlar bo'ylab tarqalganda aksonlar bo'ylab esa signallar boshqa neyronlarga yoki ishchi a'zolarga o'tkaziladi, aniqlanishicha 30 dan 50 % gacha bo'lgan asab tolalaridan axborotlar markaziy asab tizimiga beriladi. Dendritlarda mikroskopik o'lchamlarga ega bo'lgan o'simtalar (shipiklar) bo'lib, ular boshqa nitronlar bilan tutashuvchi joyning yuzasini jiddiy darajada oshiradi. Bundan o'simtalar bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'i hujayralarida maxsus rivojlanishga ega.

Nerv tolalari. Asab hujayralarining po'stloq bilan qoplangan o'simtalari ***nerv tolalari*** deb ataladi. Nerv tolasining markazidan nerv hujayrasi tanasidan biroz masofadan miyelin po'stlog'i bilan qoplangan turuvchi (50–100 mk) silindr o'qi o'tadi va bunday nerv tolasi mag'izli yoki miyelinlashgan ***nerv tolasi*** deb yuritiladi.

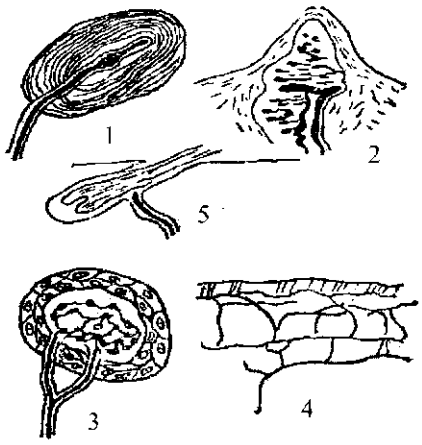
Miyelin yengil sarg'ish rangga ega bo'lganligi sababli, mag'izli tolalar yorug'roq ko'rinadi.

Mag'izsiz nerv tolalari miyelin po'stlog'iga ega emas, ammo ular bir-biridan faqat yupqa aniq tuzilishga ega bo'lmagan endotelial po'stloq bilan izolatsiyalangan bo'ladi (Shvann). Mag'izsiz nerv tolalari ingichka va, odatda, vegetativ asab tizimining nervlarida uchraydi.

Miyelinli po'stloq mag'izli nervlarda ma'lum, aniq uzunliklarda uzilishlar hosil qiladi va silindr o'qini usti ochiq qoladi. Buni Ranvye uzilishlari deyiladi.

Neyronlarning morfofunksional tashkil bo'lishini yoshga oid o'zgarishi. Nerv hujayralarining embrional rivojlanishining

dastlabki bosqichlarida ular uchun xarakterli bo'lgan belgi uncha ko'p bo'lmagan sitoplazma bilan o'rama katta yadroning mavjudligidir. Rivojlanish jarayonida yadroning nisbiy hajmi kichrayadi. Embrional rivojlanishning 3-oyida aksonlarning o'sishi boshlanadi. Dendritlardagi tikanlar, odatda, tug'ilishdan keyin rivojlanadi.



6-rasm. **Teridagi retseptorlarning turlari:**
1 – bosimga reaksiya qiluvchi retseptr; 2 – taktil; 3 – sovuqqa; 4 – og'riqqa; 5 – jun piyozchasi atrofidagi nerv tolalarining uchlari.

Tananing o'zini innervatsiya qiluvchi juda ko'plab (muskullar, bog'lar, paylar, suyakning ustki qismi) nervlar ***mag'izli nervlar*** hisoblanadi.

Miyelin po'stlog'ining o'sishi nerv tolalari bo'ylab qo'zg'alishni o'tkazish tezligini oshiradi va buning natijasi singari neyronlarning qo'zg'aluvchanligi ham oshadi.

Miyelinlashish jarayoni hammadan oldin, periferik nervlarda, so'ngra orqa miya tolalari, bosh miyaning dastak qismi, miyacha nervlari shunday holatga uchrasa, eng oxirida bosh miya katta yarimsharlari tolalari uchraydi. Harakat nerv tolalari bola tug'ilgan paytdayoq miyelin po'stlogi bilan qoplangan bo'ladi. 3 yosh-

ga kelib barcha nerv tolalarining miyelinlashuvi tamom bo'lsada, miyelin po'stlog'i va silindr o'qining o'sishi 3 yoshdan keyin ham davom etadi.

Nerv. Ustidan biriktiruvchi to'qimali po'stloq bilan qoplangan nerv tolalarining yig'indisi ***nerv*** deb ataladi. Agarda nerv tolalarining tarkibida markaziy asab tizimidan innervatsiya qilinadigan organik qo'zg'alishni o'tkazuvchi nerv tolalari yig'ilgan bo'lsa, bunday nervlar markazdan qochuvchi yoki efferent tolalar deb ataladi.

Yana sezuvchi nerv tolalaridan iborat bo'lgan nervlar ham bo'lib, ular bo'ylab qo'zg'alish markaziy asab tizimiga qarab tarqaladi. Bunday nervlar ***markazga intiluvchi*** yoki ***afferent nervlar*** deb ataladi.

Ko'pchilik nervlar aralash nervlar bo'lib, ularning tarkibiga ham markazga intiluvchi ham markazdan qochuvchi nervlar kiradi.

Ta'sirlanuvchanlik. Ta'sirlanuvchanlik deb ta'sirotchilar ta'sirida tirik tizimlarning fiziologik tinchlik holatidan faoliyat holatiga o'tishiga aytiladi. Bu paytda u yoki bu ish bajariladi, harakat yuz beradi, turli kimyoviy moddalar va birikmalar hosil bo'ladi.

Ta'sirotchilar tabiatiga ko'ra fizik (harorat, bosim, yorug'lik, tovush) fizik-kimyoviy (osmotik bosimni muhitni faol reaksiyasini elektrolit tarkibini, kolloidli holatni) o'zgarishi va kimyoviy (kimyoviy moddalar, oziqa, moddalar almashinuvini mahsulotlari va h. k.) ta'sirotchilarga farqlanadi.

Hujayralarning tabiiy qo'zg'atuvchilari bo'lib, ularning faoliyatini chaqiruvchi nerv impulslari hisoblanadi.

Qo'zg'aluvchanlik. Nerv hujayralari va muskul to'qimalari qo'zg'atuvchilar ta'siriga tezlikda reaksiya qilish bilan moslashadi. Bu to'qimalarning hujayralari qo'zg'aluvchan deb atalsa, ularning ta'sirotga qo'zg'alish bilan javob berishi ***qo'zg'aluvchanlik*** deyiladi. Qo'zg'aluvchanlikning o'lchami bo'lib, ta'sir pog'onasi hisoblanadi, ya'ni qo'zg'alish chaqira oladigan ta'sirotchining eng kam (minimal) kuchi tushuniladi.

Qo'zg'alish hujayraning bir joydan ikkinchi joyga bir hujayradan boshqasiga o'tishi bilan tarqalish xususiyatiga ega.

Odatda, qo'zg'alish qator kimyoviy fizikaviy; fiziko-kimyoviy funksional va elektrik hodisalar bilan xarakaterlanadi. Qo'zgalishning eng asosiy belgilaridan biri bo'lib, hujayra membranasi yuzasining elektr holatlarining o'zgarishi hisoblanadi. Aynan elektr hodisalar qo'zg'aluvchan to'qimalardan qo'zg'alishning o'tishini ta'minlaydi.

Bioelektrik hodisalar. Qo'zg'alishni yuzaga kelishi va uning tarqalishi bioelektr hodisalar deb ataluvchi tirik to'qimalardagi elektr zaryadlarining o'zgarishiga bog'liq bo'ladi.

Hujayraning tashqi yuzasi bilan uning sitoplazmasi orasida, ya'ni hujayra membranasining har ikki tomonida tinchlik holatida potensiallar farqi hosil bo'ladi (60–90 mV yaqin), hujayra yuzasi sitoplazmaga nisbatan musbat zaryadlangan bo'ladi. Potensiallarning bu farqni tinchlik potensiali yoki membranalar potensiali deyiladi. Membranalar potensialining o'lchami turli to'qimalarning hujayralari uchun turlichadir. U qancha katta bo'lsa, hujayraning funksional ixtisoslashuvi shuncha yuqori bo'ladi. U nerv va muskul to'qimalarning hujayralari uchun – 80 = 90 mV ni, epitelial to'qimalar uchun – 18–20 mV ni tashkil etadi.

Potensiallarning bunday farqining hosil bo'lishiga hujayra membranasining tanlab o'tkazuvchanlik xususiyati sabab bo'ladi. Shuning hisobiga hujayra ichidagi sitoplazmada kaliy ionlari 30–50 barobar ko'p bo'lsa, natriy ionlari 8–10 martaga va xlor ionlari 80 martaga hujayra yuzasidagidan kam bo'ladi. Tinchlik holatida hujayra membranasi kaliy ionlari uchun natriy ionlariga nisbatan juda o'tkazuvchan bo'ladi va kaliy ionlari membranadagi teshikchalar orqali uning yuzasiga chiqadi.

Musbat zaryadlangan kaliy ionlarining sitoplazmadan hujayra yuzasiga diffuziyalanishi membrananing tashqi yuzasiga musbat zaryadlarning o'tishiga sabab bo'ladi.

Shunday qilib, tinchlik paytida hujayraning yuzasi o'zida musbat zaryadlarni olib yursa, membrananing ichki yuzasi amalda membrana orqali o'tmaydigan xlor ionlari, aminokislotalar va boshqa organik ionlar hisobiga manfiy zaryadlanib qoladi.

Agar nerv yoki muskul tolasining ma'lum qismini yetarlicha kuchli qo'zg'atuvchi bilan ta'sirlasak, bu qismda membrana potensiallarini tez o'zgaruvchan shaklda namoyon bo'luvchi qo'zg'alish yuzaga keladi va bu ***harakat potensiali*** deb ataladi.

Harakat potensiallarining yuzaga kelishiga asosiy sabab membranalarning ionlarni o'tkazuvchanligini o'zgarishidir. Ta'sirotchi ta'sir etganda hujayra membranasining natriy kationlari uchun o'tkazuvchanligi oshadi. Endi natriy ionlari hujayra ichiga tushadi, ya'ni, birinchidan, ular musbat zaryad bilan zaryadlanganligi uchun ularni elektrostatik kuch ichkariga tortadi, ikkinchidan, hujayra ichida ularning konsentratsiyasi unchalik katta emas, tinchlik paytida hujayra membranasi bu ionlar uchun kam o'tkazuvchan bo'ladi.

Ta'sirotchilar ta'siri membrananing o'tkazuvchanligini o'zgartiradi va musbat zaryadlangan natriy ionlari oqimini hujayra tashqarisidan sitoplazmaga va kaliy ionlari oqimini hujayradan tashqariga qarab harakatlanishini jiddiy darajada oshiradi. Natijada, membrana potensiallarini o'zgarishi yuzaga keladi (potensiallarning membranali farqini pasayishi va hattoki boshqa belgili potensiallar farqini hosil bo'lishini ham yuzaga keltirishi mumkin – (depolarizatsiyalanish fazasi). Membrananing ichki yuzasi musbat zaryadlanib qoladi, ichki yuzasi esa musbat zaryadlangan natriy ionlarini yo'qotish hisobiga – manfiy zaryadlanadi. Aynan shu vaqtda harakat potensialining eng cho'qqisi qayd etiladi. Harakat potensiallari membranalarning depolyarasiyasi kiritik (pog'ona) darajaga yetgan paytda yuzaga keladi.

Natriy ionlari uchun membranalarning o'tkazuvchanligini ortishi uncha uzoq vaqt davom etmaydi. Bulardan keyin hujayralarda natriy ionlari uchun membrananing o'tkazuvchanligi yana pasayishini kaliy ionlari uchun esa yana ortishini chaqiruvchi tiklanish jarayonlari boshlanadi. Kaliy ionlari musbat zaryad bilan zaryadlanganligi sababli, hujayradan chiqib hujayra ichidagi va tashqarisidagi dastlabki nisbatni yana tiklaydi (repolarizatsiya fazasi).

Qator ta'sirlashlar natijasida hujayra ichida natriy ionlarining jamlanishi kuzatilmaydi, chunki «natriy nasosi» deb ataluvchi maxsus biokimyoviy mexanizmlar ta'siri hisobiga doimiy ravishda ularning evakuatsiyasi davom etadi. «Natriyli-kaliyli» nasos yordamida kaliy ionlarini faol transport qilinishi haqidagi ma'lumotlar ham mavjud. Bu «nasos» membranada fermentlar tizimi holida bo'lib nerv tolalaridan bu tizim natriy, kaliy, magniy ionlari bilan faollashadi. «Nasos» ishini bajarilishi uchun energiya manbayi bo'lib ATF xizmat qiladi.

Ionlarning bir tekisda tarqalmasligi bilan ta'min etiladigan hujayralarning bioelektrik xususiyatlari hujayralarning qo'zg'alish jarayonida bosh rolni o'ynaydi.

Qo'zg'alishning o'tkazilishi. Yuzaga kelgan qo'zg'alish nerv tolalari bo'ylab tarqaladi, boshqa hujayralarga yoki o'sha hujayralarning boshqa qismlariga ham o'tadi. Bitta hujayrada yoki uning biron qismida hosil bo'lgan potensiallarning ta'siri qo'zg'alishni o'tkazilishini ta'min etadi, bu esa, o'z navbatida, qo'shni qismlarda qo'zg'alish chaqiruvchi qo'zg'atuvchi bo'lib qoladi.

Mag'izli nerv tolalarining miyelinli po'stlog'i kuchli qarshilik ko'rsatish xususiyatiga ega va tok ionlariga qarshilik ko'rsatadi, natijada u o'ziga xos elektr izolatori hisoblanadi. Miyelinlashgan tolalardagi qo'zg'alish uning miyelin bilan qoplanmagan qismlaridagina, ya'ni Ranvye uzilishlarida hosil bo'ladi. Mag'izli tolalarda qo'zg'alishlar bitta Ranvye uzilishidan ikkinchisiga sakrab-sakrab o'tish yo'li bilan tarqaladi. Qo'zgalish tolaning po'stloq bilan qoplangan qismidan «sakrab o'tish» ikkinchi qismiga o'tadi. Bu holatni mag'izli nerv tolalari bo'ylab qo'zg'alishini katta tezlikda (120 m/s. gacha) o'tishi bilan tushuntiriladi.

Mag'izsiz nerv tolalari bo'ylab qo'zg'alish sekin (1 dan 30 m/s. gacha) tarqaladi. Bu esa nerv membranasida bajariladigan va faoliyat potensiallarini yuzaga kelishiga olib keluvchi ionli jarayonlar tolaning uzunligi bo'ylab har bir uchastkasidan o'tadi. Qo'zg'alishni o'tish tezligi bilan nerv tolasining orasida ma'lum bog'liqlik mavjud: tola qanchalik yo'g'on bo'lsa, qo'zg'alish shuncha tez o'tadi.

Qo'zg'alishning sinapslardan o'tishi. Qo'zg'alishlar bir nerv hujayrasidan ikkinchi nerv hujayrasiga qarab faqat bir yo'nalishda o'tkaziladi: neyronning bir aksonidan hujayra tanasiga va neyronning boshqa dendritlariga o'tadi.

Ko'pchilik neyronlarning aksonlari boshqa nerv hujayralariga kelib shoxlanadi va shu hujayralarning tanasida va ularning dendritlarida o'zlarining juda ko'plab uchlarini hosil qiladi. Bunday kontaktlarning joylari ***sinapslar*** deb ataladi. Aksonlarning uchlari muskul tolalarida ham, bez hujayralarida ham hosil bo'ladi. Bitta neyron tanasida 100 ta va undan ham ko'p, bitta neyronning dendritlarida esa bir necha mingta bo'ladi. Bitta nerv tolasi ko'plab nerv hujayralarida 1000 tagacha sinapslar hosil qilishi mumkin.

Sinapslar murakkab tuzilishga ega. U ikkita-sinapsoldi va sinapsorti membranalaridan hosil bo'lib, ularning orasida sinaps bo'shlig'i mavjud. Sinapsning sinapsoldi qismi nerv uchlarida joylashgan bo'ladi. Nerv uchlari markaziy asab tizimida tugmacha, tikancha yoki toshmachalar shaklida bo'ladi. Har bir sinaptik tugmacha sinapsoldi membranasi bilan qoplangan bo'ladi. Sinapsosti membranasi neyronning tanasida yoki dendritlarda joylashgan bo'lib, ularga nerv impulslari o'tkaziladi. Sinapsoldi joyida ko'plab mitoxondriylar jamlangan bo'ladi.

Sinapslar orqali qo'zg'alish kimyoviy yo'l bilan sinaptik toshmalarda saqlanuvchi sinaptik pufakchalar maxsus moddalar – oraliq yoki mediatorlar yordamida o'tkaziladi. Turli sinapslarda turli mediatorlar ishlab chiqiladi: atsetilxolin, adrenalin yoki noradrenalin ko'proq ishlab chiqiladi.

Sinapslardan qo'zg'alishlarni o'tkazilish mexanizmi qanday bajariladi? Nerv impulslarining sinapsoldi uchlariga kelishi bilan bir vaqtda sinaps bo'shlig'iga to'g'ridan to'g'ri uning yaqinida joylashgan sinaptik pufakchalardan meliatorni chiqarilishi bilan boshlanadi. Sinaptik bo'shliqning o'lchami juda kichik bo'lganligi sababli mediatorlar sinapsosti membranasiga juda tez yetib boradi va uning moddasi bilan o'zaro aloqada bo'ladi. Bunday aloqa tufayli sinaps orti membranasining tuzilishi vaqtincha o'zgaradi,

uning o'tkazuvchanligi natriy ionlari uchun ortadi, bu esa ionlarning harakatlanishiga olib kelganligi sababli, *qo'zg'atuvchi sinapsorti potensialini* yuzaga keltiradi. Bu potensial ma'lum o'lchamga yetganidan keyin tarqaluvchi qo'zg'alish – *harakat potensiali* hosil bo'ladi.

Bir necha millisoniyalardan keyin mediatorlar maxsus fermentlar ta'sirida parchalanadi.

Hozirgi paytda ko'plab neyrofiziologlar orqa miyada va bosh miyaning ayrim qismlarida bir-biridan sifat jihatidan farqlanuvchi – qo'zg'atuvchi va tormozlovchi sinapslar mavjudligini tan olishdi.

Taxmin qilinishicha, maxsus tormozlovchi neyronlar aksonlarining nerv uchlarida navbatdagi neyronlarga tormozlovchi ta'sir ko'rsatuvchi favquloddagi mediatorni ajratadi. Bu mediatorning tabiati haligacha to'liq aniqlanmagan, Ayrim mualliflar bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'ida xuddi shunday mediator bo'lib gamma-aminomoy kislotasi bo'lsa kerak deb hisoblashadilar.

Tormozlovchi neyronlarning aksonlari bo'ylab kelayotgan impulslar ta'siri ostida sinaps bo'shlig'iga sinapsorti membranasida o'ziga xos o'zgarishlar chaqiradigan mediator ajraladi. Tormozlovchi mediator sinapsorti membranasining moddasiga ta'sir ko'rsatib, uning kaliy va xlor ionlari uchun o'tkazuvchanlik xususiyatini oshiradi. Hujayra ichidagi anionlarning nisbiy miqdori ortadi, natijada qo'zg'atuvchi sinapslardagidan farqli o'laroq membrananing ichki zaryadlarining o'lchami kamaymaydi, aksincha, sinapsorti membranasida ichki zaryadlarning ko'payishi kuzatiladi. Uning giper qutblanishi (giperpolarizatsiyasi) amalga oshadi bu esa tormozlovchi sinapsorti potensialining hosil bo'lishiga olib keladi, natijada tormozlanish yuz beradi.

Har bir nerv hujayrasida ko'plab qo'zg'atuvchi va tormozlovchi sinapslar joylashgan bo'lib, ularning o'zaro aloqasi uchun sharoit yaratilganligi hisobiga turli xarakterda kelayotgan impulslarga mos holdagi javob reaksiyalari beriladi.

3. 2. Refleks, asab faoliyatining asosiy shakli ekanligi

Refleks haqida tushuncha. Asab faoliyatining asosiy shakllaridan biri bo'lib reflekslar hisoblanadi. ***Refleks*** – organizmga tashqi yoki ichki muhitdan ko'rsatilayotgan qo'zg'alishlarga markaziy asab tizimi ishtirokida beriladigan javob reaksiyasidir.

Odam oyog'ining tovon qismi terisini qo'zg'atish, reflektor ravishda oyoq kaft va barmoqlarining qisqarishini chaqiradi. Bu tovon refleksdir. Sonning to'rt boshli muskullari paylarini tizza usti qismidan pastki tomonidan urilsa, oyoq tizzadan bukiladi. Bu tizza refleksdir. Emadigan bolaning lablariga tegish bilan unda – emish refleksini kuzatish mumkin. Kuchli yorug'lik bilan ko'z qorachig'ining qisqarishini chaqirish mumkin – qorachiq refleksi va hokazo.

Reflektor faoliyat tufayli organizm tashqi yoki ichki muhitlardagi turli o'zgarishlarga juda tez reaksiya qilish xususiyatiga egadir.

Reflektor reaksiyalar juda turli-tumandir, ular shartli va shartsiz bo'lishlari mumkin. Ular orasidagi farqlanishlarni biz keyinroq ko'rib chiqamiz.

Reflektor yoyi. Tananing barcha a'zolarida qo'zg'atuvchilarga sezuvchan nerv uchlari joylashgan – bular *retseptorlardir*. Retseptorlar joylashgan joyiga, tuzilishiga va funksiyasiga qarab turlichadir. Ayrim retseptorlar juda oddiy tuzilgan nerv uchlari shaklidagi ko'rinishlarga ega bo'lib, ularning ayrimlari murakkab tuzilishga ega bo'lgan sezgi a'zolarining ayrim elementlari hisoblanadi, masalan, ko'zning tur pardasi. Retseptorlar joylashgan joyiga qarab eksteroretseptorlarga, proprioretseptorlarga va interoretseptorlarga bo'linadi. *Eksteroretseptorlar* tashqi muhitning qo'zg'alishlarini qabul qiladi, ularga ko'zning tur pardasi, quloq, teri retseptorlari, ta'm va hid bilish a'zolarining qabul qiluvchi hujayralari kiradi.

Interoretseptorlar ichki a'zolarning to'qimalarida (yurak, jigar, buyrak, qon tomirlari va boshqa a'zolarning) joylashgan va organizmning ichki muhitidagi o'zgarishlarni qabul qiladi. *Proprio-*

retseptorlar – muskullar va paylarda joylashgan bo'lib, ularning qisqarishini, cho'zilishini qabul qiladi hamda gavdaning holati va harakati haqida signallar beradi.

Retseptorlarda ta'sir ma'lum kuchga va vaqtga ega bo'lgan ta'sirotchilar ta'siriga mos holda qo'zg'alish jarayoni yuzaga keladi. Yuzaga kelgan qo'zg'alish retseptorlardan *markazga intiluvchi* nerv tolalari orqali markaziy asab tizimiga o'tkaziladi.

Markaziy asab tizimida qo'shimcha neyronlar hisobiga refleks tor hajmli vaqtlardan asab tizimining butun-yaxlit faoliyatiga aylanadi. Markaziy asab tizimida tushayotgan signallarning qayta ishlanishi – tahlili bajariladi va *markazdan qochuvchi* tolalarga impulslarning o'tkazilishi yuz beradi.

Refleks natijasida o'z faoliyatini o'zgartiruvchi ishchi a'zo – ***effektor*** deb ataladi. Retseptordan ishchi organgacha nerv impulslarini o'tkazuvchi yo'l reflektor yoyi deb ataladi. Bu refleksning asosiy materiali hisoblanadi. Reflektor yoyi haqida gap yuritgan paytda, har bir bajariladigan reflektor akt katta miqdordagi neyronlar ishtirokida bajarilishini nazarda tutish kerak. Refleksning ikki yoki uch neyronli yoyi bor-yo'g'i chizma haqiqatan esa tananing turli qismlarida joylashgan juda ko'plab retseptorlarini qo'zg'alishidan yuzaga keladi. Har qanday reflektor aktda nerv impulslari markaziy asab tizimiga kelgach, keng miqyosda tarqaladi va uning turli qismlarigacha yetib boradi. Shu sababli reflektor reaksiyalarining tuzilish asosini markazga intiluvchi, markaziy yoki qo'shimcha va markazdan qochuvchi neyronlar zanjiri tashkil qiladi desak to'g'riroq bo'ladi.

Har qanday reflektor aktda katta miqdordagi nerv impulslarini miyaning turli qismlariga o'tkazuvchi neyronlar guruhi ishtirok etganligi sababli reflektor reaksiyasida butun organizm ishtirok etadi. Haqiqatan ham, agar sizning qo'lingizga favqulodda igna sanchib olishsa, siz uni tez tortib olasiz. Bu reflektor reaksiyadir, lekin bu paytda faqatgina qo'l muskullari qisqarmasdan nafas olish, yurak-tomirlar tizimi faoliyatlari ham o'zgaradi. Demak, siz sanchilgan ignaga reaksiya qildingiz. Javob reaksiyasiga amalda butun

organizm ishtirok etgan bo'lsa, bu jarayonni, ya'ni reflektor aktini – butun organizmni koordinatsiyalashgan javob reaksiyasi deb qarash mumkin.

Qaytar bog'lanish tamoyili. Markaziy asab tizimi bilan ishni bajaruvchi a'zolar orasida to'g'ridan to'g'ri bog'lanish borligi singari, qaytar bog'lanish ham mavjud. Retseptorlarga ta'sirotchilar ta'siri natijasida harakat reaksiyasi yuzaga keladi. Bu reaksiyalar natijasida effektor a'zolardan – muskullardan nerv impulslari markaziy asab tizimiga tushadi. Bu afferent (markazga intiluvchi) impulslari ikkilamchi doimiy ravishda harakat a'zolarining holati haqida signallar berib turadi va ushbu signallarga javob reaksiyalari markaziy asab tizimidan muskullarga quyidagi harakat fazalarining yoki faoliyat sharoitiga mos holdagi harakatlarining o'zgarishini qamrab oluvchi yangi impulslar tushadi. Demak, boshqaruvchilar (asab markazlari) bilan boshqariluvchi jarayonlar orasida halqasimon o'zaro aloqa bo'lib, bu reflektor yoy haqida emas, balki reflektor halqa yoki reflektor zanjir haqida gap yuritish uchun asos bo'ladi. Reflektor halqaning tuzilishi periferik qismining alohida-alohidaligi bilan reflektor yoyining tuzilishidan jiddiy farq qiladi.

Reflektor halqa ish bajaruvchi organni, afferent neyronlarni va qo'shimcha neyronlar tizimining retseptorlari shaklidagi qo'shimcha zvenolari bo'lib reflektorli halqani markazdan qochuvchi neyronlariga ikkilamchi afferent impulslarini o'tkazadi.

Ikkilamchi afferentli impulsatsiya (qayta bog'lanish) asab tizimi tomonidan bajariladigan koordinatsiya mexanizmlarida juda muhimdir. Harakat muskullarining sezuvchanligi buzilgan kasallarda, ayniqsa, yurish o'zining tekisligini yo'qotib koordinatsiyalanmay qoladi. Bunday kasallarda markaziy asab tizimi, harakatlar ustidan o'zining nazoratini yo'qotadi.

Qaytar bog'lanish tufayli faqatgina harakatlar natijasi haqida gap yuritmasdan, balki o'z faoliyatimizga o'zgartirishlar kiritishimiz va yo'l qo'yilgan xatolarni tuzatishimiz mumkin. Xullas, kerakli samara bilan ta'minlovchi organizm faoliyati koordinatsi-

yalangan faqatgina miyadan ishchi organgacha bo'lgan to'g'ridan to'g'ri bog'lanish yetarli emas, balki bajarilayotgan harakatlarning hatoligi yoki to'g'riligi haqidagi signallarni ishchi a'zolarga olib boruvchi qaytar bog'lanish ham muhimdir.

Qaytar bog'lanish yordamida organizmdagi funksiyalarning o'z-o'zidan boshqarilishi haqidagi ko'plab misollar fiziologlar uchun ma'lum, bularga qon tomirlaridagi retseptorlardan markaziy asab tizimiga tushayotgan impulslar hisobiga arterial qon bosimini doimiy darajada saqlab turishi yoki nafas olishni boshqarilishida o'pka va nafas muskullaridagi retseptorlardan kelayotgan impulsatsiyaning ahamiyatlari kiradi.

Nerv markazlari haqida tushuncha. Markaziy asab tizimining reflektor faoliyati haqidagi ta'limot nerv markazlari haqidagi tushunchalar bilan tanishtirdi. Organizmdagi ma'lum reflektor aktni bajarilishida yoki u yoki bu funksiyalarni boshqarilishida ishtirok etuvchi markaziy asab tizimining neyronlarini yig'indisiga ***nerv markazi*** deyiladi.

Nerv markazlari markaziy asab tizimining turli qismlarida joylashgan funksiyalarni boshqarilishida va reflektor reaksiyalarda kelishilgan holda ishtirok etuvchi murakkab funksional birlashmalar, ya'ni «neyronlar ansambli» shaklida ko'z oldimizga keladi.

Nerv markazlari markaziy asab tizimidagi sinapslar va ularni tashkil qiluvchi neyronlar zanjiriningg tuzilishlari orqali ma'lum xususiyatlarga ega bo'lgan qo'zg'alishlarni o'tkazilishi bilan aniqlanadigan qator xossalari bilan xarakterlanadi.

Qo'zg'alishlarni markaziy asab tizimidagi sinapslar orqali o'tkazilishi. Markaziy asab tizimida qo'zg'alishlar faqat bir tomonga o'tkazilishi qayd qilinadi. Bu xususiyat sinapslarning funksiyasi bilan bog'liq; bu sinapslarda qo'zg'alish faqat bir tomonga o'tkazilish imkoniga ega qo'zg'alish paytida o'tkaziladi. Sinapsorti membranasiga mediator ajratuvchi nerv uchlaridan boshlanadi.

Qo'zg'atuvchi sinapsorti potensiali teskari yo'nalishda tarqalmaydi.

Markaziy asab tizimidagi sinapslarda qo'zg'alishlarning sekinlashtirib o'tkazilishi qayd qilinadi. Ma'lumki, nerv tolalari bo'ylab juda tez o'tkaziladi. Sinapslardan qo'zg'alishni o'tish tezligi nerv tolalari bo'ylab tish tezligidan qorayib 200 martaga past. Bunday holat, ya'ni qo'zg'alishni sinapslardan o'tish paytida nerv uchlaridan kelgan impulslar shaklidagi mediatorlarni ajratilishi uchun vaqt sarflanishi hisobiga yuz beradi: sinaptik bo'shliq orqali sinapsorti membranasiga mediatorning diffuziyasiga ushbu mediatorning ta'siri ostida yuzaga keladigan sinaps potensialni qo'zg'atuvchisidir.

Markaziy asab tizimida unga keluvchi impulslarni o'zining ritmiga aylantirishi ritmlarni transformatsiyasi yuz beradi. Bu paytda unga tushayotgan impulslarning chastotasini sekinlashishi ham tezlashishi ham kuzatilishi mumkin. Markazga intiluvchi neyronlarni yakka qo'zg'alishlariga javob tariqasida markaziy asab tizimi markazdan qochuvchi neyronlar bo'yicha bir-birini orqasidan ma'lum vaqt oralig'ida qator impulslar yuboradi. Ritmlarni transformatsion sinapslar orqali qo'zg'alishni berilish xususiyatlari bilan bog'liq.

Qo'zg'alishning jamlanishi nerv markazlari uchun xos bo'lgan hodisadir. Bu xususiyat birinchi bo'lib I. M. Sechenov tomonidan 1863- yilda tushuntirib berilgan. Kuchi bo'yicha zaif qo'zg'alishlar markaziy asab tizimida ko'rinarli reflektor reaksiyasini chaqirmaydi. Faqatgina pog'ona kuchiga teng bo'lgan qo'zg'alishlar reflektorli javob chaqirishi mumkin. Agarda bir vaqtda va bir necha retseptorli qismlarda zaif qo'zg'alishlar ta'sir ko'rsatib tursa (masalan, terining bir necha joyida) yoki zaif qo'zg'atuvchilar bir retseptorga ko'p marta ta'sir etsa (uzoq muddatda), qo'zg'alishlarning yig'ilishi, ya'ni summasiyasi tufayli javob reflektor reaksiya yuzaga keladi.

Bu hodisaning asosida neyronlar tanasida sinapsorti potensiallarini qo'zg'atuvchi summasiya jarayoni yotadi. Qoida bo'yicha yakka impulslarga javob shaklida nerv uchlaridan ajratiladigan mediator porsiyasi, sinapsorti potensiallarini qo'zg'atish uchun juda kam

bo'lsada, nerv hujayralari membranasi depolarizatsiyasi uchun yetarlidir. Bunday depolirazatsiyalanish bir vaqtning o'zida neyron tanasida joylashgan bir necha sinapslar qo'zg'atilganida yoki bitta sinapsga nerv impulslari seriyasi berilganida yuz berishi mumkin. Bu paytda sinapsorti potensiallari bir-birini orqasidan jamlanadi, qachonki jamlangan potensiallar summasiyasi pog'ona o'lchamiga ega bo'lganidan keyin harakat potensialining tarqalishi boshlanadi.

Qo'zg'atish to'xtatilganidan keyinoq reflektorli reaksiya tugamaydi, aksincha, markaziy asab tizimidan yana ma'lum vaqt mobaynida ishchi organga (effektorga) nerv impulslari tushib turadi.

Bu faoliyatdan keyingi holat deb qaraladi. Faoliyatdan keyingi holat, odatda, qo'zg'atish qancha kuchli bo'lsa u shuncha davomli bo'ladi va u shuncha uzoq muddatda retseptorlarga ta'sir ko'rsatadi.

Izolatsiya qilingan nerv tolalaridan farqli o'laroq, nerv markazlari yengilgina charchaydi. Nerv markazlarining charchashi, odatda, retseptorlar uzoq muddat davomida qo'zg'atilganida reflektor javoblarning sekin-asta pasaya borishi va, nihoyat, uning to'lig'icha to'xtashi bilan namoyon bo'ladi. Qayd qilishlaricha nerv markazlarining charchashi neyronlararo sinapslardan qo'zg'alishni berilishini buzilishi bilan bog'liq. Bu paytda nerv uchlarida sintezlangan mediatorlar zaxirasining kamayishi yuz beradi va sinapsorti membranasining mediatorlarga sezuvchanligi pasayadi.

Qo'zg'alishdan keyin markaziy asab tizimining ritmik qo'zg'alishlari natijasida kelib chiqqan navbatdagi qo'zg'atish katta samara beradi yoki javob reaksiyasini avvalgi darajada saqlab turish uchun navbatdagi qo'zg'alishni kam miqdordagi kuchi talab qilinadi. Nerv markazlarining bu xususiyati progoreniya deb nom oldi.

Progoreniya paytidagi yengillashuv samarasi qo'zg'alishning dastlabki ta'siridayoq sinapsoldi membranasidagi mediatorlar pufakchalarini harakatlanishi kuzatiladi va keyingi qo'zg'atishlar paytida mediator sinaptik bo'shliqqa juda tez ajrab chiqadi.

3. 3. Markaziy asab tizimidagi tormozlanishlar

Markaziy asab tizimida faqatgina qo'zg'alish jarayonlari kuzatilmay, balki uning barcha qismlarini faoliyatida muhim rol o'ynovchi tormozlanish jarayoni ham kuzatiladi.

Markaziy asab tizimida tormozlanish hodisalari kuzatilishini dastlab I. M. Sechenov ochgan. Baqaning bosh miyasi ko'rish do'ngchalari to'g'risidan kesilib katta yarimsharlari olib tashlandi. So'ngra uning keyingi oyoqlarini kislotaning kuchsiz eritmasiga solib oyoqni tortib olish refleksini hosil bo'lish vaqtini aniqladi. Agarda ko'rish do'ngchalari kesilgan joyga osh tuzining kristallaridan qo'yib, oyoqni tortib olish reaksiyasining hosil bo'lish vaqti o'rganilganida uning ikki martaga ortishi aniqlandi.

Bunday hodisaning amalga oshishini I. M. Sechenov ko'rish do'ngchalari joylashgan joydagi nerv markazlari oyoqni tortib olish refleksiga tormozlovchi ta'sir ko'rsatadi deb tushuntirdi.

Keyinchalik tormozlanish markaziy asab tizimining barcha qismlari uchun xos xususiyat ekanligi tajribalar asosida ko'rsatildi. Tormozlanish har qanday reflektor aktni bajarilishida ishtirok etadi. Qo'zg'alish va tormozlanish tashqi ko'rinishdan qarama-qarshi jarayonlar hisoblanadi. Bu jarayonlarning o'zaro aloqasi odam tanasidagi a'zolarning faoliyatini kelishilgan holda ishlashi, asab tizimi faoliyatini bir maromda bajarilishini ta'minlaydi.

Odatda, birlamchi sinapsoldi va sinapsorti tormozlanishlari farqlanadi. Sinapsoldi tormozlanishlar afferent aksonlarining sinapsoldi shoxlanish joyida rivojlanadi, natijada sinapslarga impulslarni o'tkazilishi to'xtatiladi va javob reaksiyasining tormozlanishi yuzaga keladi.

Sinapsorti tormozlanishda, tormozlovchi sinapslarga kelgan impulslar sinapsorti membranasining giperpolarizatsiyasini chaqiradi. Bu paytda membrana potensialining ko'lami ortadi va sinapsorti potensialining tormozlanishi yuzaga keladi, natijada tormozlanish boshlanadi.

Ikkilamchi tormozlanishlar maxsus tormozlovchi tuzilmalarning ishtirokisiz bajariladi va qo'zg'atuvchilarning katta kuchi ta'siri ostida qo'zg'atuvchi sinapslarda rivojlanadi.

3. 4. Organizm funksiyalarining koordinatsiyasi

Koordinatsiya haqida tushuncha. Organizmdagi barcha a'zolar va tizimlarning faoliyati kelishilgan holda bajariladi. Tashqi va ichki muhit ta'sirotlariga organizm bir butun-yaxlit holda reaksiya qiladi. Organizmning turli tizimlari faoliyatining bir butun holda birlashishi (integratsiya) va muhitni turli sharoitlariga organizmni moslashishiga olib keluvchi o'zaro aloqasi, kelishishi (koordinatsiya) markaziy asab tizimi faoliyati bilan bog'liq.

Umumiy oxirgi yo'l tamoyili. Markaziy asab tizimining koordinatsiyalovchi faoliyatining morfologik asosi bo'lib, umumiy oxirgi yo'l hisoblanadi. Qo'zg'alishni markaziy asab tizimiga olib boruvchi markazga intiluvchi nerv tolalari (afferent), organizmda efferent neyronlarga (markazdan qochuvchi) nisbatan qariyib 5 martaga ko'pdir.

Markazga intiluvchi tolalar bilan markazdan qochuvchi tolalar orasidagi bunday nisbatni Sherrington chizma ravishda katta qabul qiluvchi teshikcha va tor-chiquvchi teshikka ega bo'lgan voronka shaklida tushuntirib berdi. Katta qabul qiluvchi teshikdan nerv impulsari asab tizimi markaziga tushsa, qo'zg'alishlar effektorga uncha ko'p bo'lmagan miqdorda yetib boradi. Bunday holatda bitta markazga intiluvchi neyronga ega bo'lgan yo'lda turli retseptor zonalardan juda ko'plab impulslar uchraydi. «Umumiy oxirgi yo'l» uchun o'ziga xos kurash yuzaga keladi. Markaziy asab tizimida va uning o'sha paytdagi funksional holati markazga kelgan katta miqdordagi nerv impulslaridan qaysisi oxirgi umumiy yo'lga ega bo'lishini aniqlab beradi.

Markaziy asab tizimidagi irradiatsiya va induksiya. U yoki bu retseptorni qo'zg'atish natijasida yuza keladigan qo'zg'alish im-

pulslari markaziy asab tizimiga tushganidan keyin, uning qo'shni qismlariga tarqaladi. Markaziy asab tizimidagi qo'zg'alishning bunday tarqalishi ***irradiatsiya*** deb ataladi. Berilgan qo'zg'atish qancha kuchli va davomli bo'lsa irradiatsiya shuncha keng bo'ladi. Asab tizimining turli qismlarini bir-biri bilan bog'lovchi qo'shimcha neyronlar va markazga intiluvchi nerv hujayralarining ko'plab o'simtalari hisobiga irradiatsiya yuz berishi mumkin. Irradiatsiya bolalarda, ayniqsa, ularning hayotini dastlabki davrlarida aniq namoyon bo'ladi. Maktabgacha va kichik maktab yoshidagi bolalar chiroyli o'yinchoqlarni ko'rganida og'zini ochadi, sakraydi, kayfiyati yaxshilagidan kuladilar.

Tabiiy sharoitlarda markaziy asab tizimi bo'ylab qo'zg'alish odat bo'yicha juda keng ko'lamda irradiatsiyadanishi mumkin, lekin haqiqatda ma'lum chegaralarda tarqaladi, bu esa ma'lum koordinatsiyalangan reflektor reaksiyalarning bajarilishi imkonini beradi.

Qo'g'atuvchilarni tabaqalanish jarayonida qo'zg'alishni irradiatsiyalanishini tormozlanish chegaralaydi. Natijada ma'lum neyronlar guruhida qo'zg'alish yig'iladi. Shundan keyin qo'zg'algan neyronlar atrofida qo'zg'aluvchanlik pasayib ketadi va ular tormozlanish holatiga keladi. Bu hodisa bir vaqtdagi manfiy induksiyadir. Diqqatning jamlanishini, irradiatsiyani zaiflashuvi va induksiyani kuchayishi deb qarash mumkin. Shovqin ta'siridan, qattiq yoki kuchli kulgidan yoki gaplashishdan diqqatni yoyilib ketishi induksiyaning zaiflashuvi natijasi hisoblanadi va qo'zg'alishning irradiatsiyasi uchun qulay sharoit yaratadi. Diqqatning bo'linishini yangi kiritilgan qo'zg'alish o'chog'i tomonidan yuzaga kelgan chamalash reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan induksion tormozlanishning natijasi deb qarash mumkin. Qo'zg'algan neyronlarda, qo'zg'alishdan keyin tormozlanish yuz beradi va, aksincha, o'sha neyronlarda tormozlanishdan keyin qo'zg'alish yuzaga keladi. Bu navbatlashuvchi induksiyali dars davomida katta yarimsharlar po'stlog'idagi harakat qismida uzoq muddatli tormozlanishdan keyin tanaffus paytida o'quvchilarda qo'zg'atiladigan harakat faol-

ligining kuchayishi bilan navbatlashuvchi induksiyani tushuntirish mumkin. Tanaffus paytidagi dam olish faol va harakatchan bo'lishi zarur.

Dominantlik tamoyili. Dominantlik tamoyili A. A. Uxtomskiy tomonidan shakllantirilgan. Asab tizimining faoliyati uchun har bir vaqtning o'zida qo'zg'alish o'chog'ining ustunlik, hukmronlik qiluvchi o'chog'larining mavjudligi xos xususiyatdir. Bir vaqtning o'zida berilgan uzoq muddatli qo'zg'alish uchog'ining vaqtinchalik hukmronligi ***dominantlik*** deb ataladi. Dominantlik tamoyili – asab tizimining koordinatsiyalovchi faoliyatini asosiylaridan biridir. Asab tizimining ushbu xususiyati tufayli organizmga tinimsiz ravishda berilayotgan turli-tuman tashqi ta'sirotchilarning ta'siriga markaziy asab tizimining tanlash va ma'lum darajadagi moslashuvchanligi ta'minlanadi.

Ochlik paytida markaziy asab tizimining dastlabki o'ziga xos qismlarida, yuqori qo'zg'aluvchanlikka ega bo'lgan turg'un o'choqlarida oziqaviy dominantlik yuzaga keladi. Agarda och it bolasiga sut berilsa-yu, uning oyoqlariga elektr toki bilan ta'sir ko'rsatilganda ham kuchuk bolasi oyog'ini tortib olmasdan, aksincha, jadalroq sutni icha boshlaydi. To'q it bolasi oyoqlariga elektr toki bilan ta'sir ko'rsatilsa u oyoqlarini tortib oladi.

Qo'zg'alishning dominant o'chog'i boshqa markazlarga tushayotgan qo'zg'alish to'lqinlarini o'ziga tortib olish xususiyatiga ega va ular hisobiga kuchlanadi. Bu paytda uning tarkibiga kirmaydigan nerv markazlari va ularga mos reflekslarni tormozlaydi, ana shu sababli markaziy asab tizimida mavjud bo'lgan dominantlik o'chog'ining koordinatsiyalovchi roli o'zgaradi.

Asab faoliyati paytida bitta dominantlik ikkinchi dominantlik bilan almashinadi. Markaziy asab tizimida yuzaga kelgani kuchli dominantlik oldin hosil bo'lgan dominantlikni manfiy induksiya yo'li bilan tormozlaydi. Bola qancha yosh bo'lsa, dominantlik shuncha noturg'un va shuncha tez tormozlanadi.

A. A. Uxtomskiyning fikriga ko'ra, dominantlik tamoyili diqqat-e'tibor va fikrlash qobiliyatining fiziologik asosi hisoblana-

di. O'qituvchining qiziq va emotsional xatti-harakatlar bilan biron narsani tushuntirishi, yaxshi tayyorlangan jadval, o'quvchilar tomonidan bajarilgan tajriba, kinofilmlardan kadrlar ko'rsatish o'quv jarayonida o'sha vaqtga nisbatan dominantlik hosil bo'lishini ta'minlaydi, bilimlarni o'zlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Dominantlik tamoyili markaziy asab tizimida oldindan shakllangan dominantlik o'chog'iga nisbatan yangi reflektor aktlarini hosil qilishda hisobga olish zarur ekanligini qayd etadi. Futbol o'yini paytida yuzaga kelgan harakat dominantligi boshqa darsning dastlabki daqiqalarida yangi o'quv materiallarini tushuntirib berish jarayonida birdaniga yangi dominantlik o'chog'i yuzaga kelish imkonini bermaydi. Dominantlik nisbatlarini o'zgartirish uchun ancha qiziqarli va tushunarli bo'lishiga ma'lum muddat talab qilinadi.

Asab tizimining asosiy rivojlanish bosqichlari. Asab tizimi embrional rivojlanishning uchinchi haftasida tashqi zarodish varag'idan (ektodermadan) hosil bo'ladi, ya'ni shakllana boshlaydi. Dastlab asab plastinkasi hosil bo'ladi, qaysiki sekin-asta ikki tomoni ko'tarilgan tarnovga aylanadi. Tarnovchaning tomonlari bir-biriga yaqinlashib, tutashgan nerv nayini hosil qiladi.

Nerv nayining pastki qismidan orqa miya hosil bo'lsa, nerv nayining yuqorigi qismidan uchta kengaygan birlamchi miya pufaklari hosil bo'ladi (oldingi, o'rtangi va keyingi yoki rombsimon pufaklar).

Besh haftalik embrionda, oldingi pufakning ko'ndalang egatlar bilan va rombasimon pufakning yana ikki qismga bo'linib – beshta miya pufaklari hosil qilganligi yaqqol ko'rinadi. Beshta miya pufaklaridan bosh miyaning barcha bo'limlari hosil bo'ladi. Beshinchi bo'limdan uzunchoq miya, to'rtinchidan – Varoliyev ko'prigi va miyacha, uchinchidan, – o'rta miya, ikkinchisidan – ko'z pufagi va oraliq miya, birinchidan, – bosh miya katta yarimsharlari rivojlanadi.

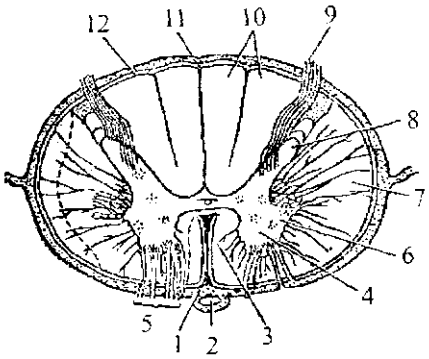
Bular orasida oldingi pufak juda jadal rivojlanadi. Embrional rivojlanishning 3-oyida chap va o'ng yarimsharlarni bog'lab turuvchi qadoqli tana shakllanadi, homiladagi rivojlanishning oltinchi

oyida yarimsharlar to'lig'icha qoplab oladi. Bu paytda miyaning barcha bo'limlari aniq ko'rinib turadi.

3. 5. Markaziy asab tizimining turli bo'limlarining tuzilishi, rivojlanishi va funksional ahamiyati

3. 5. 1. Orqa miya

Orqa miyaning tuzilishi. Orqa miya uzun tasma shaklida bo'lib, uning uzunligi voyaga yetgan odamlarda 45 sm gacha yetadi. Yuqoridan uzunchoq miyaga tutashgan bo'lib, pastdan 1–1 bel segmentlarigacha yetib boradi, u toraya boradi va konus shaklidagi oxirgi iplar bilan tamom bo'ladi.



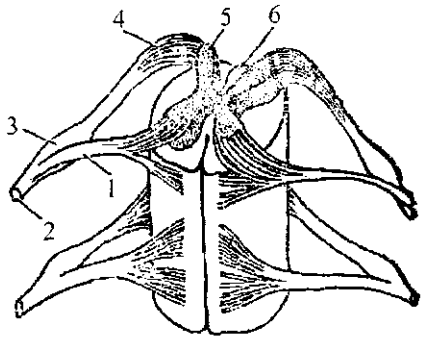
7-rasm. **Orqa miyaning ko'ndalang kesimi:**

1 – oldingi ko'ndalang bo'shliq; 2 – orqa miya arteriyasi; 3 – oq moddaning oldingi ustuni; 4 – oldingi shox; 5 – orqa miyaning oldingi tutami; 6 – ko'k moddaning yon shoxi; 7 – oq moddaning yon ustuni; orqa shox; 9 – keyingi tutam; 10 – keyingi ustun; 11 – keyingi ko'ndalang egat; 12 – orqa miyaning yumshoq po'stlog'i.

Orqa miyaning qo'l va oyoqlarga nervlar bo'linadigan joyida bo'yin va bel yo'g'onliklari mavjud. Orqa miyaning markazidan bosh miyada ham davom etuvchi kanal o'tadi. Orqa miya ikkita egat bilan (oldingi va keyingi) chap va o'ng bo'limlarga bo'linadi.

Orqa miya ko'ndalang kesilganida undagi tor markaziy kanal ko'kimtir modda bilan o'ralganligi ko'rinadi hamda ular oldingi va keyingi shoxlarni hosil qiladi.

Ko'krak qismidagi oldingi va keyingi shoxlarining orasida yonbosh shoxlar joylashgan bo'ladi. Kulrang modda atrofida oldingi, keyingi va yonbosh arqonchalar shaklidagi oq moddaning bog'lamlari joylashadi.



8-rasm. **Orqa miyaning ikki sigmenti:**

1 – orqa miya nervining oldingi shoxi; 2 – orqa miya nervi; 3 – umurtqalar ora bog'; 4 – keyingi shox; 5 – kulrang modda; 6 – orqa miyaning oq moddasi.

Kulrang modda, odatda, nerv hujayralarining jamlanishinidan hosil bo'lgan bo'lsa, oq moddasi nerv tolalarining jamlanishidan hosil bo'ladi. Kulrang moddaning oldingi shoxlarida harakat (markazga intiluvchi) neyronlarining tanalari joylashgan bo'lib, uning o'simtalari esa oldingi ildizlarni hosil qiladi. Keyingi shoxlarda esa markazga intiluvchi va markazdan qochuvchi neyronlar orasidagi bog'lanishlarni bajaruvchi oraliq neyronlarning hujayralari

joylashgan. Keyingi ildizlar esa tanalari orqa miyaning (umurtqa pog'onalari orasidagi) tugunlarida joylashgan sezuvchi (markazga intiluvchi) hujayralarning tolalaridan hosil bo'ladi. Keyingi ildizlar orqali qo'zg'alishlar periferiyadan orqa miyaga o'tkaziladi – bular ***sezuvchi ildizlardir.*** Oldingi ildizlar orqali qo'zg'alishlar orqa miyadan muskullarga va boshqa a'zolarga beriladi, bular ***harakat ildizlaridir.***

Orqa miyaning kulrang moddasining yon shoxlarida simpatik asab tizimining vegetativ yadrolari joylashgan.

Orqa miyaning, oq moddasining asosiy massasini tashkil qiluvchi nerv tolalari. orqa miyaning o'tkazuvchi yo'lini tashkil qiladi. Bu yo'llar bilan markaziy asab tizimining turli qismlari orasida bog'lanishlar ta'min etiladi va yuqoriga hamda pastga tushuvchi yo'nalishlarga impulslar o'tadi.

Orqa miya segmentli tuzilishga ega bo'lib, unda 31 ta segment mavjud. Har bir segmentdan oldingi va keyingi ildizlar chiqadi. Har ikkala ildiz ham miyadan chiqishi bilanoq bir-biriga qo'shilib orqa miya nervlarni hosil qiladi. Segmentlar miqdoriga mos holda orqa miyadan 31 juft orqa miya nervlari chiqadi. Orqa miya nervlari aralash nervlar bo'lib, ular markazga intiluvchi va markazdan qochuvchi tolalardan tashkil topadi.

Orqa miya qattiq, o'rgimchak to'risimon va tomirlari po'stloqlar bilan o'ralgan.

Orqa miyaning rivojlanishi. Orqa miya boshqa miyalardan oldin rivojlanadi. Embrionda bosh miya hali miya pufaklari bosqichida bo'lganida, orqa miya esa o'sha paytdayoq jiddiy o'lchamlarga ega bo'ladi. Homila rivojlanishining turli bosqichlaridayoq orqa miya umurtqa pog'onasining kanalini butunicha to'ldiradi. So'ngra, umurtqa pog'onasining ustuni o'sish bo'yicha orqa miyaning o'sishidan ortib ketadi va tug'ilish paytida u bel umurtqalarining 3-segmentida tamom bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolalarda orqa miyaning uzunligi 14–16 sm ni tashqari qilsa. 10 yoshga kelib esa u ikki marta uzayadi. Orqa miyaning yo'g'onlashishi juda sekin amalga oshadi. Bolalar orqa miyasining ko'ndalang kesimida

oldingi shoxlar keyingi shoxlarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Bolalarning orqa miyasidagi nerv hujayralarining ko'payishi maktab yoshidagi bolalarda kuzatiladi.

Orqa miyaning funksiyalari. Orqa miya organizmning murakkab harakat reaksiyalarini bajarishda ishtirok etadi. Bu orqa miyaning *reflektor funksiyasidir.* Orqa miyaning kulrang moddasida juda ko'plab harakat reaksiyalarining reflektor yo'llari tutashadi. Orqa miyaning bu funksiyasiga tizza refleksi misol bo'ladi. Sonning to'rt boshli muskullarining paylari bo'ylab urish tizza bo'g'inidan boldir muskullarining cho'zilishini chaqiradi. Bu refleksning yo'li orqa miyaning 2–4 bel segmentlaridan o'tadi. Bolalar hayotining dastlabki kunlarida tizza refleksini chaqirish juda oson, lekin, u boldir muskullarining cho'zilishi bilan emas balki bukilishi bilan namoyon bo'ladi, bu esa cho'zuvchi muskullar tonusining, bukuvchi muskullar tonusidan past bo'lishini ko'rsatadi. Sog'lom bolalar hayotining birinchi yilida refleks doimo yuzaga kelsada, u unchalik aniq namoyon bo'lmaydi.

Orqa miya bosh miya nervlari bilan innervatsiya qilinuvchi bosh muskullaridan tashqari barcha skelet muskullarini innervatsiya qiladi. Orqa miyada tana, qo'l-oyoqlar va bo'yin muskullarining reflektor markazlari joylashgan. Shu yerning o'zida vegetativ asab tizimining markazlari ham joylashgan. Siydik chiqarish va defekatsiya, erkaklarda jinsiy a'zoning reflektor holda taranglashishi va spermaning otilib chiqarilishi (erreksiya va eyakulatsiya) orqa miya funksiyalari bilan bog'liq.

Orqa miya, o'tkazuvchanlik funksiyasini ham bajaradi. Orqangi ildizlardan orqa miyaga tushuvchi markazga intiluvchi nerv impulslari orqa miyaning o'tkazuvchi yo'llari orqali yuqorida yotuvchi bosh miyaning boshqa bo'limlariga o'tkaziladi. O'z navbatida, markaziy asab tizimida yuqorida yotuvchi bo'limlaridan orqa miya ham skelet muskullari va ichki a'zolar faoliyatini o'zgartirishi mumkin bo'lgan impulslarni oladi.

Odamlarda orqa miyaning faoliyati jiddiy darajada markaziy asab tizimining yuqorisida yotuvchi bo'limlarining koordinatsiyalovchi ta'siriga bo'ysunadi.

3. 5. 2. Bosh miya

Tuzilishining umumiy rejasi. Bosh miyada, odatda, uchta katta bo'limlar – dastasi, po'stloq osti bo'limi va katta yarimsharlar farqlanadi.

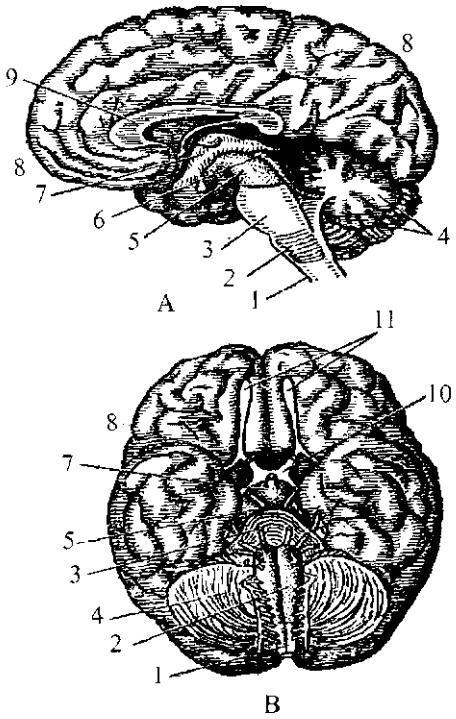
Miyaning asosidan 12 juft bosh miya nervlari chiqadi.

Uzunchoq miya va ko'prik (keyingi) miya. Uzunchoq miya va ko'prik birgalikda keyingi miyani tashkil etadi. Uzunchoq miya to'g'ridan to'g'ri orqa miyaning davomi bo'lib, uning uzunligi 28 mm ga yaqin. Uning kengligi asta-sekin oldinga qarab orta boradi va eng keng joyi 24 mm ni tashkil etadi. Orqa miyaning markaziy kanali to'g'ridan to'g'ri uzunchoq miya kanaligacha davom etadi va uni jiddiy darajada kengaytirib *to'rtinchi qorinchaga* aylanadi. Uzunchoq miyaning oq moddasi o'tkazish yo'llarining tolalaridan hosil bo'ladi. Uzunchoq miyaning oldingi qismida ko'ndalang vall shaklida ko'prik joylashgan.

Uzunchoq miyadan XII – bosh miya nervi (tilosti) XII – qo'shimcha nerv, X – adashgan nerv, IX – tiltomoq nervlarining ildizlari chiqadi. Uzunchoq miya va ko'prik orasidan VII va VIII – bosh miya nervlarini yuz va eshitish nervlarini ildizlari chiqadi. Ko'prikni o'zidan VI va V – nervlarni olib boruvchi va uch boshli nervlarning ildizlari chiqadi.

Keyingi miyada ko'plab murakkab koordinatsiyalangan harakat reflekslarining yo'llari tutashadi. Bu yerda nafas, yurak-tomirlar faoliyati, ovqat hazmi a'zolari, moddalar almashinuvi kabi hayotiy muhim jarayonlarni boshqaruvchi markazlar joylashgan.

Uzunchoq miyaning yadrolari hazm shiralarini ajratish, chaynash, emish, so'rish, yutish, qusish, aksa urish kabi reflektor aktlarni bajarishda ishtirok etadi. Yangi tug'ilgan bolalarda uzunchoq miya ko'prik bilan birga bor yo'g'i 8 g ga yaqin massaga ega bo'ladi, bu esa bosh miyaning 2 % ni tashkil etadi (voyaga yetgan odamlarda bu nisbat 1,6 % ni tashkil etadi).



9-rasm. **Bosh miya.**

A – miyaning o'ng yarmi (ichki tomondan ko'rinishi); B – miyaning pastki yuzasi;

1 – orqa miyaning yuqori qismi; 2 – uzunchoq miya; 3 – ko'prik; 4 – miyacha; 5 – o'rta miya; 6 – to'rt do'nglik; 7 – oraliq miya; 8 – katta yarimsharlar po'tlog'i; 9 – o'ng va chap yarimsharlarni bog'lovchi qadoqli tana; 10 – ko'rish nervlarining kesishgan oyi; 11 – hid bilish piyozchalari.

Uzunchoq miyaning yadrolari shakllanishni, o'sishning homilalik davridayoq boshlaydilar va tug'ilish davriga kelib, asosan, shakllanib bo'ladi. Yetti yoshda uzunchoq miyaning yadrolarini yetilishi, asosan, tugaydi.

Miyacha. Uzunchoq miya va ko'prikdan keyin miyacha joylashgan bo'ladi. Miyacha ikkita yarimsharlardan iborat bo'lib, chuvalchang shaklida birikkan bo'ladi. Miyachaning kulrang moddasi uning po'stlog'i shaklida ustki yuza qismida yotadi. Bu po'stloqning qalinligi 1–2,5 mm miyachaning yuzasi ko'p sonli egatlar bilan g'adir-budur uyma-chuqurliklar ko'rinishida bo'ladi. Miyacha po'stlog'ining ostida oq modda joylashgan va uning ichida esa kulrang moddaning to'rtta yadrosi joylashadi.

Oq moddaning tolalari, miyachaning o'zini turli qismlarini orasidagi bog'lanishlarni ta'min etadi hamda pastki, o'rtangi va yuqorigi miyacha oyoqchalarini hosil qiladi va miyachani miyaning boshqa bo'limlari bilan bog'laydi.

Miyachaga gavda harakatlanayotgan paytda qo'zg'atiladigan barcha retseptorlardan impulslar keladi. Miyacha murakkab harakat aktlarini koordinatsiyalashda ishtirok etadi. Miyacha bilan bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'ining ikki tomonlama aloqasi har xil harakatlarning bajarilishiga ta'sir ko'rsatish imkonini beradi.

Bosh miya katta yarimsharlari miyacha orqali skelet muskullari tonusini (taqsimlaydi va qayta taqsimlaydi) boshqaradi va ularning qisqarishini koordinatsiyalaydi. Odamlarda miyachaning funksiyasi buzilganida yoki olib tashlanganida muskullar tonusini boshqarilishi buziladi: qo'l va oyoqlar harakati keskin, koordinatsiyalashmagan, telbalarcha harakat, qo'l-oyoqlar va bosh tinimsiz qaltiraydi va tebranadi. L. A. Orbeli ishlari bilan vegetativ funksiyalarning bajarilishida (yurak-tomirlar tizim faoliyatida, nafas, ovqat hazmi, termoregulatsiya) miyachaning ishtiroki har tomonlama ko'rsatib berildi.

Yangi tug'ilgan bolalarda miyacha yaxshi rivojlanmagan, lekin miyacha nervlari yarimsharlarnikidan yaxshi rivojlangan bo'ladi. Hayotning birinchi yilida miyacha jadal o'sadi. Keyinchalik uning o'sish tempi susayadi, 15 yoshli bolalarda miyacha voyaga yetgan odamlardagi o'lchamga yetadi.

O'rta miya. O'rta miya, katta miya oyog'idan va to'rt do'ngliklardan iborat. O'rta miyaning bo'shlig'i torgina kanal-miya suv

o'tkazuvchisi (vodoprovod)dan iborat bo'lib, pastdan to'rtinchi va yuqoridan uchinchi qorinchalar bilan tutashgan bo'ladi. Miya suv o'tkazuvchisining devorlarida III va IV – bosh miya nervlari ko'zni harakatga keltiruvchi va chig'irli nervlarni yadrosi joylashgan bo'ladi.

O'rta miya orqali katta yarimsharlar po'stlog'i va miyachaga boradigan yuqoriga ko'tariluvchi, uzunchoq va orqa miyaga nerv impulslarini olib boruvchi, tushuvchi nervlarning barchasi o'tadi.

O'rta miyada to'rt do'nglik yadrolari, ko'zni harakatlantiruvchi va chigirli, nervlarning yadrolari, qizil yadro va qora substansiya shaklidagi kulrang moddaning jamlamasi joylashgan. To'rt do'nglikning oldingi bo'rtigi, birlamchi ko'rish markazi hisoblansa keyingi bo'rtigi esa birlamchi eshitish markazi hisoblanadi. Ularning ishtirokida yorug'lik va tovushlarga chamalash reflekslari bajariladi: ko'zning, boshning harakati, hayvonlarda quloqning dikkayishi va hokazo. Qora substansiya, yutish va chaynash, qo'l barmoqlarining nozik harakatlari singari murakkab koordinatsiyalovchi aktlar bilan bog'liq. Qizil yadro esa to'g'ridan to'g'ri muskullar tonusini boshqarilishi bilan bog'liq.

Retikular formatsiya. Orqa miyaning yuqorigi uchidan boshlab ko'rish burtakchalari va gipotalamus bilan birgalikda bir-biri bilan qalin tolalar o'rimi, turli tomonlarga yo'nalgan miyaning butun tanasi bo'ylab turli tip va shakldagi neyronlardan iborat hosilalar joylashgan. Mikroskop ostida bularning hammasi to'r shaklida ko'rinadi, shu sababdan bu hosilalarning hammasi turli yoki retikular formatsiya degan nom olgan. Hozirda odamlar miyasi tanasining retikular formatsiyasida 48 dan ortiq alohida-alohida yadrolar va hujayralar guruhi aniqlanib, bajaradigan vazifalari qayd qilingan. Retikular formatsiyaning tuzilmalari qo'zg'atilganida hech qanaqa ko'rinarli reaksiya kuzatilmaydi, faqat markaziy asab tizimining turli qismlaridagi qo'zg'aluvchanlik almashinadi.

Retikular formatsiya orqali yuqoriga ko'tariluvchi markazga intiluvchi ham pastga tushuvchi markazdan qochuvchi yo'llar o'tadi. Ana shu joyda markaziy asab tizimining barcha qismlarini

qo'zg'aluvchanligi boshqariladi va ularning o'zaro aloqasi ta'minlanadi.

Retikular formatsiyaning turli qismlarini jarohatlash yoki mikroelektrodlar yordamida qo'zg'atishda va undan chiqib ketayotgan nerv yo'llarini kesish hisobiga retikular formatsiya pastga tushuvchi retikulo-spinal yo'llar bilan orqa miyaning harakat reaksiyalariga yengillashtiruvchi yoki tormozlovchi ta'sir ko'rsatishi mumkin ekanligini ko'rsatish imkoniyati tug'ildi. Uning faollashtiruvchi va tormozlovchi samarasi qo'zg'atuvchilarning jadalligi va davomiyligiga bog'liq. Dastlab I. M. Sechenov (1862) baqaning ko'rish burtaklarini ta'sirlash bilan, so'ngra Megun (1946, 1950) miya tanasining retikular formatsiyasining turli qismlarini qo'zg'atish hisobiga ko'plab orqa miya reflekslarini tormozlanishini ko'rsatdilar. Retikular formatsiyaning faollashtiruvchi ta'siri orqa miyaning yoyuvchi reflekslarini tezlashishi va skelet muskullarining qisqarishi bilan namoyon bo'ladi.

Retikular formatsiya yuqoriga ko'tariluvchi yo'llar bilan katta yarimsharlar po'stlog'iga, faollashtiruvchi ta'sir ko'rsatib, uning doimiy hushyorligini ta'minlaydi. Juda ko'plab tadqiqot ishlari bilan miya tanasidagi retikular neyronlarning aksonlari, katta yarimsharlar po'stlog'iga yetib boradi, bundan tashqari, bu tolalarning ko'pchiligi po'stloqqa borish yo'lida – talamusda uziladi, ko'pchiligi yuqoriga ko'tariluvchi retikular faollashtiruvchi tizim hosil qilib to'g'ri po'stloqqa boradi. O'z navbatida, miya tanasining retikular formatsiyasi katta yarimsharlar po'stlog'idan keluvchi tolalarni oladi va undan keluvchi impulslar retikular formatsiya faoliyatini boshqaradi.

Agar hayvon uxlayotgan yoki tinch holatda bo'lsa, retikular formatsiya elektr toki bilan qo'zg'atilsa, unda faollashuv yuz beradi va u uyg'onadi. Bu paytda elektroensefalogrammada past amplitudali tez-tez takrorlanuvchi ritmlar qayd qilinadi (chastotasi 13 Hz va yuqori). Agarda yuqoriga ko'tariluvchi retikular yo'llar shikastlansa, faol yoki tinchlik holatidagi hayvonlarda elektrofaollikning pasayishi kuzatiladi, hayvonlar esa chuqur uyquga ketadi. Bunday

hayvonning elektroensefalogrammasida chastotasi 4 Hz dan past bo'lgan ritmlar yuzaga keladi.

Retikular formatsiya adrenalin va atsetilxolin kabi fiziologik faol moddalarga yuqori sezuvchanlikka ega.

Oldingi miya. Oraliq va keyingi qismlardan iborat oldingi miyaning – po'stloq va po'stloq osti bo'limlari – keyingi miyaga, ko'rish bo'rtiklari va bo'rtakosti bo'limlari – oraliq miyaga taalluqlidir. Oraliq miya, o'rta miya bilan chegaradosh bo'lib, katta yarimsharlar esa yuqoridan va yon tomondan miyaning boshqa bo'limlarini yopib turadi.

Oraliq miya. Odamning oraliq miyasi uchinchi qorincha bo'shlig'ini o'rab turuvchi to'rt qismdan iborat bo'ladi: epitalamus, dorsalli talamus, entralli talamus va gipotalamus qismlardan.

Oraliq miyaning asosiy qismi – talamus (ko'rish buragi) (talamus). Bu juft, katta tuxum shaklidagi kulrang moddaning hosilasi. Talamusning kulrang moddasi yupqa oq qatlamlar bilan uch: oldingi, medial va laterial oblastlarga bo'linadi. Har bir bo'lim o'ziga xos yadrolar jamlamasi hisoblanadi. Talamus yadrolari funksiyalarini o'rganish, ayniqsa, katta yarimsharlar po'stlog'i hujayralarining faolligi xususiyatlariga ta'sirini o'rganish ularni ikkita spetsifik va nospetsifik yadrolar (maxsus va maxsus bo'lmagan) guruhlariga bo'lish imkonini berdi.

Talamusning maxsus yadrolari o'zining tolalari bilan katta yarimsharlar po'stlog'iga yetib boradi va uning sanoqli hujayralarida sinapslar hosil qiladi. Maxsus yadrolarni yakka elektr ta'sirotchilar bilan ta'sirlaganda po'stloqning unga xos bo'lgan, chegaralangan qismlarida birlamchi javob tariqasida juda tez (yashirin davri 1–6 ms) reaksiya vujudga keladi.

Maxsus bo'lmagan talamus yadrolaridan impulslar katta yarimsharlar po'stlog'ining turli qismlariga bir vaqtning o'zida tushadi. Nospetsifik yadrolar qo'zg'atilganida po'stloqning to'liq yuzasi bo'ylab diffuziya holatidagi javob reaksiyasi 10–50 millisekunddan keyin yuzaga keladi. Bu paytda po'stloq hujayralarida qayd qilinayotgan potensiallar kattagina latent davrga ega bo'ladi va

ularning ko'rinishi sekin-asta ortuvchi yoki susayuvchi to'lqinlar shaklida bo'ladi. Bu qamrab olish reaksiyasidir.

Organizmning barcha retseptorlaridan (hid bilish retseptorlari mustasno) markazga intiluvchi impulslar bosh miyaga yetguniga qadar avval talamus yadrolariga kelib tushadi. Bu yerga ko'rish signallari, eshitish, teri, yuz, gavda, qo'l va oyoqlar retseptorlaridan va proprioretseptorlardan, ta'm bilish retseptori, ichki a'zolar retseptorlaridan (visseroresentorlar) impulslar tushadi. Bu yerga keyinchalik yarimsharlar po'stlog'ining harakat zonasiga keluvchi miyachadan ham impulslar tushib turadi.

Talamusga tushuvchi axborotlar qayta ishlanadi, o'zlariga mos emotsional rang oladi va miyaning katta yarimsharlariga yo'naltiriladi.

Talamus funksiyalarini buyuk tadqiqotchilaridan biri Uokterning fikricha, talamus o'rtadagi bog'lovchi hisoblanadi, tashqi muhitdan kelayotgan barcha qo'zg'alishlar bu yerda shaklan o'zgartirilib, shunday tarzda po'stloq va po'stloqosti markazlariga organizm doimiy ravishda o'zgaruvchi tashqi muhit sharoitlariga adekvat holda moslasha oladigan darajada yo'naltiriladi.

Talamusning nospetsifik yadrolarining roliga to'xtaladigan bo'lsak, talamusning spetsifik yadrolaridan kelayotgan impulslar po'stloq neyronlarining faoliyatini yengillashtirgunicha faollashtiradi. Ko'rish bo'rtiklari jarohatlanganda his-hayajonni namoyon bo'lishi ko'pchilik holatlarda buziladi, sezish-taktil xarakteri almashinadi. Bunday hollarda hattoki teriga unchalik jiddiy bo'lmagan tovush yoki yorug'lik ta'siri ham kasallarda kuchli og'riq chaqirishi yoki kuchli og'riqli ta'sir ham sezilmasligi mumkin. Bu esa ko'pchilik mualliflarga talamus og'riq sezishning oliy markazi deb hisoblashlariga asos bo'lib xizmat qildi. Ammo ularda og'riq sezgilarini shakllanishida katta yarimsharlar po'stlog'ining ahamiyati jiddiy ekanligini ko'rsatuvchi ko'pgina eksperimental va klinik ma'lumotlar ham bor.

Gipotalamus unga pastdan o'ziga xos egat bilan ajratib turuvchi ko'rish burtagiga tutashgan bo'ladi. Uning oldingi chegarasi bo'lib

ko'rish nervlarining kesishgan joyi hisoblanadi. Gipotalamus 3-guruhga bo'linuvchi 32 juft yadrolardan iborat bo'ladi va ular oldingi o'rtanchi va keyingi guruhlarga birlashgandir.

Gipotalamus nerv tolalari yordamida miya tanasidagi retikular formatsiya, gipofiz va talamus bilan keng bog'lanishlikka ega. Gipotalamus organizmning vegetativ funksiyalarini boshqaruvchi bosh po'stloqosti markazi hisoblanadi. Gipotalamusning ta'siri asab tizimi bilan va ichki sekretsiya bezlari bilan bajariladi.

Gipotalamusning oldingi qismi hujayralari yadrolarida gipatalo – gipofizar yo'l orqali neyrogipofizga tashiluvchi neyrosekret ishlab chiqiladi. Buni gipotalamus va gipofizning tomirli bog'lanishligi va qon bilan juda kuchli ta'minlanishi ta'min etadi. Ko'pchilik hollarda gipotalamus va gipofiz gipotalamo-gipofizar tizimga birikadi.

Gipotalamus bilan buyrak usti bezlarining to'g'ridan to'g'ri aloqasi borligi haqida ham yozilgan, gipotalamusning qo'zg'atilishi adrenalin va noradrenalinning sekretsiyasini chaqiradi. Shunday qilib, gipotalamus endokrin bezlar faoliyatini ham boshqaradi.

Yurak-tomirlar va ovqat hazmi tizimlarining faoliyatini boshqarilishida ham gipotalamus faol ishtirok etadi.

Gipotalamus oldingi guruh hujayralari yadrolari qo'zg'atilganida oshqozon va siydik pufagining motorikasi tezlashadi, me'da bezlarining sekretsiyasi ortadi, yurakning qisqarish ritmi sekinlashadi. Bularning barchasi gipotalamusning oldingi qismida vegetativ asab tizimining parasimpatik bo'limining funksiyalarini boshqaruvchi yadrolar joylashgan deyishga asos bo'ladi. Gipotalamusning keyingi bo'limini qo'zg'atish esa oshqozon-ichaklar tizimi faolligini yo'qotadi, arterial bosimni ko'taradi, yurakning qisqarishi ritmini tezlashtiradi, qon tarkibida adrenalin va noradrenalinning miqdorini oshiradi. Mana shularning o'zidan gipotalamusning keyingi yadrolarining vegetativ asab tizimining simpatik bo'limiga ta'siri ko'rinib turibdi.

Gipotalamusning eng katta yadrolaridan biri – kulrang bo'rtiq – ko'plab endokrin bezlar funksiyasini va moddalar almashinuvini

boshqarilishida ishtirok etadi. Kulrang bo'rtikni jarohatlash jinsiy bezlarning atrofiyaga uchrashini chaqiradi. Uning uzoq muddat qo'zg'atilishi juda erta jinsiy yetilishga, terida yaralarni yuzaga kelishiga, me'da yarasiga va o'n ikki barmoqli ichak yaralarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Gipotalamus tana haroratini ham boshqarilishida ishtirok etadi. Suv almashinuvi va uglevodlar almashinuvining boshqarilishidagi roli aniqlangan. Gipotalamusning bir qator yadrolarini jarohatlash yog'li ovqatlarni ko'p iste'mol qilish hisobiga va «bo'ridek och qolish»ni yuzaga kelishi tufayli haddan tashqari semirish (bo'lmiya) yuz bersa, boshqa yadrolarni jarohatlash ishtahani keskin pasayishi natijasida katostrofik oriqlab ketish yuz beradi. Bo'rtikosti funksiyalari buzilgan kasallarda juda ko'pchilik holatlarda menstural sikl buziladi, jinsiy zaiflik kuzatiladi va hokazo. Gipotalamus yadrolari juda ko'plab murakkab axloqiy reaksiyalarda (jinsiy, oziqaviy, agressiv himoya) ishtirok etadi, bundan tashqari, uyqu va bedorlikning boshqarilishida ham ishtirok etadi. Hayvonlarda gipotalamusning jarohatlanishi uyquni chaqiradi; bu paytda kuchli faollik elektro-ensefalogrammada bedorlikka xos bo'lgan holat, uyquga xos bo'lgan sekin-kuchsiz faollik bilan almashinadi.

Tug'ilish paytiga kelib ko'rish bo'rtig'idagi yadrolarning katta qismi yaxshi rivojlangan bo'ladi. Tug'ilgandan keyin nerv hujayralarining o'sishi va nerv tolalarining rivojlanishi hisobiga ko'rish bo'rtigining hajmi kattalashadi. Bu jarayon 13–15 yoshgacha davom etadi.

Yangi tug'ilgan bolalarda bo'rtik osti yadrolarining tabaqalanishi tugallanmagan bo'ladi va uning yakuni notekis kechadi. Umuman olganda, bu yadrolar o'z rivojlanishini jinsiy yetilish davrida tamomlaydi.

Po'stloqosti gangliyalar. Katta yarimsharlar ichida peshona bo'lagi bilan oraliq miya o'rtasida kulrang moddaning jamlamasi joylashgan. Bular *po'stloqosti* yoki *bazal gangliyalardir*. Bularga uch juft hosilalar: dumli yadro, po'chog' (gangel) va rangsiz sharlar kiradi.

Dumli yadro va po'choq hujayra tuzilishi va embrional rivojlanishi borasida o'xshashliklarga ega. Ularni ko'pchilik hollarda bitta tizimga biriktirib – olabayroq tana deb atashadi. Filogenetik jihatdan bu yangi hosila dastlab reptiliylarda yuzaga kelgan. Rangsiz shar – ancha qadimgi hosila ular barcha suyakli baliqlarda mavjud. U bilan qo'l va oyoqlarni yurgan paytdagi harakati, mimik muskullarning qisqarishi kabi murakkab harakat aktlarini boshqarilishi bog'langandir. Rangsiz shar funksiyasi buzilgan odamlarning yuzi niqobsimon bo'lib qoladi. Bunday kasallarning harakati sekinlashgan, qo'llarning hamkorlikdagi harakati yo'qolgan, barcha harakatlar qiyinlashgan bo'ladi.

Po'stloqosti gangliyalari bosh miya po'stlog'i, miyacha va talamus bilan markazga intiluvchi yo'llar orqali tutashgan bo'ladi. Bu gangliyalarning funksiyalari yaxshi o'rganilmagan, qaysiki, birinchidan, anatomik jihatdan unga yetishishning qiyinligi bo'lsa, turli turdagi hayvonlarda turli funksiyalarni bajaradi. Olabayroq tananing odamlarda jarohatlanishi odamlarda qo'l va oyoqlarning tinimsiz harakati va kuchli shaytonlash, biron-bir tartib va navbatlashuvga ega bo'lmagan harakatlar va boshqalar kuzatiladi. Po'stloqosti yadrosi organizmning vegetativ funksiyalari bilan bog'langan. Ularning ishtirokida murakkab oziqlanish, jinsiy va boshqa reflekslar bajariladi.

Bosh miyaning katta yarimsharlari. Bosh miya katta yarimsharlari po'tloqosti gangliyalari va miya plashidan iborat bo'lib, qaysiki, yonbosh qorinchalari bo'shlig'ini o'rab turadi. Voyaga yetgan odamlarda katta yarimsharlarining vazni bosh miya vaznining qariyb 80 % ni tashkil etadi. O'ng va chap yarimsharlar bir-biridan uzunasiga chuqur egat bilan bo'lingan. Bu egatning tubida nerv tolalaridan tashkil topgan qadoqli tanalar joylashgan. Qadoqli tanalar o'ng va chap yarimsharlarni bir-biriga tutashtirib turadi.

Odamlarda miya plashi, bosh miya po'stlog'i holida tan olinadi. Bu katta yarimsharlarning kulrang moddasidir. Ular nerv hujayralaridan va ulardan chiquvchi o'simtalar va neyrogliya hujayralaridan (neyronlar uchun tayanch funksiyasini bajaruvchi

hujayralar: taxmin qilinishicha neyrogliyalar neyronlarning modda almashinuvida ishtiroki bor ekan) hosil bo'ladi.

Bosh miya katta yarimsharlarining po'stlog'i markaziy asab tizimining oliy filogenetik jihatdan ancha yosh hosilalaridan hisoblanadi. U katta yarimsharlarning yuzasini to'lig'icha 1,5 dan 3 mm bo'lgan qalinlikdagi qatlam bilan qoplab turadi. Voyaga yetgan odamlarda katta yarimsharlar po'stlog'ining umumiy yuzasi 170–200 sm^3 ni tashkil qiladi. Po'stloqda 12 dan 18 minggacha nerv hujayralarini sanash mumkin. Bosh miyaning umumiy yuzasi juda ko'plab egatlar hisobiga ortib boradi, chunki egatlar yarimsharlarni shishsimon chigalliklarga va bo'laklarga bo'ladi.

Asosan uchta bosh – markaziy, yonbosh va tepa – ensa egatlar har bir yarimsharni to'rtta: peshona, tepa, ensa va chakka bo'laklarga bo'ladi.

Markaziy egatning oldi tomonida peshona bo'lagi yotadi. Tepa bo'lagi old tomonidan markaziy egat bilan, ort tomondan tepa-ensa, pastdan yonbosh egatlar bilan chegaradoshdir. Tepa ensa egatining ortida ensa bo'lagi turadi. Chakka bo'lagi yuqoridan chuqur yonbosh egati bilan chegaralanadi. Chakka va ensa bo'laklari orasida keskin biron chegara yo'q. Miyaning har bir bo'lagi, o'z navbatida, egatlar bilan qator chigalliklarga bo'linadi.

Bosh miyaning o'sishi va rivojlanishi. Yangi tug'ilgan bolalarda bosh miyaning vazni 340–400 g ga teng, bu esa uning gavda og'irligining 1/8 – 1/9 qismini tashkil etadi. Miyaning vazni yoshga qarab o'zgara boradi.

1-jadval

Miya vaznining yoshga qarab o'zgarishi

Yosh	Miyaning vazni, g	Yosh	Miyaning vazni, g
Yangi tug'ilgan bola	400	13 yosh	1300
1 yosh	800	15 yosh	1350
3 yosh	1170	18 yosh	1380
7 yosh	1250	Voyaga yetgan odam	1400

Miyaning jadal o'sishi bola hayotining dastlabki uch yilida yuz beradi. Homila 4 oylik bo'lgunigacha bo'lgan rivojlanishida katta yarimsharlarning yuzasi silliq bo'ladi. Homilaning 5- oyida avval yonbosh, so'ngra markaziy tepa ensa egatlari hosil bo'ladi. Tug'ilish paytiga kelib katta yarimsharlarning po'stlog'i tuzilishi jihatidan voyaga yetgan odamlarniki tipida bo'ladi. Lekin egatlarning shakli, o'lchami holida chigalliklar tug'ilganidan keyin ham o'zgaradi.

Yangi tug'ilgan bolalarning nerv hujayralari duk shaklida bo'lib uncha ko'p bo'lmagan o'simtalarga ega bo'ladi, po'stloq esa voyaga yetgan odamlarnikidan ancha nozik va yupqa bo'ladi.

Nerv tolalarining miyelinlashishi, po'stloq qatlamlarining joylashuvi, nerv hujayralarining tabaqalanishi, asosan, 3 yoshga yetgach tugaydi. Bosh miyaning kelgusi rivojlanishi assotsiativ tolalar miqdorining ortishi va yangi nerv bog'lanishlarning hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu yillarda miyaning vazni juda kam o'zgaradi.

3. 5. 3. Bosh miya po'stloq qismining tuzilishi va funksional jihatdan tashkiliy qismlari

Po'stloq arxitektonikasi. Arxitektonika – bu po'stloqning umumiy tuzilish rejasi va uning mikroskopik tuzilish xususiyatlaridir. Po'stloqni hosil qiluvchi nerv hujayralari va tolalari yetti qavatda joylashgan. Turli qavatlarda joylashgan nerv hujayralari shakli, o'lchami va joylanish xarakteri bilan farq qiladi.

I qatlam – molekularli qatlam. Bu qatlamda nerv hujayralari juda kam, ular juda mayda. Bu qatlam, asosan, nerv tolalarining o'rimlaridan hosil bo'ladi.

II qatlam – tashqi donador qatlam. Bu qatlam juda mayda, donga o'xshash nerv hujayralaridan va juda mayda piramidalar shaklidagi hujayralardan tashkil topgan.

III qatlam – piramidal qatlam. Bu qatlam har ikkala birinchi qatlamlardan ham qalin bo'lib, asosan, o'rta va katta piramidal hujayralardan hosil bo'ladi.

IV qatlam – gangliozli qatlam. Bu qatlam katta piramidal hujayralardan tashkil topgan bo'lib, po'stloqning harakat oblastidagi piramidal hujayralar eng katta o'lchamga ega bo'ladi.

V qatlam – ichki donador qatlam. Bu qatlam ham II qatlam singari turli shakldagi mayda donali hujayralardan tashkil topgan bo'lib po'stloqning turli oblastlarida bu qatlam bo'lmasligi mumkin (masalan, po'stloqning harakat oblastida).

VI qatlam – polimorfli qatlam. Bu yerdagi hujayralar uchburchak va duk shaklida bo'ladi. Bu qatlam miyaning oq moddasiga tutashgan bo'ladi.

Po'stloqning turli qismlarida faqat duksimon neyronlardan iborat bo'lgan VII qatlam ham farqlanadi. Bu qatlam jiddiy darajada hujayralarga taqchil bo'lsa, shunchalik tolalarga boy bo'ladi.

Barcha qatlamlardagi nerv hujayralari orasida, ularning faoliyat jarayonlarida doimiy bog'lanishlar bilan birga, vaqtinchalik bog'lanishlar yuzaga keladi.

Hujayralarning tuzilishi va tarkibiy xususiyatlari bo'yicha katta yarimsharlar qator qismlarga bo'linadi va ularni ***po'stloqning maydonlari*** deb yuritiladi.

Bosh miya yarimsharlarining oq moddasi. Katta yarimsharlarning oq moddasi qadoqli tanalar ustida po'stloq ostida joylashgan. Oq modda tarkibida assotsiativ, komitsural va proyeksion tolalar farqlanadi.

Assotsiativ tolalar bitta yarimsharning o'zidagi turli qismlarni o'zaro bog'laydi. Ayrim chigalliklarni va bir-biriga yaqin maydonlarni kalta assotsiativ tolalar bog'laydi. Uzun tolalar esa bitta yarimshardagi turli bo'laklarning chigallarini bog'laydi.

Komissural tolalar – har ikkala yarimsharning o'xshash qismlarini bog'laydi. Ularning katta qismi qadoqli tanalar orqali o'tadi.

Proyeksion tolalar – yarimshar chegarasidan chiqadi. Ular yuqoriga ko'tariluvchi va pastga tushuvchi yo'llar tarkibiga kiradi va

ular bo'ylab po'stloqning markaziy asab tizimining quyi bo'limlari bilan bog'lanishini ta'min etadi.

Funksiyalarning kortikallanishi haqida tushuncha. Uzoq vaqtlar davomida katta yarimsharlarning organizmga ta'siri, ularni eksterpasiya qilish, ya'ni bosh miya yarimsharlarini yoki po'stloqni jarrohlik yo'li bilan olib tashlash tajribalarida o'rganilgan. Bu tajribalar shuni ko'rsatdiki, hayvon organizmi qanchalik murakkab tuzilgan bo'lsa, ushbu operatsiya shunchalik og'ir kechadi. Yarimsharlari olib tashlangan qushlar mustaqil ravishda o'cha oladi, tovush va yorug'likka reaksiya qiladi, lekin ovqat topib yeya olmaydi.

Bu operatsiyalarni sut emizuvchilar juda og'ir kechiradi. Katta yarimsharlari po'stlog'i olib tashlangan itlar mustaqil harakatlanadi, lekin harakatlarida aniqlik yo'qoladi, to'siqlardan o'taolmaydi, egasini tanimaydi, laqabini aytib chaqirsa reaksiya qilmaydi. Bunday itlarni og'ziga ovqat solib oziqlantiriladi va suv solib ichiriladi.

Bunday operatsiyalarni maymunlar ham juda og'ir kechiradi va juda tez halok bo'ladi. Barcha orttirilgan shaxsiy reaksiyalar yo'qoladi, erkin harakatlar kuzatilmaydi. Katta yarimsharlar po'stlog'i olib tashlangan maymunlar juda ko'p vaqtlarini uyqu holatida o'tkazadi.

Odamlarda bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'isiz tug'ilgan bolalar holatlari ma'lum – bular anensefallardir. Ular, odatda, bir necha kun yashaydilar. Bundan tashqari, anensefallarni 3 yil-u 9 oy yashagan holatlari ham kuzatilgan. Ular o'lganidan keyin, patologo-anatomik tekshirishlarni ko'rsatishicha katta yarimsharlar bo'lmay, balki uning o'rnida 2 ta pufak bo'lgan. Hayotining birinchi yilida bu bola doimo uxlagan, nur va tovush ta'sirlariga reaksiya qilmagan, umuman, hayotida ayrim tug'ma reaksiyalar namoyon bo'lgan bo'lsada, gapirishni, yurishni bilmagan, ota-onasini tanimagan. Ona ko'kragi surg'ichini yoki surg'ichlar og'ziga solinganida emgan, yutgan va h. k.

Bosh miya katta yarimsharlari olib tashlangan hayvonlar va anensefallar ustida olib borilgan kuzatishlarni ko'rsatishicha, filogenez jarayonida, ya'ni organizm hayotida markaziy asab tizimi-

ning oliy bo'limlarining murakkab reaksiyalari katta yarimsharlar po'stlog'iga bo'ysunishi, ya'ni *funksiyalarning kortikallanishi* yuz beradi

Organizmning shaxsiy hayoti davomida nima olingan yoki orttirilgan bo'lsa, u bosh miya katta yarimsharlari funksiyasi bilan bog'liq holda amalga oshadi. Oliy asab faoliyati ham katta yarimsharlar po'stlog'i bilan funksional jihatdan uzviy bog'liq. Organizmning tashqi atrof-muhit bilan o'zaro aloqasi, uni o'rab turgan materiallar dunyosidagi xulq-atvori bosh miya katta yarimsharlari faolligi bilan chambarchas bog'liq.

Yaqindagi po'stloqosti markazlari bilan birga miyaning tanasi va orqa miyani, katta yarimsharlar organizmning boshqa qismlarini bir butun qilib bog'laydi va barcha a'zolar funksiyalarini asabli boshqarilishini bajaradi.

Katta yarimsharlar po'stlog'ining turli qismlarini ahamiyati shundan iboratki, katta yarimsharlar po'stlog'i yaxlit holda faoliyat ko'rsatishiga qaramasdan, po'stloqning turli qismlarining funksiyalari turlichadir. Po'stloqining ayrim oblastlari turlicha funksional ahamiyatga ega. Lekin po'stloqda funksiyalarning qat'iy lokalizatsiyasi kuzatilmaydi. Po'stlog'ining ayrim qismlari shikastlangan hayvonlarda o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, oradan ma'lum vaqt o'tganidan keyin shikastlangan qismning funksiyasini, po'stloqning boshqa qismi o'sha funksiyani bajaradi. Bosh miya po'stlog'ining bu xususiyati, uning hujayralarining katta plastiklik xususiyati bilan bog'liq deb qaraladi.

Katta yarimsharlar po'stlog'iga retseptor hosilalardan markazga intiluvchi impulslar tushadi. I. A. Pavlovning ko'rsatishicha har bir periferik retseptor apparatga po'stloqda ma'lum analizatorlarning ***po'stloq yadrolari*** deb atalgan qismi mos keladi. Analizatorlar yadrosi joylashgan po'stloqning qismi katta yarimsharlarning ***sensor zonalari*** deb ataladi.

Bo'g'inlar, skelet muskullari va paylarning retseptorlaridan qo'zg'alishlar o'tkaziladigan harakat analizatorlarining yadroli zonasi po'stloqning markazoldi va markazorti qismlarida joylash-

gan. Harorat, og'riq va taktil sezuvchanligi bilan bog'langan teri analizatorlari zonasi markazorti qismida (markaziy egat orqasida) joylashgan. Qo'l barmoqlari, tovush apparati va yuzning retseptorlari po'stloqda eng katta maydonni egallasa, gavda, son va boldir retseptorlari eng kam maydonni egallaydi. Ko'rish analizatorining yadroli zonasi ensa oblastida joylashgan. Po'stloqning chakka qismida esa eshitish analizatori joylashadi. Yonbosh egatining yaqinida ta'm bilish analizatorining yadroli zonasi joylashgan.

Qo'zg'atilgan paytda harakat yuzaga keluvchi katta yarimsharlarning motor zonasi, sensor zona bilan uzviy bog'langan bo'ladi. Bu oblast markaziy egatning oldida joylashgandir.

Po'stloqdagi analizatorlarning yadroli zonalari, analizatorlarning o'tkazuvchi yo'llarini asosiy massasi tamom bo'luvchi qismi bo'lib hisoblanadi. Yadroli zonalar chegarasidan tashqarida beparvolik elementlari joylashgan, ularga ham analizatorlar yadrosiga tushuvchi retseptorlarning impulslari tushib turadi. Keyingi vaqtlarda funksiyalarning bajarilishi ma'lum bir maydon bilan chegaralanmaganligini ko'rsatuvchi ma'lumotlar olingan, faqatgina u yoki bu turdagi sezgilarni qabul qilishdagina po'stloqning ma'lum maydonlari ishtirok etadi; shu bilan birga turli retseptorlarning qo'zg'alishiga reaksiya qiluvchi maxsus retseptorlar, ya'ni polisensor neyronlar shaklidagi qo'shni maydonlar ishtirok etishi mumkin.

3. 5. 4. Vegetativ asab tizimi

Vegetativ asab tizimining ahamiyati. Ichki a'zolarning silliq muskullari, qon tomirlari va teri, yurak muskullari va bezlar vegetativ asab tizimi bilan innervatsiya qilinadi. Vegetativ tolalar skelet muskullariga ham boradi. Lekin ular qo'zg'atilganida muskullarning qisqarishi kuzatilmaydi, ammo ularda moddalar almashinuvi ortadi va shu yo'l bilan ularning ish qobiliyati stimullanadi. Asab tizimining a'zolarga bunday ta'siri trofik ta'sir deb ataladi. Vegetativ asab tizimi markaziy asab tizimiga ham trofik ta'sir ko'rsatadi.

U ichki a'zolar va tomirlar faoliyatining bezlar sekretsiyasini yurak ishini boshqaradi. Moddalar almashinuvi ham vegetativ asab tizimi bilan boshqariladi.

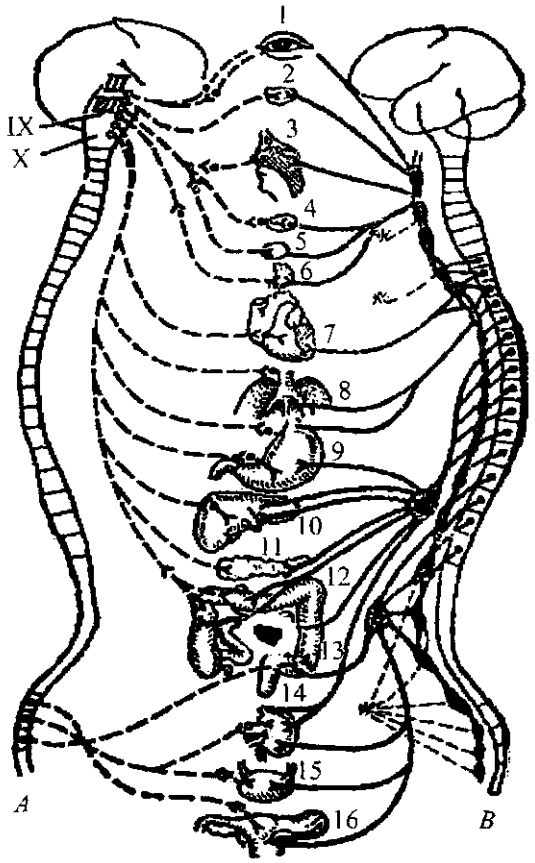
Vegetativ asab tizimining umumiy tuzilish rejasi. Vegetativ asab tizimining markazlari miya tanasida va orqa miyada joylashgan. Periferik qismi nerv tugunlari va nerv tolalaridan tashkil topgan. Vegetativ markaz hujayralarining o'simtalari orqa miyadan, orqa miya nervlarining oldini ildizlari tarkibida chiqadi, bosh miyadan esa bosh miya nervlari tarkibida chiqadi. Bu o'simtalarni ***ganglionaroldi (bug'unoldi) tollari*** deb ataladi. Ular miyelin po'stlog'i bilan qoplangan bo'lib rangi oq va ularning tanasi markaziy asab tizimida joylashgan. Miyadan chiqqan o'simtalar periferik nerv bo'g'inlarida (gangmiyalarda) tamom bo'ladi. Periferiyada joylashgan vegetativ tugunlardagi hujayralar o'simtalari ichki a'zolarga yo'nalgan bo'ladi (bezlar va boshq.). Bunday ganglionarorti (tugundan keyingi) o'simtalari miyelin po'stloq bilan qoplanmagan va ko'k rangda bo'ladi.

Shunday qilib, vegetativ asab tizimi markazidan innervatsiya qilinuvchi organgacha bo'lgan yo'l ikkita neyrondan iborat bo'ladi. Bu borada skelet muskullari, teri, bo'g'inlar va paylarni innervatsiya qiluvchi somatik asab tizimi deb ataluvchi tizimdan vegetativ asab tizimi farq qiladi. Somatik asab tizimining nerv tolalari markaziy asab tizimidan chiqqanidan keyin innervatsiya qilinuvchi organgacha uzilmasdan boradi.

Vegetativ asab tizimining tolalari somatik asab tizimining tolalaridan o'zlarining nisbatan past qo'zg'aluvchanligi bilan farq qiladi, ular bo'ylab nerv impulslarining tarqalish tezligi hali unchalik yuqori emas (1—30 m/s).

Tuzilishidagi xususiyatlari va ayrim fiziologik farqlarga asosan vegetativ asab tizimi, simpatik va parasimpatik qismlarga bo'linadi.

Simpatik qismi. Vegetativ asab tizimining simpatik qismining markazlari orqa miyaning ko'krak va bel segmentlarida (I ko'krakdan I–IV bel) joylashgan.



10-rasm. **Vegitativ asab tizimining chizmasi:**

A – parasimpatik qism; B – simpatik qism: 1 – ko'z; 2 – yosh bezi; 3 – nafas yo'llari; 4 – jag' osti bezi; 5 – til osti bezi; 6 – quloq oldi bezi; 7 – yurak; 8 – kekirdak; 9 – qizilo'ngach, meda; 10 – jigar; 11 – meda osti bezi; 12 – ingichka ichak; 13 – yo'g'on ichak; 14 – buyrak; 15 – siydik pufagi; 16 – bachadon.

Bu yerda orqa miyaning kul rang moddasining yon shoxlarida neyronlar tanasi yotadi, ularning aksonlari esa orqa miyaning

oldingi shoxlari tarkibida ayrim shoxchalar shaklida chiqib simpatik tanaga qarab yo'naladi.

Simpatik gangliyalar umurtqa pog'onasining har ikki tomonida joylashib ikkita simpatik tana hosil qiladi. Har bir simpatik tana o'zicha alohida-alohida, bir-biri bilan tutashgan nerv tugunlarining zanjiri shaklida ko'rinadi.

Qorovul tana gangliyalarida juda ko'pchilik ganlionaroldi nerv tolalari uziladi. Ammo bu qismning ayrimlari bu yerda uzilmaydi va nerv o'rimlarining tugunlarigacha (uyat, yurak, yuqorigi va pastki charvilar) yetib boradi. Ularda qorovul ustun tugunlarigacha uzilmay o'tuvchi simpatik ganglionaroldi nerv tolalari uziladi.

Simpatik qism odat bo'yicha organizmni barcha a'zo va to'qimalarini innervatsiya qiladi.

Parasimpatik qismi. Markaziy parasimpatik neyronlarning tanasi orqa, uzunchoq va o'rta miyada joylashgan. Orqa miyada parasimpatik nerv hujayralari II dan IV dumg'aza segmentlarda joylashadi.

Kichik tos a'zolari devorida ichki tugunlar joylashadi, qaysiki silliq muskullarni va ichaklar faktining pastki qismi bezlarini, siydik chiqaruvchi ichki va tashqi jinsiy a'zolarni innervatsiya qiluvchi ganglionarorti tolalari chiqadi.

Uzunchoq miyadan VII, IX, X va XII bosh miya nervlarining parasimpatik tolalari chiqadi. Uzunchoq miyadan chiquvchi parasimpatik tolalarning asosiy massasi adashgan nervlar tarkibida undan chiqadi. Uning ko'p sonli tolalari bo'yin, ko'krak va qorin a'zolarini innervatsiya qiladi.

O'rta miyaning parasimpatik neyronlari miyaning suv o'tkazgich yo'llari tubida yotuvchi yadrolarni hosil qiladi. Bosh miyaning III juft nervlari (ko'zni harakatlantiruvchi nerv) tolasi ko'z kosachasining orqasidagi joylashgan kipriklar bo'g'inigacha boradi. Bugundan keyingi tolalar gavharni qisqartiruvchi muskullarni innervatsiya qiladi.

Vegetativ asab tizimining parasimpatik qismining gangliyalari ichki a'zolarning devorlarida yoki ularning yaqinida joylashadi.

Bu parasimpatik asab tizimining asosiy farq qiluvchi xususiyatidir. Ichki a'zolarning gangliyalari yurakning muskulli devorlarida, bronxlarda, qizilo'ngachda, me'da-ichaklarda, o't pufagi, siydik pufagi hamda ichki va tashqi sekretsiya bezlarida joylashgan. Vegetativ asab tizimining ganglionarorti tolalari simpatik tolalardan farqli o'laroq kaltadir.

Vegetativ asab tizimining funksiyalari. Ko'pchilik ichki a'zolar ikki tomonlama innervatsiyalanish xususiyatiga ega: ularning har biriga ikkita – simpatik va parasimpatik nervlar keladi. Vegetativ asab tizimi ichki a'zolarning ishini, moddalar almashinuvini, organizmni kelgusidagi talabiga mos ravishda moslanishini boshqaradi. Ko'pchilik a'zolarga simpatik va parasimpatik nervlar qarama-qarshi ta'sir ko'rsatadi. Simpatik nerv yurak ishini tezlashtiradi va kuchaytiradi, parasimpatik nerv esa (adashgan) tormozlaydi; parasimpatik nerv ko'zning kamalak po'stlog'ining halqali muskullarini qisqarishini chaqiradi va shuning hisobiga ko'z gavhari torayadi, simpatik nerv esa gavharning kengayishini chaqiradi.

Lekin qo'zg'atish sharoitini o'zgartirish yo'li bilan N. Ye. Vvedinskiy boshqa tarzdagi samara olish mumkinligini ham ko'rsatib berdi: yurak miya va parasimpatik nerv tolalari bir-birining ta'sirini uzviy holda kuchaytiradi.

Vegetativ asab tizimining simpatik qismi, ya'ni qachonki uning eng yuqori kuchi talab qilinadigan bo'lsa, ayniqsa, zarur sharoitlarda organizmning jadal faoliyatini ta'minlaydi. Vegetativ asab tizimining parasimpatik qismi – «bekor qilish» tizimi, organizm tomonidan sarflangan imkoniyatlarni tiklanishini ta'min etadi.

Charchagan skelet muskullarining simpatik nervlarini qo'zg'atish uning ish qobiliyatini tiklaydi. Bularning hammasi L. A. Orbeli va A. G. Ginensinskiylarga simpatik asab tizimini moslanish-trofik funksiyasi haqida gap yuritish imkonini berdi.

Qon bosimini nisbatan darajada ushlab turilishi, termoregulatsiya, muskullar ishi paytida yurakning qisqarishini sekinlashishi, tezlashishi va boshqalarning reflektor reaksiyalari vegetativ asab tizimining faoliyati bilan bog'liq.

Vegetativ asab tizimining barcha bo'limlari oraliq miyada joylashgan oliy vegetativ markazlarga bo'ysunadi. Vegetativ asab tizimining markazlariga miya tanasidagi retikular formatsiyadan, miyacha, gipotalamus, yarimsharlar po'stloq osti yadrolari va po'stlog'idan impulslar keladi.

3. 5. 5. Asab tizimining gigiyenasi

O'sib kelayotgan yosh avlodning sog'lig'ini saqlash masalasi keng ma'nodagi tushuncha bo'lib, o'quvchilarning charchashi, ya'ni toliqishi va o'ta charchashining oldini olish vazifasini ham o'z ichiga oladi, bu esa, birinchi navbatda, o'quvchining o'ta toliqishiga yo'l qo'ymaslik bilan bog'liq. Bu masala maktabdagi pedagoglar, tibbiyot xodimlari va ota-onalarning diqqat markazida turishi lozim. «Maktab kasalliklari» deb ataluvchi kasalliklarning oldini olish hozirgi vaqtda o'quvchilar tarbiyasi bilan shug'ullanuvchi har bir shaxsning kundalik asosiy vazifalaridan biridir.

Zamonaviy o'qitish jarayoni, o'quvchiga axborot berishning yangi shakl va usullarini qo'llamoqda, ya'ni bilim berishning samaradorligini oshirishiga qaratilgan texnika vositalari va yangi innovatsion texnologiyalaridan keng foydalanilmoqda. Natijada o'quvchining darsdagi faoliyatini bir muncha faollashtirishga erishildi.

Shuni ta'kidlash kerakki, hozirgi zamon sharoitida maktab o'quvchisiga maqbul o'quv yuklamasini belgilash muhim dolzarb vazifa hisoblanib, birinchidan, o'quv rejasida belgilangan bilimlarni o'quvchi tomonidan to'licha o'zlashtirishni ko'zda tutsa, ikkinchidan, o'quvchining o'z shaxsiy ehtiyoji uchun ham yetarli vaqt ajratiladi. Eng muhimi, o'quvchining jismoniy rivojlanishiga, ish faoliyatiga va salomatligiga salbiy ta'sir etuvchi omillarning oldi olinadi.

O'quv yuklamasining pedagogik va gigiyenik jihatlarini o'rganish, toliqishning oldini olish yo'llarini izlab topish pedagogika

fani va maktab o'qituvchilari oldida turgan muhim masalalardan biri hisoblanadi.

Odam organizmining barcha to'qima va a'zolaridagi hayotiy jarayonlar, ularning ishi markaziy asab tizimi tomonidan boshqariladi.

Odam tug'ilganidan boshlab uning butun umri davomida bajaradigan aqliy va jismoniy faoliyatining takomillashuvi, ya'ni tarbiyalanishi, bilim olishi, hunar o'rganishi miya po'stlog'idagi asab markazlarining funksional holatiga bog'liq.

Asab tizimining faoliyati ikki xil sababga ko'ra susayishi mumkin. Birinchidan, asab to'qimalaridagi tug'ma kamchiliklar, tug'ilgandan keyin har xil kasalliklar, shikastlanishlar oqibatida asab faoliyatining pasayishi; ikkinchidan, asabning funksional kasalliklari, ya'ni gigiyenik talablarga rioya qilmaslik natijasida tizimning zo'riqishidan nevroz, ya'ni asab kasalliklari paydo bo'lishidir.

Ko'pincha ota-onalar va o'qituvchilar o'quvchi xulqida va holatida aqliy charchash alomotlarini sezsalarda, e'tibor bermaydilar, chunki bu o'zgarishlar, vaqtinchalik bo'lib, tez o'tib ketadi deb o'ylashadi. Lekin bular bolada boshlanyotgan surunkali charchoqlikning birlamchi belgilari bo'lib, «astenik sindrom» deb ataladi va bu kasallik markaziy asab tizimi faoliyati buzilishining bir turi hisoblanadi. Kasallik belgilarning paydo bo'lishi va kechishi darajasiga qarab, astenik sindrom shartli ravishda bir necha bosqichga ajratiladi.

Birlamchi – giperstenik bosqichda serzardalik, o'ta ta'sirchanlik, o'zini tuta bilmaslik, besabrlik kabi belgilar paydo bo'ladi. Bolalar faol bo'lishadi, ammo ularning faoliyatida tartib bo'lmaydi. Ular tinimsiz bo'lib, biror ishni oxirigacha diqqat-e'tibor bilan bajara olmaydilar, ozgina muvaffaqiyatsizlik ular faoliyatini izdan chiqarib yuboradi. Ular qiynalib uyquga ketishadi, bezovta uxlashadi, ko'p tush ko'rishadi.

Agar o'z vaqtida chora ko'rilib, kasallik sabablari bartaraf etilmasa, kasallik kuchayib, ikkinchi bosqichga o'tib ketadi. Bunda o'ta ta'sirchanlik va jizzakilik, toliqish bilan birga kechadi. Bola-

ning ish faoliyati kuchli boshlanib, birdan pasayib ketadi. Jahldorlik, yomon kayfiyat va odamovilik bilan almashinadi. Bunda o'quvchi yozgan paytida boshqalarga nisbatan grammatik xatolarni ko'proq qiladi. Ba'zida duduqlanish, kamgaplik, tunda siydik tuta olmaslik, ya'ni enurez holatlari yuzaga chiqadi. Bundan tashqari, so'zlardagi harflarni ham tushirib qoldiradi, yangi materialni qiyin o'zlashtiradi, lanjlik va bosh og'rish o'quvchi ish faoliyatini susaytiradi. Bunday holatlar paydo bo'lishiga ko'pincha o'tkir yuqumli kasallar bilan og'riganlik, ichki a'zolarning surunkali kasalliklari, bahor va qish fasllarida bola va o'smirlar organizmida vitamin yetishmasligi, o'quv yuklamasining ortib ketishi kabi omillar sabab bo'ladi. Albatta, ko'p narsa maktab va oiladagi ruhiy muhitga bog'liq. Oilada ota-onalar o'rtasidagi janjallar, ichkilikbozlik, bolaga nazoratsizlik, oilalarning buzilib ketishi, bolalar va o'smirlar asab tizimi faoliyatining izdan chiqishiga sabab bo'lsa, maktab va litseylarda o'qituvchi bilan o'quvchi, talaba o'rtasidagi yoki o'quvchi va talabalarning o'zaro kelishmovchiliklari, o'quvchilarning o'qituvchidan qo'rqib qolishi, bu kasallikning yuzaga chiqishiga turtki bo'ladi.

Asab tizimiga bog'liq bo'lgan bunday negativ holatlarni yo'qotish uchun ota-onalar, shifokorlar va pedagoglar birgalikda ish olib borishi, uni yuzaga keltirgan sabablarni bartaraf etishga harakat qilishlari kerak. Buning uchun maktabda dars jadvallari va o'quv yuklamalari bolaning yosh xususiyatini hisobga olgan holda tuzilishi, o'quvchilar vitaminlarga boy, yuqori kaloriyali ovqatlar iste'mol qilishi, faol dam olishi, sof havoda sayr qilishi, tonusni kuchaytiradigan achchiq choy, kofe ichmasliklari kerak. O'qituvchilar o'quvchilar bilan, ularning xarakterini, hisobga olgan holda muomala qilishlari kerak.

Maktab o'quvchilari va litsey talabalari asab tizimida bunday kamchiliklarning yuzaga kelmasligi uchun 3–4 soatdan keyin yoki dars oxirida o'quvchilar uyga kelgandan keyin ularni dam oldirish katta ahamiyatga ega.

Shuni unutmaslik kerakki, aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchi-

larda zo'riqish alomatlari boshqalarga nisbatan ko'proq uchraydi va bu harakat faolligi (gipodinamiya) kamaygan sharoitda yorqin namoyon bo'ladi. Bu holat emotsional zo'riqish bilan birga qo'shilib, ko'pincha yurak-qon tomir kasalliklariga, asab va endokrin tizimi faoliyatining buzilishiga olib keladi. Bolalar va o'smirlarning shakllanayotgan yosh organizmi, ayniqsa, aqliy zo'riqish asoratlariga o'ta sezgir bo'ladilar.

Bilim berishning amalda qo'llanilayotgan hozirgi o'quv dasturi o'quvchining yuksak bilim olishiga va faol fikrlash jarayoniga mo'ljallangan bo'lib, bolalar va o'smirlardan kuchli aqliy emotsional mehnatni talab qiladi. O'tkazilgan tadqiqotlarning ko'rsatishicha, o'qishning og'irligi o'quvchilar salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, shuningdek, asab buzilishi, xulq-atvorda beqarorlik alomatlari paydo bo'lishiga olib keladi.

Aqliy mehnat (o'qish, yozish, fikrlash, masala yechish, dars tinglash va tayyorlash va hokazolar), asosan, ko'rish, eshitish, a'zolari va ularning bosh miya po'stlog'idagi markazlarining asab hujayralarini bajaradigan ishidir.

Shunday ekan, o'quvchilar aqliy mehnat gigiyenasining zarur shartlarini: kun tartibiga rioya qilish, jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanish, o'quv va o'qishdan tashqari mashg'ulotlar uchun sharoit yaratish, bir faoliyatni ikkinchisi bilan almashtirib turish, spirtli ichimliklar ichmaslik, chekmaslik, zararli odatlarga berilmaslik va hokazolarni ongli ravishda bajarishga harakat qilishlari zarur.

Nazorat savollari:

1. Asab tizimining tuzilishi, shakllanish davrlari va boshqarish tizimidagi bajaradigan funksiyalarni ayting.

2. Asab faoliyatining asosiy shakli nima va uning strukturaviy qismlarini ayting.

3. Markaziy asab tizimidagi qo'zg'alishlar va tormozlanishlarning fiziologik tavsifi nima?

4. Koordinatsiya, irradiatsiya va induksiya hodisalariga tavsif bering.

5. MAT turli bo'limlarining tuzilishi va funksional ahamiyati qanday?

6. Somatik va vegtativ tizimlarning farqi hamda organizmdagi hayotiy jarayonlarni boshqarishdagi roli nima?

7. Asab tizimining gigiyenasi haqida ayting.

IV BOB. TA'LIM VA TARBIYA ISHLARI GIGIYENASI

Ta'lim va tarbiya gigiyenasi o'qituvchiga, o'quvchi yoshlarning kam kuch sarflagani holda fanni yoki o'rgatilayotgan usulni yuqori darajada o'zlashtirishga erishuviga yordam berishga qaratilgan zomonaviy omillardan biridir. Shuning uchun ta'lim va tarbiya gigiyenasi muammolari juda ko'p masalalarni (o'quvchi va talabalarning ishchanlik qobiliyatini oshirish, dars jarayonida sodir bo'ladigan charchash alomatlarini yo'qotish chora-tadbirlarini izlab topish, o'quv rejasi va dasturini gigiyenik jihatdan tahlil qilish, dars gigiyenasi, maktab, litsey va uydagi o'quv faoliyatining gigiyenasi, o'qitish gigiyenasi va boshqalar) o'z ichiga oladi.

O'quvchi va talabalarning ishchanlik qobiliyati. O'quvchi va talabalarning ishchanlik qobiliyati deganda ma'lum bir aqliy yoki jismoniy ishni uzoq muddat davomida oz kuch sarflab, sifatini talab darajasida bajarish tushuniladi.

Ayrim adabiyotlarga asoslanib, aqliy ishchanlik qobiliyati ko'rsatkichlarini kun davomida o'rganib chiqib alohida davrlarga ajratish mumkin, bu, o'z navbatida, o'qish va mehnat qilish bo'yicha ratsional kun tartibi tuzishda eng obyektiv mezon hisoblanadi. Aqliy ishchanlik qobiliyati 5 ta davrdan iborat:

1. Ishga kirishish davri. Darsda bir necha daqiqa davom etib, o'quvchi o'quv va ish jarayonlariga moslasha boradi.

2. Optimal ishchanlik davri. Aqliy mehnatni bajarishning stabillashgan davridir. Bunda diqqat dominantligi vujudga keladi.

3. To'liq, kompensatsiya davri. Oldingi davrdan farq qilib, toliqishning dastlabki belgilari paydo bo'la boshlaydi, ammo ularni odamning iroda kuchi kompensatsiyalashtirib, yuzaga chiqarmay turadi.

4. Beqaror kompensatsiya davri. Toliqishning ortib borishi ish faoliyatining pasayishi bilan xarakterlanadi, ammo odam iroda kuchi bilan ma'lum vaqtgacha aqliy mehnatni talab darajasida davom ettirishi mumkin.

5. Mehnat faoliyatining progressiv pasayish davri. Bu davr toliqishning tez ortib borishi bilan xarakterlanadi, bunda bajarilayotgan aqliy mehnatning mahsuli va samaradorligi keskin kamayadi.

Bu davrlarni dars davomida, kun, hafta, chorak, yil davomida kuzatish mumkin.

Aqliy mehnat faoliyatini yuqori darajada saqlay olish mumkinmi degan savolga rus olimi N. E. Vedenskiyning ta'kidlashicha, aqliy mehnatning yuqori mahsuldorligini ta'minlovchi sharoitlar quyidagilardan iborat:

– har qanday mehnatni bajarishga asta-sekin kirishish;

– ish bajarishning optimal ritmini va tartibini tanlash va unga rioya qilish;

– ishni izchillikda va ketma-ket bajarishga odatlanish;

– mehnat va dam olishni to'g'ri tashkil qilish, bir ish turini ikkinchisi bilan almashtirib olib borish;

– muntazam ravishda jismoniy mashqlar bilan shug'ullanish tufayli aqliy mehnat malakalarini avtomatlashtirish va takomillashtirish hamda avtomatik malaka hosil qilish.

Yuqoridagi omillarning ko'pchiligi o'quvchilarning ham ish qobiliyatini aniqlaydi, ammo ularning eng muhimi o'quv kun tartibiga va o'z vaqtida dam olishga rioya qilishdir.

Aqliy faoliyat uzoq vaqt davom etaversa, ularning ish qobiliyati asta-sekin pasayib, ish sifati yomonlasha boshlaydi, bajarilayotgan ishga nisbatan e'tibor kamayadi, fanlarni o'zlashtirish pasayadi, talaba bo'shashadi, mudraydi. Bu holat miyaning ish bajarayotgan markazlaridagi asab hujayralari qo'zg'alish holatidan tormozlanish

holatiga o'tganligini, ya'ni ular charchaganligini ko'rsatadi. Charchash bu tashqi muhit bilan miya po'stlog'idagi asab hujayralari o'rtasidagi aloqaning vaqtincha uzilishidir. Charchash deganda, miya hujayralarining shu bilan birga butun organizmning ishchanlik qobiliyatini pasayishi tushuniladi. Bu fiziologik jarayon bo'lib, tormozlanishning oxirgi pog'onasi hisoblanadi. Tormozlanish dastlab bosh miya po'stloq qismiga, so'ngra asab tizimining quyi qismlariga tarqalib, organizmni bo'shashtiradi.

Darsda charchashning birinchi bosqichi faol tormozlanishning bo'shashi bilan bog'liq, bu harakatlar o'zgacha ko'rinishda namoyon bo'ladi.

O'quvchilarning o'zlari faol o'quv holatidan to'xtagan bo'ladilar, sinfda ozgina shovqin-suron ko'tariladi. Charchashning bundan keyingi ikkinchi bosqichi qo'zg'alish jarayonining bo'shashi, bilan birga davom etadi. Tormozlanish jarayonlari qo'zg'alish jarayonidan ustun turadi.

I. P. Pavlov charchashda tormozlanish jarayonining ahamiyatiga to'xtalib o'tar ekan: «Charchash tormozlanish jarayonining avtomatik ichki qo'zg'tuvchilaridan biridir», – deb yozgan edi.

Bolalarga bajarilayotgan yuklama ortiqcha ekanligi yoki charchaganliklari ko'rinib turgan bir vaziyatda mashg'ulotni davom ettirish shunday holni keltirib chiqaradiki, uni I. P. Pavlov chegaradan «tashqi yoki himoyalash tormozlanishi» deb atagan edi, bu tormozlanish po'stloqning asab hujayralarini zo'riqib ketishidan himoya qiladi. Po'stloq hujayralarining tez zo'riqib ketib tormozlangan holatga o'tishi ayni bir sharoitda bosh miya quyi bo'limlari hujayralarining chidamliligiga keskin sur'atda zid keladi.

Boshlang'ich sinf o'quvchilari uchun charchashning eng dastlabki bosqichlari xosdir. Yuqori sinf o'quvchilari esa charchagan vaqtlarida ham ishlash qobiliyatlarini yo'qotmaydilar. Biroq ko'p ishlash natijasida ish qobiliyati pasayadi. Charchashning eng asosiy belgisi aqliy mehnat natijasining kamayishidir.

Ish faoliyatining odatdagi susayishini aqliy charchashdan farq qilish lozim. Aqliy charchash orta borgan sari bolaning bajarayotgan ishida unum bo'lmaydi.

Aqliy va jismoniy charchash o'zaro aloqadordir. Buni birinchi marta Italiyalik olim Mosso aniqlagan. Haddan tashqari aqliy charchash bajarilayotgan jismoniy ishning samaradorligini kamaytiradi yoki aksincha, jismoniy charchash, toliqish aqliy mehnatga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Aqliy toliqishning xususiy belgilariga yana diqqatning susayishini, xotiraning pasayishini, fikrlash va tasavvur qilishning buzilishini ham kiritib o'tish lozim.

Xullas dars vaqtida aqliy mehnatning yuqori mahsuldorligini ta'minlash, charchashning oldini olish choralari quyidagilardan iborat bo'lishi kerak:

– o'qituvchi yangi materialni o'quvchining optimal ish qobiliyatida bo'lgan vaqtida tushuntirishi;

– darsning birinchi yarmida, dars berishning faol usullarini qo'llab, o'quvchi diqqatini uzoq vaqt bitta predmetda ushlab turmasdan tushuntiriladi.

– dars berish usulini o'zgartirib turish uni yuqori saviyada olib borish;

– sinf xonalarini tanaffus paytida shamollatish;

– o'quvchi faoliyatini turli vazifalarga jalb qilish, o'quv texnika vositalarini keng qo'llash, ammo o'quv texnika vositalaridan, televizordan, dasturlashtirilgan ovoz yozish apparatlaridan, diafilmlardan foydalanishning o'zi asosiy gigiyena qoidalariga qat'iy rioya qilishni talab qiladi;

– dars materialini tushuntirishda ko'rgazma qurollardan (rasmlar namoyshi qilish, tajribalar ko'rsatish) didaktik o'quv vositalardan maksimal foydalanish:

– dars oralig'ida fizkuldaqiqalar o'tkazish: har bir darsda jismoniy tarbiya daqiqalari o'tkazilishi lozim. Bu o'quvchilarning aqliy charchashining oldini oladi, bu vaqtda fortochkalar yoki derazalar ochib qo'yilishi kerak.

Jismoniy tarbiya daqiqasi ikki-uch daqiqa bajariladi. Mashqlarni barcha o'quvchilar bajarishi shart. Fizdaqiqalar uchun gavdaning orqa tomonidagi muskullar, qad-qomatni ko'tarib turadigan va

nafas aktida ishtirok etadigan muskullarning mustahkamlanishiga yordam beradigan mashqlar talab etiladi. Bu mashqlar orqa. qo'l, panja muskullarini ham mashq qildirish bolalarning charchashining oldini oladi. Bunday daqiqalarni o'tkazishdan maqsad muskul va qon aylanish a'zolarini bir vaziyatda tutib, zo'r berib aqliy ish bajarayotgan o'quvchi va talabalarni faol faoliyatga qayta ko'chirishdir.

O'qituvchining pedogogik mahorati, uning yangi materialni tushuntirish paytidagi ko'tarinki kayfiyati, o'qituvchining har xil ohangda so'zlashi: o'qituvchi bir xil ohangda so'zlagan nutqi o'quvchini zeriktirib, mudratib qo'yadi, bunday paytda o'quvchi tomonidan dars materialini o'zlashtirish qiyinlashadi, bosh miya yarimsharlari po'stlog'ida tarqoq tormozlanish jarayoni paydo bo'lib, uyqu bosadi.

Gigiyenachilar o'quvchilarning darsda toliqish sabablarini o'rganib chiqib, qiziqarli ma'lumotlarni keltirganlar. Ularning aniqlashicha, yuqori sinf o'quvchilari va litsey talabalarining charchashiga asosiy sabab ko'pincha ularning darsga qiziqmasliklari, o'qishning og'irligi, mashg'ulot bajarishga layoqatsizlik. darsni zerikarli o'tilishi, dars materialini tushuntirmaslik, mikromuhitning salbiy ta'siridir.

Agarda charchash holati o'z vaqtida dam olish bilan almashtirilmasa u o'ta charchash holatiga o'tadi. Bu organizm uchun kasallikdir.

O'ta charchagan bolalar darsni yaxshi natijada o'zlashtirishlari pasayib ketadi. Maktab o'quvchilarida o'ta charchash, asosan, o'quv va o'qishdan tashqari ishlarning me'yoridan ortib ketishi, kun tartibining buzilishi, ochiq havoda yetarli sayr qilmaslik, ovqatlanishni to'g'ri tashkil qilmaslik natijasida kelib chiqadi.

O'rganilgan ma'lumotlarga asoslanib charchashning oldini olish choralaridan yana biri deb, pedagogik jarayonning ratsionalizatsiyalashni belgilash mumkin. Ya'ni darsning tuzilishi va mazmuni jihatdan to'g'ri tashkil qilish innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash bilan o'quvchilarning aqliy mehnat faoliyatini jadallatirish

kerak. Jadallashtirish faqat boshlang'ich sinflardagina emas, yuqori sinflar, maxsus maktablar, (litsey va gimnaziyalar) uchun ham zarurdir. Chunki litsey va gimnaziyalar o'quv yuklamasi umumiy ta'lim maktablardagidan ortiq bo'lib, ba'zan kuniga 10–12 soatgacha yetadi, tabiiyki bunday yuklama o'quvchi salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bolaning jismoniy va ruhiy salomatligiga, maktabgacha va maktab yoshidayoq asos solinadi, shu sababli ularni gigiyenik jihatdan to'g'ri o'qitish uchun aqliy mehnat gigiyenasining ilmiy asoslariga tayanish kerak. Bu masalaga maktab va maxsus maktablardagi pedagoglar va shifokorlar befarq bo'lmasliklari kerak. Aqliy va jismoniy jihatdan charchagan bolalar va o'smirlarning ish qobiliyatini oshirish, ularni dam olishiga uyquga e'tibor berish talab etiladi.

Maktab yoshi haqida tushuncha. «Bolalar maktabda o'qishga tayyor» tushunchasi shartli tushunchadir. Masalan, bir qator mualliflar bu joyda bolaning jismoniy, ijtimoiy va ruhiy rivojlanish darajalarini birinchi o'ringa qo'yishsa, boshqalar esa a'zo va tizimlarning funksional yetukligini, uchinchi guruh vakillari esa bolalarni maktabga aloqador bo'lgan organizmining zo'riqishga bo'lgan tayyorgarligiga katta ahamiyat beradilar. Maktabda o'qishga tayyor degan tushuncha, bolaning maktabda ta'lim olishiga kerak bo'lgan barcha talablarni bajara olishini ta'minlovchi jismoniy va ruhiy rivojlanishini bildiradi. Bolaning maktabda o'qishga qodirligini baholashda faqatgina ijtimoiy shart-sharoitlar bilan bog'liq bo'lgan 'uning aqliy rivojlanish darajasinigina emas, balki organizmning morfofunksional yetuklik holatini ham e'tiborga olish zarur. Buning uchun bu qobiliyatni tekshirishda organizmning biologik yetukligi, jismoniy rivojlanishning barkamolligi, bola salomatligi va funksional tizimlarning holati ham aniqlanadi.

Adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, biologik yosh pasport yoshiga mos yoki ilgarilab ketgan, nutqi yaxshi rivojlangan, sog'lom (1- va 2- darajali sog'lom guruhga kiruvchi) bolalar o'qishning dastlabki bosqichidayoq yuqori ish qobiliyatiga ega bo'lishi aniqlangan.

Umumta'lim maktabining birinchi sinfidagi o'quv tartibining xususiyati shunga bog'liqki, maktabga borish vaqtiga kelib bolaning funksional tizimlari ma'lum darajada rivojlanib olgan, u jismoniy va ruhiy jihatdan maktabda o'qishga yetilganlik ko'rsatkichlariga ega bo'ladi. Maktabga «yetilmaganlik», I. D. Dubinskiy (1975), M. V. Antropova, S. P. Yefremova (1976) fikrlariga qaraganda organizmning umumiy rivojlanishdan orqada qolgani bilan emas, balki a'zolar va ularning tizimlarning yetarli darajada yetilmaganligi, o'quv jarayonida ular ancha zo'riqishi bilan ifodalanadi. Bolalarning ruhiy, jismoniy jihatdan maktabga yetarlicha tayyorlanmaganligi ko'pincha salomatligida ro'y bergan o'zgarishlarga bog'liq bo'ladi.

Sog'lom bola organizmi 6–7 yoshga kelib maktabda o'qishga faoliyat jihatdan, asosan, yetilgan bo'ladi. 6–7 yoshli bolaning markaziy asab tizimi va tayanch-harakat apparatlaridagi o'zgarishlar, maktabgacha tarbiya muassasalari va oilada berilgan to'g'ri tarbiya bolani maktab tartibiga biologik jihatdan tayyor qilib qo'yadi.

Maktabga kirishda funksional jihatdan yetilmagan, deb topilgan bolalarning yarmidan ko'prog'ida 1- sinfga qabul qilinganidan keyin mashg'ulotlar davomida surunkali kasalliklarining qo'zishi yoki boshqa kasalliklar tufayli salomatligi yomonlashib qolishi mumkin. Tibbiy xodimlar maktabga kirayotgan har bir bolaning salomatligi qanday ekanini yaxshi bilishi kerak. Darslar jarayoning organizm funksional holatiga hamda «yetilmagan» bolalar salomatligiga yomon ta'sir qilishi,darslarni yaxshi o'zlashtirmaslik bolaning maktabda o'qishi, tibbiy va pedagogika nuqtayi nazaridan maqsadga muvofiq emas, deb hisoblashga asos bo'ladi.

Salomatlikka zarar yetmasligi uchun maktabga kiruvchi bolalarning «yetukligini», aniqlashda mavjud bo'lgan «Bolalarning maktabga kirishga funksional tayyorligini aniqlashga doir metodik tavsiyalar» asosida ish olib borish zarur. Bolalar maktabga borishdan bir yil oldin sentabr-oktabr oylarida tibbiy tekshiruvdan to'la o'tkaziladi. Ayni vaqtda bolalar muassasasida yoki bolalar

poliklinikasining maktabgacha tarbiya bo'limida bolalarning maktabga funksional jihatdan nechog'li yetilganligi psixofiziologik jihatdan tekshirib ko'riladi. Bular quydagilardan iborat: tovushni talaffuz qilishdagi nuqsonlar, doirani chizish, odam rasmini chizish va h. k.

Tibbiy tekshiruvlar bolaning salomatligi tufayli maktabda o'qishga yetilmaganini aniqlashga imkon beradi. Bunday bolalarga sog'lomlashtiruvchi davo chora-tadbirlari buyuriladi. Natijani tekshirib ko'rish uchun bolalar maktabga kirgan yilning fevral-mart oylarida takror tibbiy ko'rikdan o'tkaziladi va bolalar poliklinikasining maktab shifokori, logoped va pedagogdan iborat tibbiy-pedagogika hay'ati ma'lumotlari asosida xulosa chiqaradi. Psixofiziologik ko'rsatkichlari jihatidan maktabda o'qishga noloyiq yoki hali yetilmagan deb topilgan bolalar bir yilga bolalar kombinatida qoldiriladi.

Bola organizmining morfologik tuzilish xossalari, pedagogika jarayoni va o'quv mashg'ulotlari tufayli uning organizmida kuzatiladigan o'zgarishlarning xususiyatlariga qarab maktabda o'qish davrini bir necha bosqichga bo'lish mumkin.

Birinchi bosqich bir qadar ma'lum vaqt qimirlamasdan o'tirib o'qish va yozish malakalarini egallash bilan belgilanadi. Keyingi bosqichlarda bolalar bosh miya po'stlog'i hujayralari ishtiroki hamda shartli refleks reaksiyalari asosida bilim oladilar.

Maktabda .o'qiy boshlagan 6–7 yoshli bolalar dastlab maktab sharoitiga o'rganishga ancha qiynaladilar. Chunki ular o'zlari uchun notanish bo'lgan yangi bolalar va kattalar jamoasiga, kun tartibiga, o'qituvchining talablariga, darslarda ko'proq qimirlamasdan o'tirish zarurligiga asta-sekin moslashib boradi.

Birinchi sinf o'quvchilarining darslarga moslashishi uchun birinchi yarim yillikda darslar muddatini kamaytirish maqsadga muvofiqdir. 6–7 yoshli bolalarning funksional imkoniyatlariga ko'ra, o'quv yilining ikkinchi yarmida darslar muddatini asta-sekin oshirib borish kerak. Sentabr-oktabr oylarida 30 daqiqali 3 ta darsdan,

noyabr-dekabrda 4 ta darsga, ikkinchi yarim yillikda 35 daqiqali 4 ta darsga o'tiladi. Shunda bolaning fiziologik faoliyati va fanlarni o'zlashtirish qobiliyati butun o'quv yili davomida bir maromda saqlanib qoladi.

7 yoshga to'lmasdan turib o'qishga kirgan bolalarda moslanish qiyin o'tadi. Maktabga faoliyat jihatidan yetuk bo'lmaganlarning soni 7 yoshli bolalar orasida turli mualliflarning ma'lumotlariga qaraganda, 0 dan 15,7 % gacha borsa, 6 yoshli bolalar orasida 6,7 % dan to 51 % gacha yetadi. O'quv yili davomida 6 yoshli bolalar 7 yoshlilarga nisbatan ko'proq charchaydilar. 6–7 yoshli bolalar ish qobiliyatining har xil bo'lishi, yoshga aloqador ruhiy-jismoniy imkoniyatga bog'liq. 6 yoshli bolalarning salga charchashi, betoqatlanishi oliy nerv faoliyatining yoshga aloqador xususiyatlariga bog'liq. Shuning uchun 1- sinf o'quvchilarini kuni uzaytirilgan guruhga olib, bu guruhda kunduzi 1–1,5 soat ochiq havoda uxlashini tashkil etish maqsadga muvofiqdir.

4. 1. O'quv yili gigiyenasi

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida joriy qilingan ish dasturiga asosan o'quv jarayonining davomiyligi kichik maktab yoshidagi o'quvchilar uchun qisqaroq, o'rta, katta maktab yoshidagi o'quvchilar va litsey talabalari uchun esa davomliroq bo'ladi. O'quv yili davomida o'quvchilarning ish qobiliyatining saqlanib turishida qishki, bahorgi, yozgi ta'til kunlarida bolalarning yaxshi dam olishlari muhim ahamiyatga ega. O'quv mashg'ulotlarini ta'tillar bilan almashlab turish rejadagi o'quv materialining bir me'yorda taqsimlanishi bilan o'quvchilar toliqishining oldi olinadi, mehnatdan so'ng sog'lig'i va ish qobiliyatining qayta tiklanishiga imkoniyat yaratiladi.

Ma'lumki, aqliy qobiliyat diqqat-e'tibor, xotira ko'rinishlari yozdan keyin, ya'ni kuz oylarida aynan aholi dasturxoni meva va

sabzavotlar bilan to'lgan oylarida, oktabrdan to yanvargacha ancha yuqori bo'ladi. Bolalar ratsionidagi meva va sabzavotlarning kamayishi tufayli yanvar-mart oylariga kelib bular asta-sekin pasayib, may va yoz oylarida keskin kamayib ketadi. Uzoq davom etadigan va og'ir kechadigan uchinchi chorakda o'quvchilarning ish qobiliyati va fanlarni o'zlashtirish darajasi pasayib ketadi.

K. M. Vaynrub (1979) tomonidan o'tkazilgan tekshirishlarning natijalariga ko'ra, o'quvchilarning birinchi, ikkinchi va uchinchi o'quv choraklari orasidagi ta'tillar, ularning ish qobiliyatlarini asliga keltiradigan bo'lsa, uchinchi chorak bilan to'rtinchi chorak o'rtasidagi ta'tillarning so'nggi chorakda o'qish uchun zarur bo'ladigan yaxshi damni ta'minlab bera olmas ekan. O'qish boshlanishidan bir necha kun avval,maktabdagi o'quv tartibi bilan tanishtirish maqsadida o'qituvchilar, ota-onalar va o'quvchilar bilan uchrashuvlar tashkil qiladilar. Sinf rahbari har bir o'quvchining bo'yini, ko'rish va eshitish qobiliyatilarini hisobga olgan holda o'tiradigan partasini belgilaydi.

Bolalarning qaysi smenada o'qishi ham ularning aqliy faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Ikkinchi smenada o'qiydigan o'quvchilar maktabga ancha toliqib keladilar, shu sababli ularning o'qish kunini tashkil qilish muhim ahamiyatga ega. Birinchi va bitiruvchi sinflar, albatta, birinchi smenada o'qishlari kerak. Bir smenali maktablarda o'qishni soat 8. 30 yoki 9. 00 dan, ikki smenali maktablarda esa soat 8. 00 da boshlash zarur. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining hozirgi vaqtda O'zbekistondagi o'quv yuklamasi quyidagilardan iborat:

– 1–2–3- sinflarda bir haftalik yuklama – 24 soat;

– 4- sinfda 27 soat;

– 5–6–7- sinflarda 32 soat;

– 8- sinflarda 34 soat;

– 9- sinflarda, kollej va litseylarda 36 soat bo'lishi kerak. Fakultativ mashg'ulotlar yuqori sinflarda 4 soat bo'lishi qayd qilingan.

4. 2. Dars va dars jadvallariga qo'yilgan gigiyenik talablar

Hozirda oliy, o'rta maxsus va umumiy o'rta maktablarida ta'limning asosiy shakli dars bo'lib, u turlicha olib borilishi mumkin. Aqliy mehnat qobiliyatini optimal darajada saqlash uchun darsning tuzilishi va o'quv kunining tashkil qilinishi muhim ahamiyatga ega. Uning davomiyligi, qiyinligi, zerikarliligi o'quvchilardan har xil faoliyat talab qiladigan mashg'ulot turlarini to'g'ri almashlab tuzishni ko'zda tutadi. Dars o'tishning ko'p yillar davomida shakllangan an'anaviy 4 komponentli shakli (savol-javob, yangi materialni tushuntirish, uni mustahkamlash, uyga vazifa berish) hozirgi rivojlangan zamonaviy o'qitish jarayoni sharoitida qisman ko'rib chiqilmoqda. Zamonaviy darsning shakli nihoyatda mukammal tuzilgan bo'lib, dars oldida turgan vazifalarning konkret talablariga aniq javob berishi kerak.

O'quv mashg'ulotlari maktab o'quvchilarining oldiga qator ancha murakkab (o'qishning boshlang'ich davrlarida) talablar qo'ymoqda. Shu munosabat bilan o'quv muddati bolalarning yoshi, imkoniyatlariga mos keladigan bo'lishi zarur. Kichik yoshdagi bolalarning ish qobiliyati darslar boshlangan vaqtdan hisoblaganda 1,5 soatlardan keyin, o'rta va katta maktab yoshidagilarda esa 2–3 soatdan so'ng pasaya boshlaydi, ayniqsa, 6- soatga kelib keskin pasayib ketadi.

Shu munosabat bilan darslarning qancha davom etishi o'quv jarayonini gigiyenik jihatdan tashkil etishning muhim omili hisoblanadi. Uzoq va yaqin xorijiy mamlakatlarda, shu jumladan, bizning mamlakatimizda o'qitish yuzasidan to'plangan ko'p yillik tajriba 45 daqiqali darsni eng qulay muddat deb e'tirof etadi. Biroq, dars to'g'ri tashkil etilgan taqdirdagina bu muddat samarali natija berishi mumkin. Fiziolog va gigiyenistlarning fikricha, birinchi sinf o'quvchilari uchun dars 35 daqiqadan oshmasligi kerak. Endigina maktabga qadam qo'ygan bolalarda maktabgacha davrda paydo bo'lgan va odat tusiga kirgan stereotip buziladi va bola o'ziga notanish bo'lgan maktab sharoitiga moslasha boshlaydi. Shu yoshda-

gi bolalarning asab jarayonlari me'yoridan ortiq tez o'zgaruvchan bo'lib, qo'zg'alish tormozlanishga nisbatan ustun turadi. Bu esa ko'pincha o'quv mashg'ulotlarining yuklamasi ortiqcha bo'lishi natijasida ularning tezda charchab qolishga olib keladi. Boshlang'ich sinf o'quvchisining diqqati uzoq vaqtga bardosh bera olmaydi, dars oxirigacha bola partada tinch o'tira olmaydi, charchash boshlanishi bilan harakatlanib diqqati bo'linadi. O'tirgan holatda dars tinglash o'quvchi uchun katta statik ish hisoblanib, 45 daqiqa davomida tanani ma'lum holatda ushlab turish, ayniqsa, birinchi sinf o'quvchisiga juda og'irlik qiladi, u tezda charchab bezovtalanib, harakat qila boshlaydi.

Tajribali o'qituvchilar yuqoridagi holat va kuzatilishi mumkin bo'lgan o'zgarishlarni hisobga olgan holda bolaning diqqatini o'z vaqtida boshqa mashg'ulotlarni bajarishga, o'qishga, rasm chizishga jalb qilishadi yoki jismoniy tarbiya daqiqalari o'tkazadilar. Ruhshunoslarning ma'lumotlariga qaraganda, 6–10 yoshli bola 20 daqiqa atrofida, 10–12 yoshli bola esa 25 daqiqa atrofida diqqatini bir joyga to'plab o'tirishi mumkin. Mana shu tadqiqotlar darslarni ish turlari almashinib turadigan qilib alohida tuzish zarurligini tasdiqlaydi. Masalan, o'qish darsida mazmunli o'qishni savol-javob bilan, didaktik material ko'rish, qayta so'zlab berish bilan almashtirish, bundan tashqari, maktab o'quvchilarida, ayniqsa, boshlang'ich sinf o'quvchilarida birinchi signal tizimi yaxshi rivojlanganligi uchun darsda ko'rgazma qurollaridan, didaktik o'quv vositalaridan keng foydalanish mumkin. Bu o'quvchilarning ish qobiliyatini ancha oshiradi, chunki birinchidan, bosh miya po'stlog'ining hali charchamagan joylarini, yangi analizatorlarni ishga jalb etadi, ta'sirotlar xususiyatini o'zgartiradi, ikkinchidan, esa bir turdagi faoliyatdan ikkinchi bir turdagi faoliyatga o'tilganida ishda bir oz to'xtalish, go'yo kichik bir tanaffus paydo bo'lishi mumkin. Ba'zi darslarda bu kichik tanaffuslar birmuncha uzoqroq bo'lishi va jismoniy hordiq lahzalari ko'rinishida bo'lishi mumkin. Mana shunday tanaffuslardan keyin bolalarning mashg'ulotlarga yana bajonu dil kirishib ketishlari ko'pdan ko'p kuzatuvlardan ma'lum.

Maktab ta'limini gigiyenik jihatdan tashkil etishda darslarning soni katta ahamiyatga ega. Amaldagi o'quv rejasiga muvofiq 1–3- sinflarda kuniga 4 tadan, 4- sinfda 4–5 tadan, 5–9- sinflarda kuniga 5–6 tadan, 10–11- sinflarda 6 tadan, litseylarda 6–7 tadan dars o'tish ko'zda tutiladi.

Ta'limni to'g'ri tashkil etish uchun kun va hafta davomida darslarni taqsimlash, boshqacha aytganda, dars jadvalini to'g'ri tuzish juda muhim ahamiyatga ega.

O'quvchining ish qobiliyati, fanlarni o'zlashtirishining ijobiy samarali bo'lishi ko'p jihatdan dars jadvalining gigiyenik talablarga muvofiq tuzilishiga bog'liq. O'zlashtirishning oson va qiyinligiga qarab hamma fanlar shartli ravishda juda qiyin, o'rtacha, qiyin va oson fanlarga bo'linadi.

Birinchi juda qiyin darajali fanlarga chet tili, matematika; ikkinchi darajali qiyin fanlarga fizika, kimyo; o'rtacha qiyin darajali fanlarga tarix, tabiatshunoslik, ona tili va adabiyot, geografiya; o'zlashtirilishi oson fanlarga jismoniy tarbiya, mehnat, ashula, rasm kabilar kiradi.

O'qish kunining birinchi soatida ertalabki vaqtda endigina o'qishga o'rgangan o'quvchining miya hujayralarining ish qobiliyati deyarli pastroq bo'ladi. Shuning uchun bu soatga o'zlashtirilishi o'rtacha qiyinlikdagi fanlar qo'yilishi kerak, 2, 3- soatlarda, ayniqsa, 2- soatda organizmning ish qobiliyati eng yuqori darajada bo'ladi, shuning uchun bu soatlarga o'zlashtirilishi qiyin fanlar qo'yilishi tavsiya etiladi, 4- soatda esa o'quvchilarda charchash belgilari paydo bo'la boshlaydi. Shuning uchun dars jadvalining 4-soatiga aqliy mehnat, chuqur fikrlash talab qilmaydigan fanlar (jismoniy tarbiya, mehnat, rasm, ashula) qo'yilishi ish qobiliyatining yanada oshishiga imkon beradi va, nihoyat, 5, 6- soatlarga o'rtacha qiyinlikdagi (tarix, tabiatshunoslik, geografiya, ona tili va adabiyot) fanlari qo'yilsa, ularni o'zlashtirish yaxshi bo'ladi.

Shuni qayd qilish kerakki, ko'p yozish yoki chuqur fikrlash bilan bog'liq bo'lgan fanlarni dars jadvaliga ketma-ket qo'yish mumkin emas. Chunki bir xil mashg'ulotlarni ketma-ket bajarish

o'quvchilarni tez charchatadi. Shuning uchun chuqur fikrlash bilan bog'liq fanlar (matematika, fizika, kimyo) harakatlanish bilan bog'liq fanlarga (jismoniy tarbiya, mehnat) almashtirilib, ko'proq yozish bilan bog'liq fanlar (chet tili, rus tili, ona tili, rasm) esa eshitish va ko'rish bilan bog'liq fanlar (tarix, adabiyot, geografiya, jamiyatshunoslik)ga almashtirilib turilsa, o'quvchilarda charchash holatining oldi olinadi, ularning o'zlashtirish qobiliyati yaxshi bo'ladi.

O'quvchilarning o'zlashtirishi hafta davomida ham o'zgarib turadi. Dam olish kunidan keyin birinchi o'qish kunida o'quvchi organizmi hali ishga to'liq safarbar qilinmagan bo'ladi.

Shuning uchun ham, qiyin fanlar iloji boricha birinchi o'qish kuniga qo'yilmasligi kerak.

2-, 3- o'qish kunlarida organizmning ish qobiliyati eng yuqori darajada bo'ladi va qiyin fanlar hamda nazorat ishlar shu kunlarda o'tkazilgani ma'qul.

4- o'qish kunidan boshlab organizmning ish qobiliyati pasaya boshlaydi, lekin o'qishning 6- kuni ko'rsatkichlarning deyarli pasaygani qayd qilinmaydi. O'quvchilarda chorshanba kuni darsni o'zlashtirish qobiliyati pasayganligi aniqlangan. Lekin keyingi yillarda olib borilgan tadqiqotlarga ko'ra, o'quvchilarda darslarni o'zlashtirish qobiliyatining pasayishi payshanba va juma kunlariga to'g'ri keladi.

Bundan kelib chiqadiki, agar 4- o'qish kuni dars jadvaliga harakatlanish bilan bog'liq bo'lgan yengil fanlar qo'yilsa, tarbiyaviy soat va ekskursiyalar shu kunda o'tkazilsa, o'quvchilar dam oladi, natijada 5, 6-o'qish kunlarida ularning ish qobiliyati anchagina tiklanadi, natijada dars jadvaliga beshinchi va oltinchi o'qish kunlari qiyinroq fanlar qo'yilishiga imkon yaratiladi.

O'qitiladigan fanlar o'quvchilarning qaysi signal tizimini ishga solinishiga, statik va dinamik qismlarning nisbatiga qarab tabiatan har xil faoliyat ko'rsatishni ko'zda tutadi, bu holat o'quvchilardan aqliy jihatdan har xil darajada zo'r berishni talab etadi. Bir-biriga yaqin bo'lib, markaziy asab tizimining bir xil bo'limlarini ishga so-

ladigan fanlarni ketma-ket qo'yish, masalan, matematikadan keyin fizikani yoki tarixdan keyin geografiyani qo'yish yaramaydi. Juda charchatib qo'yadigan fanlarni ish qobiliyati yuqori bo'lgan davrda o'tkazish kerak. Bu nazorat ishlariga ham taalluqlidir. Bunday ishlarni kuchik sinflarda 2–3- darslarda, o'rta va yuqori sinflarda 2–4- darslarda o'tkazish maqsadga muvofiqdir. Ayniqsa, chorak va o'quv yilining oxirlarida bir kunda, bir haftada bir nechtadan nazorat ishi o'tkazish mumkin emas.

Dars jadvalini tuzishda, ayniqsa, yuqori sinf o'quvchilari uchun uy vazifalari hajmini ham hisobga olish zarur, chunki yuqori sinf o'quvchilari uy vazifalarini bajarishga talaygina vaqt sarflaydilar, natijada ularning uxlashi va ochiq havoda bo'lishi uchun vaqt kam qoladi.

Mehnat va jismoniy tarbiya darslariga ish qobiliyati pasayadigan paytlarni ajratgan ma'qul. Boshlang'ich sinflarda mehnat darsini uchinchi darsda, 5–7- sinf o'quvchilarining ustaxonalardagi amaliy mashg'ulotlarini esa ertalabki o'qishda 3–4-darslarda, tushlikdan keyingilarda esa 1–2- darslarda o'tkazish kerak.

Tanaffuslarga qo'yilgan gigiyenik talablar. Darslar o'rtasidagi tanaffuslar o'quv kuni davomida o'quvchilarning dam olishi uchun mo'ljallangan.

Fiziolog- gigiyenistlarning ma'lumotlariga ko'ra dam olish ikki bosqichdan iborat bo'ladi. Pasaygan ish qobiliyatini asliga keltirish va asl holatni mustahkamlashdan iborat. Dam olish faqat birinchi bosqich bilan cheklanadigan bo'lsa, u ko'ngildagidek natijani bermaydi. Organizmga hatto arzimas darajada bo'lsa ham, yana bir zo'r kelishi uni darrov charchatib, ilgarigidan ham battarroq toliqtirib qo'yadi.

10 daqiqali tanaffus darsdan keyingi charchoqni bosa olishi ko'p yillik tajribalarda aniqlangan. 2- yoki 3- darsdan keyingi katta tanaffus 30 daqiqa davom etishi kerak. Mahalliy sharoitlarga qarab, 2- va 3- darslardan keyin 20 daqiqa davom etadigan ikkita katta tanaffus bo'lishi mumkin.

Shunisi ham borki, kun bo'yi o'qitiladigan maktablarda tanaffuslarning muddatini ko'pincha 5 daqiqaga qisqartirishadi. Bu

mutlaqo noto'g'ri, chunki 5 daqiqali tanaffusda o'quvchi yetarlicha dam ololmaydi, bunda dam olish birinchi bosqich bilan chegaralanadi. Darslar oxirida o'quvchining ko'p charchashi va kam samara berishini hisobga olib, ikki smenali maktablarning ikkinchi smenadagi 5–6- darslarini va shu maktabning birinchi smenadagi 6-darslarini 35 daqiqagacha kamaytirib, katta tanaffus muddatini 30 daqiqaga uzaytirish hozirgi kun talabiga javob beradi.

Katta tanaffusda o'quvchilarning ovqatlanishini tashkil etish uchun ham foydalaniladi. 30 daqiqa ichida maktabdagi hamma o'quvchilarni ovqatlantirish qiyin. Shu bois, maktabda nonushtani ikki marta, kichik yoshdagi o'quvchilar uchun o'quv kunining o'rtasida, ya'ni ikkinchi tanaffusdan keyin va katta yoshdagi o'quvchilar uchun uchinchi tanaffusdan keyin bergan ma'qul. 20 daqiqali ikkita tanaffus qilinadigan bo'lsa, bu vazifani hal qilish oson. Tanaffus harakat qatlamiga erk berib, to'planib qolgan quvvatni tashqariga chiqarib yuboradi, bolalar uchun tabiiy bo'lgan harakat faolligini yuzaga chiqarish uchun imkoniyat tug'iladi. O'quvchilar dars paytida faqat dars og'irligidan emas, balki uzoq vaqt bir holatda o'tirishdan charchaydilar, tanaffuslarda faol dam olish, bolalarning ishchanlik faoliyatini oshiradi. Ammo tanaffusda haddan tashqari serharakat va shovqin suronli o'yinlar o'ynamaslik kerak. Bunday o'yinlardan, keyin bolalar sinfga charchab qaytadilar va ular uzoq vaqt diqqatini to'play olmaydilar. Shuningdek, badiiy adabiyot o'qish, shohmot, shashka o'ynashi mumkin emas.

O'quv mashg'ulotlarini uyda tashkil etishga qo'yiladigan asosiy gigiyena talablaridan biri bu mashg'ulotlarning kundalik muddatiga rioya qilishdir. Maxsus tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, uy vazifalari 1- sinfda 30–40 daqiqa, 2 sinfda 1 soat, 3–4- sinfda 1,5 soat, 5–6- sinflarda 2 soat, 7–8- sinflarda 2,5 soat, 9–11- sinflarda ko'pi bilan 3 soat davom etishi mumkin.

Sinfdan va maktabdan tashqari ishlar gigiyenasi. Sinfdan tashqari ishlarga jismoniy tarbiya va sport seksiyalarida, fan va havaskorlik to'garaklariga qatnashish kiradi, har bir o'quvchi faqat bitta to'garakka qatnashishi mumkin. Agar o'quvchi o'z xohishi

bilan ikkita to'garakka qatnashmoqchi bo'lsa, bittasi, albatta, sport yoki havaskorlik to'garagi bo'lishi kerak, aks holda u charchaydi va salomatligi zaiflashadi. To'garak mashg'uloti uchun o'quvchi haftada 2–4 soat vaqt sarflashi mumkin. Har bir mashg'ulot vaqti 50–60 daqiqadan oshmasligi kerak.

Maktabdan tashqari ishlarga ijodkorlar uyi, bolalar klublari, ekskursiya va turistik bazalar yoki texniklar, tabiatshunoslar stansiyalari va bolalar teatrlariga qatnashish kabilar kiradi.

O'quvchi faqat bitta jamoat ishini bajarishi mumkin. Jamoat ishlari uchun 1–4- sinf o'quvchilari haftada 1–2 soat, 5–8- sinf o'quvchilari 3–4 soat, 9–11- sinf o'quvchilari 4–5 soat sarflashi mumkin deb belgilangan.

O'quvchilarning bo'sh vaqtlarini tashkil qilish. Boshlang'ich sinf o'quvchilarining kun tartibida 1–1,5 soat, o'rta va yuqori sinflarda 1,5–2,5 soat bo'sh vaqt hisobga olinadi. Bu vaqt o'quvchi qiziqqan mashg'uloti bilan shug'ullanishi (badiiy kitob, ro'znoma o'qish, televizor ko'rish, radio eshitish, rasm chizish, tikish, sport, havaskorlik va h. k.) mumkin.

O'quvchining dam olish kunini tashkil qilish. Uxlash, ovqatlanish, ertalabki gimnastika va yuvinish vaqtlari kun tartibida qanday bo'lsa, shundayligicha qoladi. Faqat maktabda o'qish va jamoat ishlari bilan shug'ullanish vaqti hisobiga o'quvchi ochiq havoda sayr qilishi kerak. Sharoitga qarab qayiqda, velosipedda, piyoda sayr qilib dam olishi, cho'milishi, sport o'yinlari va uy ishlari bilan shug'ullanishi mumkin.

Lekin kun bo'yi yotib dam olishi, bir necha soatlab televizor ko'rishi yoki, aksincha, bir necha soat o'ynab, haddan tashqari charchab qolmasligi kerak.

4. 3. Maktab yoshidagi bolalarning kun tartibi

Maktab va litsey o'z ishini oila bilan uzviy holda olib boradi. Bu uzviylikning asosiy maqsadi bolalarga ta'lim va tarbiya berishdir.

I. P. Pavlovning oliy asab faoliyati va markaziy asab tizimining koordinatsiyasi hamda boshqarish vazifasi haqidagi ta'limoti kun tartibni shunday tuzishga asos bo'ladiki, unda ish bilan dam olishni, shuningdek, mashg'ulotlarning xilma-xil turlarini ketma-ketligi hisobga olinishi zarur.

O'quvchilarning kun tartibini va o'quv yuklamasini o'rganishda organizmdagi fiziologik muvozanatning har xil faoliyat turlari – dam olish, ovqatlanish, uyqu va boshqalarni birgalikda olib borish natijasida bolalarning ish qobiliyatini tezroq tiklash haqidagi masala dolzarb masalalardan biridir. Tashqi muhitning qulay sharoiti ta'sirida bola va o'smirlar organizmi o'sib, ulg'aya boradi. Kun tartibi to'g'ri tashkil etilganda bola charchamaydi, asab tizimida stereotiplar vujudga keladi, bolalar intizomli va tarbiyali bo'la boradi. Kun tartibiga rioya qilinmaganda esa bola to'liq dam olmasdan toliqib qoladi, uyqusi, ishtahasi yomonlashadi, asabi buziladi, ish qobilyati pasayadi.

O'quvchilarning uzoq vaqt davomida ish qobiliyati va asab tizimi qo'zg'alishini yuqori darajada saqlashda kun davomida mehnat va dam olish vaqtlarining oqilona taqsimlanishini ta'minlay oladigan kun tartibi katta ahamiyatga ega.

Maktab o'quvchilarining kun tartibini tuzishda asab tizimining funksional biologik ritmi asos qilib olindi. Ko'pchilik sog'lom yosh bolalarda bosh miya yarimsharlari qo'zg'alishining yuqori ko'rsatkichlari ertalabki va kunduzgi soatlarda, uning pasayishi esa kechki soatlarda kuzatiladi. Kuzatishlarning natijalariga ko'ra, bolalar va o'quvchilarning ish qobiliyatlari ko'rsatkichlarining o'zgarishini, ya'ni kun davomida bu ko'rsatkichning 2 barobar ortishini (birinchisi soat 8 dan 12 gacha, ikkinchisi 16 dan 18 gacha bo'lishi) aniqlandi. Ish qobiliyatining birinchi ko'tarilishi, ikkinchisiga nisbatan yuqori va davomliroq bo'ladi. Lekin hamma bolalarda ham yuqori bioritmik holat shu oraliqda ko'zatilavermaydi. Masalan, kichik maktab yoshidagi bolalarning fiziologik funksiyalarining davriy o'zgarishini maxsus tadqiq qilish ularni turli xarakterdagi bioritm guruhlariga ajratish imkonini beradi. Birinchi guruhni kun

mobaynida fiziologik ko'rsatkichlari 2 barobar ortadigan bolalar, ikkinchi guruhning esa funksional ko'rsatkichlari kunning o'rtasida bir barobar ko'tariladigan bolalar tashkil etadi. Uchunchi guruhga yuqori funksional qo'zg'alishga ega bolalar, to'rtinchi guruhga esa yuqoridagi ko'rsatkichlarga ega bo'lmagan bolalar kiradi.

O'quvchilarning kun tartibini organizm fiziologik funksiyalarning tabiiy ortishi va pasayishi davrlariga mos kelgan ravishda tuzish mumkin. U quyidagi tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi:

1. Maktab va uydagi o'quv mashg'ulotlarini;
2. Ko'proq ochiq havoda dam olishni;
3. Muntazam va to'laqonli ovqatlanish va ertalabki badantarbiya bilan shug'ullanishni;
4. Gigiyenik jihatdan to'laqonli uyquni;
5. O'z xohishiga qarab tanlagan mashg'ulotlarga (badiiy kitob o'qish, musiqa bilan shug'ullanish, rasm chizish va boshqalar) ham vaqt ajratishni o'z ichiga oladi. Kun tartibining noto'g'ri bo'lishi, ayniqsa, to'yib uxlamaslik bosh miya po'stlog'ining tiklanish jarayonlariga hamda o'quvchilarning ish qobiliyatiga salbiy ta'sir qiladi.

Gigiyenik qoidalarga asoslanib tuzilgan kun tartibi o'quvchining kun bo'yi bajaradigan asosiy faoliyati turlarini me'yorlashga, aqliy va jismoniy mehnatini, dam olishini to'g'ri olib borishiga imkoniyat yaratib beradi. Maktab dasturi o'quvchilarning aqliy faoliyatini jadallashtirishni to'g'ri rejalashtirish imkonini bermas ekan, o'quv jarayoni va bolalar sog'ligini saqlash uchun ko'zlangan maqsadga erishish borasida qilinadigan harakatlar samarasiz bo'ladi.

Kun tartibiga qat'iy rioya qilmaslik o'sib kelayotgan organizmga juda salbiy ta'sir ko'rsatadi. O'quvchilarning ish qobiliyati pasayib, fanlarni o'zlashtirishi yomonlashadi, vaqt o'tishi bilan sog'lig'ida salbiy o'zgarishlar paydo bo'ladi. Kun tartibi ayrim bandlarining muntazam takrorlanib, turishi organizm hayot faoliyatining ma'lum bir maromga tushib ketishini ta'minlaydi. Bola ma'lum bir vaqtda uyg'onishga o'rganadi, ma'lum soatlarda qorni ochganini, kuch-quvvatga to'lib-toshganini, ma'lum bir vaqtda charchaganini

sezadi. O'quvchining kun tartibi organizmning jismoniy va ruhiy imkoniyatlariga mos tarzda tuzilishi hozirgi zamonning eng to'la qonli dolzarb muammosidir.

O'quvchining kuni ertalabki gigiyenik gimnastika mashg'ulotlari bilan boshlanadi (2- jadval). Ertalabki badantarbiya va sovuq suvda yuvinish va ho'llangan sochiq bilan artinish bolalarning uyqusini qochirib, o'quv faoliyatiga tez kirishib ketish imkonini beradi.

Ertalabki badantarbiya asab tizimi tonusini oshirib, ichki a'zolar, ayniqsa, yurak-tomirlar tizimi ishini yaxshilab, bolani tetiklashtiradi va ancha irodali bo'lishiga yordam beradi. Ertalabki badantarbiyani uyqudan uyg'ongandan 10–15 daqiqa o'tgach, yaxshi shamollatilgan xonada o'tkazish kerak. Gimnastikaning davomiyligi 10–20 daqiqadan ortmasligi, avval yengil mashqlarni bajarib, asta-sekin yuklamani oshirib borish lozim. Mashg'ulotdan so'ng tomir urishi biroz tezlashadi, bu fiziologik norma chegarasidagi holat bo'lib, birmuncha vaqtdan so'ng normaga qaytadi. Ertalabki badantarbiyada cho'zilish, bukilish, gavdani aylantirish, yurish sakrash, sekinroq yugurish va boshqalardan foydalanish mumkin. Ertalabki badantarbiya mashg'ulotlarida 5–8 ta mashq bajariladi, har bir mashq 2–3 martadan 8–10 martagacha takrorlanadi. Nafasni uzoq vaqt to'xatib turadigan mashqlarni qilmaslik kerak. Mashg'ulotlar paytida yengil kiyim kiyib olish lozim, yotib bajariladigan mashg'ulotlar uchun kichik gilamcha bo'ladi.

2- jadval

O'quvchilarining taxminiy kun tartibi

Kun tartibining tarkibiy qismlari	1–4-sinf (vaqti)	5–7- sinf (vaqti)	8–11-sinf (vaqti)
Ertalabki uyqudan turish.	7. 00	7. 00	7. 00
Ertalabki badantarbiya, chiniqish muolajalari (artinish,dush) o'rin yig'ish,yuvinish	7. 30 gacha	7. 30 gacha	7. 30 gacha

2-jadvalning davomi

Ertalabki nonushta	7. 50 gacha	7. 50 gacha	7. 50 gacha
Maktabga yo'l olish	8. 20 gacha	8. 20 gacha	8. 20 gacha
Maktabdagi darslar	8. 30–12. 30	8. 30–14. 00	8. 30–14. 00
Maktabdan qaytish yoki sayr qilish	13. 00 gacha	14. 30 gacha	15 gacha
Tushlik	13. 30	14. 30	15. 30
Dam olish (7 yoshli bolalar uchun uyqu) ochiq havoda sayr, harakatli o'yinlar	14. 30 gacha	15. 00 gacha	16. 00 gacha
Uy vazifalarini tayyorlash	16. 00 gacha	16. 00 gacha	17. 00 gacha
Ochiq havodagi sayrlar va o'yinlar	17. 30 gacha	19. 00 gacha	20. 00 gacha
Uy vazifalarini tayyorlash	19. 00 gacha	20. 00 gacha	21. 00 gacha
Kechki ovqat, erkin mashg'ulotlar (kitob o'qish, uy ishlariga yordam berish, musiqa eshitish)	20. 00 gacha	21. 00 gacha	21. 30 gacha
Uyquga tayyorlanish va xonani shamollatish	20. 30	21. 30	22. 00 gacha
Tungi uyqu	21. 00	22. 00	22. 30

O'quvchi uyda maxsus jihozlangan joyda qaddini to'g'ri tutib, boshini qiyshaytirmasdan, tirsaklarini stol ustiga qo'ygan holda o'tirib dars tayyorlashi kerak. Yorug'lik yetarli bo'lmasa, ko'z muskullari tez charchaydi. Shuning uchun yorug'lik normal bo'lishi va chap tomondan tushushi kerak. O'qiyotganda kitobdan ko'zgacha bo'lgan masofa 40 sm bo'lishi shart. To'xtamay uzoq vaqt yozish o'quvchini charchatadi. Shuning uchun 7–10 yoshli

o'quvchi tinimsiz 10 daqiqa, 10–12 yoshda 15 daqiqa, 12–15 yoshda 20 daqiqa, 15–18 yoshda 25–30 daqiqa yozishi mumkin.

Bola dars tayyorlashdan oldin va keyin hamda uyqudan oldin bo'sh vaqtlarini ko'proq ochiq havoda o'tkazishlari lozim. Kichik maktab yoshidagi o'quvchilar ochiq havoda 3–3,5 soat, o'rta maktab yoshidagilar 2,5–3 soat va yuqori sinf o'quvchilari 2 soatdan kam bo'lmasligi kerak.

O'quvchi tushlik ovqatini yeb bo'lib, dam olganidan keyin kechi bilan soat 16. 00 da uy vazifalarini bajarishga kirishishi lozim. O'quvchilarning nonushta va tushlikdan keyin ochiq havoda bir oz o'ynab kelib, keyin dars tayyorlashi maqsadga muvofiqdir.

14–17 yoshni fiziologlar va shifokorlar oraliq yosh deb hisoblashadi, chunki shu yoshda o'smir organizmi zo'r berib rivojlanib, balog'atga yetib boradi, markaziy asab tizimi holatida va o'smirning yurish-turishida o'zgarishlar sodir bo'ladi.

14–17 yoshli o'quvchining o'quv dasturi ancha og'ir bo'ladi, chunki o'quvchi va talabalar imtihonlarga ham tayyorgarlik ko'radi, imtihonlarga tayyorlanish va ularni topshirish davrida organizm hammadan ko'p zo'riqadi. Mana shu davrda kun tartibiga puxta amal qilish, tunda yetarlicha qoniqib uxlashi kerak. Ish qobiliyatini kun bo'yi yuksak darajada saqlab qolish uchun o'quvchilarga kunduzi 1,5–2 soat uxlab olib, keyin bir soat ochiq havoda sayr qilish tavsiya etiladi. O'quv mashg'ulotlari paytida har 45 daqiqadan keyin 10–15 daqiqa tanaffus qilib turish lozim.

O'quvchi qanchalik yosh bo'lsa, mehnat qobiliyatini tiklanishi uchun shunchalik ko'p vaqt kerak bo'ladi. O'quvchining yoshiga qarab tungi uyquning fiziologik me'yorlari belgilangan.

Uyqu asab tizimini toliqib qolishdan saqlaydi. Uxlaganda organizmdagi hamma a'zo va to'qimalar, jumladan, bosh miya po'stlog'i ham orom oladi. Nerv hujayralari oziq moddalar zaxirasiga to'lib, quvvat yig'adi, organizm yangi mehnat kuniga tayyorlanadi.

Odam qattiq va miriqib uxlashi uchun ma'lum bir soatda yotishga o'rganishi, uxlashdan 1–1,5 soat oldin hech qanday aqliy ish bilan shug'ullanmasligi kerak.

Uyquga qoniqmaslik o'quvchilarning ish qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Uxlashdan oldin xonani shamollatish, xona harorati 16–17°C bo'lganda deraza yoki fortochkani ochib qo'yish kerak.

Maktabdagi mashg'ulotlardan keyin ochiq havoda sayr qilish, serharakat o'yinlar o'ynash kuch-quvvatni tiklashga yaxshi ta'sir ko'rsatadi.

Aqliy mehnat bilan jismoniy mehnatning, almashinib turishi ish qobiliyatini oshiradi. Yurak-tomirlar tizimi, nafas a'zolari faoliyatini yaxshilaydi, moddalar almashinuvini kuchaytiradi.

Maktabdan va sinfdan tashqari ishlarning (sport mashg'ulotlari, turistik safarlar, to'garak ishi, jamoat ishi, adabiy kechalar, muzeylarga borish va boshqalar) o'quvchilarga zavq bag'ishlab, kuch-quvvatlari va aqliy mehnat qobiliyatlarini oshirishga ijobiy ta'sir qiladi.

Ba'zi to'garaklarga qatnashishga ancha vaqt va kuch sarflanadi, buni unutmaslik kerak (modellar yasash, radio, foto, havaskorlik to'garaklari va boshqalar). Mashg'ulotlar ko'pi bilan haftasiga 1–2 marta, 50–60 daqiqadan o'tkazilgani ma'qul. Sinfdan tashqari ish va jamoat ishlarini tushlikdan so'ng, ochiq havoda dam olib bo'lgandan keyin o'tkazish kerak.

Aqliy mehnat bilan shug'ullangandan keyin, albatta, dam olish, badantarbiya mashqlari bilan shug'ullanish lozim (kerishish, gavdani pastga egish, o'tirish-turish) va hatto uy ichida aylanib yurish ham charchoqni yozib, ish qobiliyatini tiklaydi. Dam olish kunlari va maktab ta'tillari paytida imkon boricha ko'proq ochiq havoda yurish, sport o'yinlari, ekskursiyalar, sayohatlar uyushtirish organizmni chiniqtiradi va aqlni oydinlashtiradi..

Dam olish va ta'til kunlaridagi kun tartibi. Kun tartibida iloji boricha yetarli uyqu va ochiq havoda bo'lishga e'tibor beriladi. Harakatli o'yinlar, sport o'yinlari va mashg'ulotlari va turistik sayohatlarga keng yo'l berilishi lozim. Kitob o'qish uchun, teatr va konsertlarga borish uchun sarf bo'ladigan vaqt bir tekis taqsimlanishi zarur. Har kuni uy yumushlariga yordam berish va ijtimoiy-foy-

dali mehnat bilan shug'ullanish uchun ham vaqt ajratiladi. Dam olish va ta'til kunlari bolalarda yerkin ijod bilan mashg'ul bo'lishga yetarli vaqt bo'lishi kerak.

Uyqu o'quvchi kun tartibining muhim qismlaridan biridir. Uyquga bo'lgan talab bolalar yoshiga bog'liq ravishda o'zgaruvchan bo'ladi:

Bolaning yoshi	Uyquning davomiyligi
7–10	11–10 soat
11–14	10 soat
15–18	9 soat

Tez-tez kasallikka chalinuvchan, nimjon, quvvatsiz, sil va bod kabi qator kasalliklar bilan og'rigan bola organizmi uzoqroq vaqt uxlashga muhtojdir. Davolash va sog'lomlashtirish muassasalarida yoshidan qat'i nazar, hamma bolalar kunduzi uxlashlari lozim.

So'nggi- yillarda o'quvchilarning kun tartibini o'rganish ko'p bolalarda uyquga to'ymaslik hollari tez-tez uchrab turishini ko'rsatdi. Bunga sabab, birinchidan, o'qish vaqtli 8. 00 da boshlanishi tufayli erta turish bo'lsa, ikkinchidan, uyquga kech yotishdir. Uyquga kech yotish uy vazifalarni uzoq tayyorlash, shu sababli kun tartibining boshqa tarkibiy qismlarning kechga surilishi va teleko'rsatuvlarni uzoq ko'rish bilan bog'liq.

To'yib uxlamaslik bolalarning oliy asab faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunda markaziy asab tizimi izdan chiqadi, shuningdek, ishlash faoliyati keskin pasayadi. Bunday o'zgarishlar kun tartibiga rioya qilganda yaxshilanadi. Uzoq vaqt davomida uyquga to'ymaslik katta toliqishga olib keladi va asab buzilishiga sabab bo'ladi.

Sog'lomlashtirish muassasalarida 5 mahal ovqatlantiriladi. Uyqu 2 mahal: tungi va kunduzgi uyqudan iborat bo'ladi. Kun tartibida, albatta, bolalarni qiziqtirgan ishlariga qarab tanlab olingan erkin ijod bilan shug'ullanish uchun ajratilgan bo'sh vaqt ham nazarda tutilishi lozim. Bu bola shaxsiyatini shakllantirishda, uning ijodiy qobiliyati va ruhiy qiziqishlari rivojlanishida katta ahamiyatga ega.

Nazorat savollari:

1. Sanitariya va gigiyena deganda nimani tushunasiz?
2. Antigen va antitanalarning immunitetning hosil bo'lishidagi roli qanday?
3. O'quv yili nima va uning gigiyenasi deganda nimani tushunasiz?
4. Kasb-hunar kollejlarining kun tartibi va gigiyenasi haqida ayting.
5. Maktab yoshidagi muassasalarning kun tartibi va gigiyenasi haqida ayting.
6. Kuni uzaytirilgan sinf bolalari uchun kun tartibi va gigiyenasi haqida ayting.

V BOB. OLIY ASAB FAOLIYATI

Bosh miya funksiyalarini o'rganishda I. M. Sechenov va I. P. Pavlov ishlarining ahamiyati. Tabiatshunoslik tarixida birinchi marta I. M. Sechenov o'zining 1863- yilda «Bosh miya reflekslari» deb atalgan buyuk asarida odamlarning ruhiy faoliyatini materialistik nuqtayi nazardan tushuntirib berdi. Bu asarda birinchi marta miyaning reflektor ish tamoyili haqidagi g'oya-mafkurani shakllantirdi.

I. M. Sechenovning buyuk g'oyasi I. P. Pavlov tomonidan eksperimental yo'llar bilan tasdiqlandi, birgina tasdiqlanmadi, balki I. M. Sechenov va I. P. Pavlovlar insonlar tomonidan uni o'rab turgan organik olamni aks ettiruvchi tamoyilini materialistik nuqtayi nazardan tushuntirib bergan reflektor nazariyaning asoschilari hisoblanadi. I. P. Pavlov reflektor nazariyani rivojlantirdi va oliy asab faoliyati haqidagi ta'limotni yaratdi. Atrof-muhit ta'siriga odam va oliy darajadagi hayvonlar tomonidan ta'minlanuvchi reaksiyaning murakkab shakllarining asab mexanizmini ochishga erishdi. Shartli refleks ana shu kashfiyotning mexanizmi hisoblanadi.

Katta yarimsharlar po'stlog'i va unga yaqin bo'lgan po'stloqosti hosilalarining yaxlit organizmning tashqi muhit bilan o'zaro aloqa-

sini ta'minlovchi faoliyatining murakkab shakllarining yig'indisi ***oliy asab faoliyati*** deb ataladi.

Asab faoliyati haqidagi ta'limotda tashqi obyektiv olamning odamlarda aks etishining murakkab jarayonlarining fiziologik mexanizmlari ochib berilgan.

I. P. Pavlov qonuniy ravishda jahon fiziologiyasida yangi yo'nalishning tashkilotchisi bo'lib hisoblanadi. U ayrim a'zolarda yoki a'zolar tizimlarida kechayotgan, ularning yaxlit organizm bilan uzviy aloqasini ta'minlovchi fiziologik jarayonlarni o'rgandi.

I. P. Pavlov tomonidan fiziologiyaga kiritilgan analitik va sintetik usul o'ta mahsulli bo'lib chiqdi va yaxlit organizmni uni o'rab turuvchi muhit bilan uzviy aloqasini o'rganish imkonini berdi.

Oliy asab faoliyatini o'rganish usullari

I. P. Pavlov fistula qo'yish usuli yordamida ovqat hazmlovchi bezlar funksiyasini o'rganishda so'lak bezi yo'lidan tashqariga so'lak faqatgina itning og'iz bo'shlig'iga oziqa tushgandagina emas, balki uning ko'rinishi, hidi, xizmatchini oyoq tovushlariga, idishlarni tovushiga ham so'lak ajralishini kuzatdi.

I. P. Pavlov bu hodisani tushuntirib berdi va uni ***shartli refleks*** deb atadi.

Shartli reflekslar usuli yordamida I. P. Pavlov bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'i va unga yaqin yotuvchi po'stloq osti tuzilmalari, bosh miya po'stlog'idagi irradiatsiya va konsentratsiya hodisalarini, miyaning analitik va sintetik faoliyatlarini o'rgandi. Aynan shartli reflekslar usuli I. P. Pavlovga oliy asab faoliyati haqidagi ta'limotni yaratish imkonini berdi. N. I. Krasnogorskiy bolalarda oliy asab faoliyatini o'rganish uchun ularda qo'ng'iroqchaning tovushiga shartli refleks hosil qildi. Qo'ng'iroqcha tovushi shartli qo'zg'atuvchi vazifasini o'tadi. Mustahkamlovchi bo'lib esa, sut ichirish xizmat qildi. Bu paytdagi so'lakni yig'ib olish uchun metall kapsula-surg'ich ishlab chiqildi. So'lak yig'uvchi kapsula, og'izning shilliq pardasiga shunday yopishtiriladiki, uning markaziga so'lak bezining so'lak chiqaruvchi yo'li to'g'rilab qo'yiladi va u orqali so'lak og'iz bo'shlig'iga tushmay, kapsulaga,

undan esa rezina naycha orqali tashqaridagi probirka yoki stakanchaga tushadi.

Bu usuldan tashqari bolalarning oliy asab faoliyatini o'rganish uchun oziqlanish reaksiyasining harakat komponentlarini qayd qilish yo'lidan ham foydalaniladi. Buning uchun qalqonsimon tog'ay darajasiga havo bilan to'ldirilgan rezina ballon mahkamlandi. Shartli qo'zg'atuvchi ovqat bilan mustahkamlanishida, bolaning chaynash-yutinish harakatlari ballonchadagi havo bosimining o'zgarishini chaqiradi va u maxsus qayd qiluvchi apparatda yozib olinadi.

Chaqaloqlarning oliy asab faoliyati eksperimentatordan parda bilan ajratilgan va faqat kuzatish teshikchasi mavjud maxsus kameralarda o'rganiladi. Bu paytda bola karovatchada yotadi va ko'rpacha tagiga uning shartli qo'zg'atuvchilar ta'siri ostida yuzaga keladigan harakat faolligini qayd qiluvchi asboblar joylashtiriladi.

Hozirda shartli reflekslar usuli bilan bosh miya faoliyatini o'rganish po'stloq va miyani po'stloq osti tuzilmalaridagi elektr hodisalarni o'rganish bilan birgalikda bajariladi va bu ***elektroensefalografiya usuli*** (EEG) deyiladi.

Odamning bosh miyasida hosil bo'ladigan biotoklarni qayd qilish uchun, odatda, ikki tiyinlik tanga o'lchamidagi plastinkalar shaklidagi kumush tangachalardan foydalaniladi. Odam boshiga elektrodlar shlemlar yordamida mustahkamlanadi. Odatda, shlem uzaytirish-qisqaritirish mumkin bo'lgan rezina tasmalardan tayyorlanadi. Shlem tekshirilayotgan odam boshiga juda zich yotadi va elektrodlarni ishonchli holda ushlab turadi.

Miya biotoklarini yozib olish elektroensefalograf asbobida yozib olinadi. u turli konsturksiyalarga ega bo'lib, bir necha biotoklarni kuchlantiruvchi va uning pult boshqaruvlariga egadir.

Hozirgi vaqtda bir yo'la miyaning 2 dan 32 tagacha undan ham ko'p nuqtalarida elektr faollikni qayd qiluvchi elektroensefalograflar ishlab chiqilmoqda. Bosh miyadagi elektr hodisalarni qayd qilish uchun elektron hisoblash mashinalaridan foydalanadi.

Katta yarimsharlardagi elektr faolliklar. Elektroensefalo-

grammada turli amplitudali (5–10 dan 200–300 m^2 gacha) va chastotali (0,5 dan 60 marta/sekundga o'zgaruvchi) to'lqinlarni kuzatish mumkin. Elektr faollikning ancha aniq va ko'p uchraydigan turlari shartli ravishda grek harflari Q L B G harflari bilan belgilanadi.

3-jadval

Elektroensefalogramma ritmlari

Ritmning nomi	O'zgarish chastotasi, sek.
Delta – ritm	1,5–3
Teta – ritm	4–7
Alfa-ritm	8–13
Beta-ritm	14–35

Elektroensefalografiya usuli ham shartli reflekslar usuli singari miya faoliyatininig funksiyalarini tabiiy sharoitlarda o'rganish imkonini beradi.

5. 1. Shartli va shartsiz reflekslar

Shartli reflekslarni shartsiz reflekslardan farqi. Shartsiz reflekslar – organizmning tug'ma reaksiyasi bo'lib, evolutsiya jarayonida shakllangan va mustahkamlangan va nasldan-naslga beriladi. Shartli reflekslar hayot davomida yuzaga keladi, mustahkamlanadi, so'nadi va shaxsiy hisoblanadi. Shartsiz reflekslar turlarga xos bo'lgan xususiyatlardan biridir, ya'ni o'sha turga xos bo'lgan individlarning hammasida kuzatiladi. Shartli reflekslar ma'lum turga mansub bo'lgan individlarning ayrimlarida bo'lishi mumkin, ayrimlarida esa bo'lmaydi. Shartsiz reflekslarning hosil bo'lishi uchun maxsus sharoitlar talab etilmaydi, agar ma'lum retseptorlarga adekvat ta'sirotchilar ta'sir ettirilsa, albatta, hosil bo'ladi.

Shartli reflekslar hosil bo'lishi uchun maxsus sharoitlar talab qilinadi, ular har qanday retseptiv maydondan (maqbul kuchi va davomiyligiga ko'ra) har qanday qo'zg'atuvchiga hosil bo'lishi mumkin.

Shartsiz reflekslar nisbatan doimiy, turg'un, o'zgarmas va umr davomida saqlanib qoladi. Shartli reflekslar o'zgaruvchan va juda harakatchan bo'ladi.

Shartli reflekslarning bajarilishida, asosan, markaziy asab tizimining po'stloqosti bo'limlari ishtirok etadi. Bu reflekslar yuqori darajada rivojlangan hayvonlarda ularning katta yarimsharlari po'stlog'i olib tashlanganidan keyin ham bajarilishi mumkin. Ammo, katta yarimsharlar po'stlog'i olib tashlanganidan keyin shartsiz reaksiyalarning kechish xarakterini o'zgarishini ko'rsatish imkoni yaratildi. Bu esa shartsiz reflekslarni bajarilishida po'stloq ishtirok etishi haqida gap yuritish imkonini beradi.

Shartsiz reflekslarning miqdori nisbatan unchalik katta emas. Ular o'z-o'zidan organizmni tinimsiz o'zgaruvchan tashqi muhit sharoitiga moslashtira olmaydilar. Shartli reflekslar organizmning hayoti davomida juda ko'plab hosil bo'lishi mumkin, yashash sharoiti o'zgarishi bilan ulardan ko'pchiligi o'zlarining biologik ahamiyatini o'zgartiradi, so'nadi, yangi shartli reflekslar hosil bo'ladi. Bu esa hayvonlar va odamlarni o'zgaruvchan tashqi muhit sharoitiga yaxshi tarzda moslashish imkonini beradi.

Shartli reflekslarni hosil bo'lish sharoiti. Shartli reflekslar shartsiz reflekslar negizida hosil bo'ladi. Shartli reflekslarni I. P. Pavlov tomonidan «shartli» deb atalishiga asosiy sabab, ularning hosil bo'lishi uchun ma'lum aniq sharoitlar talab qilinadi. Avvalo, shartli qo'zg'atuvchi yoki signal zarur.

Tashqi muhitdan berilayotgan ta'sirotchi yoki organizmning ichki holatining ma'lum o'zgarishi shartli qo'zg'atuvchi bo'lib hisoblanishi mumkin. Shartli qo'zg'atuvchilar sifatida I. P. Pavlov laboratoriyasida elektr chirog'ini o'chirib yoqishi, qo'ng'iroq, suvning shildirashi, terini ta'sirlash, hid, ta'm sezgilarini qo'zg'atish idish va tovoqlarning tovushi, yonayotgan shamning ko'rinishi va boshqalardan foydalanilgan. Agarda it har kuni bir vaqtda oziqlantirilsa, itlarda hali oziqlantirilguniga qadar me'da shirasini ajralishi boshlanadi. Bu yerda shartli qo'zg'atuvchi bo'lib vaqt xizmat qiladi. Odamlarda ish tartibi ovqat yeyishni har kuni bir vaqtda baja-

rish, har kuni bir vaqtda uyquga ketish bilan vaqtga nisbatan shartli reflekslar hosil qilish mumkin.

Ilgarigi hosil qilingan shartli reflekslarning o'xshash qo'zg'atuvchilari ta'sirini takrorlash yo'li bilan ham shartli reflekslar hosil qilish mumkin. O'xshash qo'zg'atuvchilarni (indifferent) birlamchi tartibdagi refleksning shartli qo'zg'atuvchilari bilan mustahkamlash yo'li bilan ikkilamchi tartibdagi shartli reflekslar hosil qilinadi. Eksperimentlar davomida uchlamchi va to'rtlamchi tartibdagi shartli reflekslar hosil qilish imkoniyati borligi aniqlandi. Bolalarda, hattoki oltinchi tartibdagi reflekslar ham hosil qilindi, lekin odat bo'yicha bu reflekslar turg'un bo'lmaydi.

Kuchli og'riqlar, kasallik yoki boshqa kuchli begona qo'zg'atuvchilar shartli reflekslar hosil qilish imkoniyatini og'irlashtiradi yoki umuman yo'q qiladi.

Shartli reflekslar hosil qilish uchun, shartsiz reflekslar hosil bo'lishini chaqiruvchi shartsiz qo'zg'atuvchilar bilan shartli qo'zg'atuvchilar mustahkamlanishi kerak bo'ladi. Oshxonadagi pichoqlarning tovushi ilgari bir necha marta ovqatlanish bilan mustahkamlangan bo'lsa, u odamlarda so'lak ajralishini chaqira oladi.

Bizning bu misolimizda pichoq va qoshiqlarning tovushi shartli qo'zg'atuvchilar hisoblansa, so'lak ajralishini chaqiruvchi shartsiz refleksni shartsiz qo'zg'atuvchisi bo'lib ovqat hisoblanadi. Agarda shamning ko'rinishi biron marta kuygan paytdagi og'riq bilan to'g'ri kelgan bo'lsa, yonib turgan shamning ko'rinishi bolalarni qo'lini tortib olish uchun signal bo'lishi mumkin. Shartli reflekslar hosil bo'lishida shartsiz qo'zg'atish ta'siri bir necha marta (odatda, 1–5 s/ga) shartli qo'zg'atuvchi bilan birgalikda bajarilishi kerak.

Shartli reflekslarning hosil bo'lish mexanizmi. I. P. Pavlovning tushuntirishicha, shartli reflekslarning hosil bo'lishida po'stloqdagi ikkita nerv hujayralari guruhlari orasidagi vaqtinchalik bog'lanishlarning yuzaga kelishi tufayli shartli va shartsiz qo'zg'atishlarni qabul qiluvchi guruhlar orasida amalga oshadi.

Shartli qo'zg'atuvchilar ta'siri natijasida katta yarimsharlarning ma'lum qismlaridagi ular ta'sirini qabul qiluvchi markazlarida (ko'rish, eshitish va boshq.) qo'zg'alish yuzaga keladi.

Shartli qo'zg'atuvchi shartsiz qo'zg'atuvchi bilan mustahkamlanayotgan paytda katta yarimsharlarning kerakli qismlarida dominantlik xarakteriga ega bo'lgan ancha kuchli qo'zg'alish o'chog'ini ancha kuchsiz bo'lgan qo'zg'alish o'chog'idan qo'zg'alishni tortib olinishi natijasida nerv yo'llarining tekislanishi, qo'zg'alishni jamlanishi (summasiyasi) yuz beradi.

Qo'zg'alishning har ikkala o'chog'i orasida vaqtinchalik nerv bog'lanish yuzaga keladi. Po'stloqning bu har ikkala o'chog'i bir vaqtda qo'zg'atilsa, ularning aloqasi shuncha mustahkam bo'ladi. Bir necha takrorlashlardan keyin bu bog'lanish shunchalik mustahkam bo'ladiki, hatto bitta shartli qo'zg'atuvchining ta'siri ham ikkinchi o'chog'da ham qo'zg'alish yuzaga keltiradi. Ana shu vaqtinchalik bog'lanishlarning yuzaga kelishi hisobiga organizm uchun avval o'xshash bo'lgan shartli qo'zg'atuvchi, ma'lum tug'ma faoliyatlar uchun signal bo'lib qoladi. Agar it birinchi marta qo'ng'iroq tovushini eshitsa, dastlab it unga umumiy chamalash reaksiyasini bajaradi, ya'ni bir qarab qo'yadi, bu paytda so'lak ajralmaydi. Agar chalingan qo'ng'iroqning tovushini ovqat yedirish bilan mustahkamlasak katta yarimsharlar po'stlog'ida ikkita qo'zg'alish o'chog'i yuzaga keladi: birinchisi eshitish zonasida, boshqasi esa oziqlanish markazida (po'stloqning bu qismlari, hid, ta'm, ovqatlar ta'sirida qo'zg'atiladi). Qo'ng'iroq tovushi bir necha marta oziqalar bilan mustahkamlansa katta yarimsharlar po'stlog'idagi bu ikki qo'zg'alish o'choqlari orasida vaqtinchalik bog'lanish yuzaga keladi.

Keyingi tadqiqot ishlari natijasida vaqtinchalik bog'lanishlarning yuzaga kelishi faqat gorizontal tolalarda bo'lmasligini (po'stloq, po'stloqosti) ko'rsatuvchi ma'lumotlar olindi. Itlarni miyasini kulrang moddasini kesish yo'li bilan po'stloq turli qismlarga bo'lindi, lekin bu urinishlar ushbu qismlar hujayralari orasidagi vaqtinchalik bog'lanishlar hosil bo'lishiga qarshilik ko'rsatmadi. Bu esa po'stloq–po'stloqosti–po'stloqorti yo'llari bo'ylab vaqtinchalik bog'lar o'rnatilishida muhim rol o'ynaydi degan xulosa qilishga asos bo'ldi. Bu paytda shartli qo'zg'atuvchidan markazga

intiluvchi tolalar talamus va nospetsifik tizimlar (gippokamp, retikular formatsiya) orqali po'stloqning ushbuga monand qismlariga tushadi, bu yerda ular qayta ishlanadi va pastga tushuvchi yo'llar orqali po'stloqosti hosilalariga yetib boradi, u yerdan impulslar yana po'stloqqa keladi, so'ngra po'stloqdagi shartsiz refleksning vakil zonasiga keladi.

Vaqtinchalik bog'lanishlar hosil bo'lishida ishtirok etuvchi neyronlarda nima yuz beradi? Bu borada ko'plab fikr va mulohazalar bor, bulardan birida asab o'simtalarining o'zlarida yuz beradigan morfologik o'zgarishlarga asosiy e'tibor berish talab etiladi. Ko'plab tadqiqotchilarning fikricha, shartli qo'zg'atuvchilar bilan tug'ma reflektor reaksiyalar birgalikda ko'plab takrorlanganida nerv impulslarini sinapslardan qayta o'tish vaqtida sinapslarning qo'zg'aluvchanligi ortadi, natijada ma'lum xarakterdagi impulslarni navbatdagi neyronga tanlab o'tkazilishi yengillashadi. Ushbu mualliflarning fikricha, shartli bog'lanishlar sinaptik bog'lanishlarni suyammasiyasi va ikkinchi marta takrorlanuvchi shartli va shartsiz qo'zg'atishlar ta'siri ostida neyronlarning o'zlarini ritmik faoliyatini ortishi hisobiga yuz beradi. Bundan tashqari, neyronlarni ajralib turuvchi va vaqtinchalik bog'lanishlarini tutashishida ishtirok etuvchi membranalarda aminokislotalar konfiguratsiyasining (tashqi ko'rinishi, shakli) o'zgarishi haqida ham taxminlar bor.

Ma'lumki, hosil qilingan shartli reflekslar juda uzoq muddat saqlanishi mumkin, ayrim paytlarda bu vaqt yillar bilan hisoblanadi.

Hosil bo'lgan vaqtinchalik bog'lanishlarni uzoq vaqt saqlanishini nima ta'minlaydi? Esda saqlab qolish, xotira jarayonining mohiyatini tushunish juda aniq bo'lishiga qaramasdan bu hodisaning mexanizmi haligacha ochib berilgani yo'q.

Xotiraning fiziologik mexanizmlari. Miyada qayd qilingan axborotlar uzoq va qisqa muddatlarda saqlanib qoladi. Aynan ana shularga asosan xotiraning qisqa muddatli va uzoq muddatli xillari farqlanishi yuzaga keldi. Taxmin qilishlaricha vaqtinchalik bog'lanishlar hosil bo'lishida ishtirok etuvchi po'stloqosti hujayralari,

uni qisqa muddatlarda saqlab turish uchun («qisqa muddatli» yoki «operativ» xotira) ma'lum funksional o'zgarishlar yuz beradi. Shartli va shartsiz qo'zg'atuvchilar bilan qo'zg'atilgan neyronlar zanjiri qator bog'lanish tugunlari bilan aylanma ritmik faollikka qamrab olinadi va nerv impulslarining tutashgan neyronlar zanjiri bo'ylab aylanishi qisqa muddatli xotira asosida yotadi.

Nerv bog'lanishlarni uzoq muddat ushlab turish («uzoq muddatli xotira») sinaps apparatidagi o'zgarishlar yoki nerv hujayralari tanasidagi o'zgarishlar bilan bog'liq bo'lsa kerak.

Nerv impulslarining po'stloq neyronlarini dendritlarni tolalariga ikkinchi marta o'tishida o'lchami jihatidan kattalashadi, bu esa, o'z navbatida, neyronlarning sinaptik faolligini oshiradi deb taxmin qilinadi.

Uzoq muddatli xotiralar nerv qo'zg'alishlarini o'tkazuvchi mediatorlarni sintezlanishiga ta'sir ko'rsatuvchi trofik jarayonlarning o'zgarishi bilan bog'liq degan taxminlar ham bildirilgan. Xotira izlarini neyron qo'zg'aluvchanligini darajasi boshqaruvchi ionlarni qayta taqsimlanishi bilan fermentlar tizimining katta tuzilishi bilan bog'lab tushuntiradilar. Keyingi yillarda xotira izlarini o'zida olib yuruvchi material sifatida nuklein kislotalari va oqsillarning roli haqidagi fikrlar keng tarqalmoqda. Ko'pchilik izlanuvchilarning fikricha, uzoq muddatli xotiralarning material substrati bo'lib nerv hujayralari yadrosining DNK si hisoblanadi degan fikrni ilgari surmoqdalar.

Xotira izlarini ayrim hujayralar ham saqlab qolish xususiyatiga ega bo'lishi haqidagi ma'lumotlar ham mavjud. Bu esa vaqtinchalik bog'lanishlarning tutashishi xotiraning mexanizmlaridan biri deb qarashga asos bo'ladi, tashqi stimullovchining bir martagina ta'siri ham chuqur iz qoldirishi mumkinligi haqidagi ma'lumotlar ham bor. Shuni qayd qilish kerakki, odamning xotirasi miyaning turli tuzilmalarini o'zaro ta'siri tufayli bajariladigan murakkab dinamik jarayondir.

Shartli reflekslarning biologik ahamiyati. Odatda, organizm ma'lum darajadagi shartsiz reflekslar fondi bilan tug'iladi. Ular

uning nisbatan doimiy yashash sharoitida hayotini saqlab turishini ta'minlaydi. Ularga oziqlanish (emish, chaynash, yutish, so'lak ajralishi, me'da shirasini ajratish va boshq.) jinsiy reflekslar jinsiy aloqalarning bajarilishi va bolasini oziqlantirish va parvarishlash bilan bog'liq bo'lgan reflekslar, termoregulatsion, nafas, yurak, tomirlar, organizmning ichki muhitini doimiyligini saqlab turuvchi (gomeostaz) va boshqa shartsiz reflekslar kiradi.

Shartli reflekslar organizmni o'zgaruvchan hayot sharoitiga jiddiy darajadagi mukammal moslashishini ta'minlaydi. Ular hidiga qarab oziqalarni topish, xavfdan va turli holatlardan o'z vaqtida chiqib ketish imkonini beradi.

So'lakni, me'da va me'daosti bezi shiralarini ovqatlarning turi, hidi va oziqalarni qabul qilish tartibiga qarab shartli reflektor ajralishi, ovqatlar organizmga tushmasdan turiboq ularning hazmlanishi uchun kerakli zarur sharoit yaratiladi. Ish holatining ko'rinishi ish boshlanguniga qadar gazlar almashinuvining tezlashishi va o'pka ventilatsiyasining ortishi organizmning muskulli faoliyati paytidagi uning bardoshlik va yaxshi ish bajarish qobiliyatini ta'minlaydi. Atrof-muhit sharoitlarini o'zgarishida ilgari hosil qilingan shartli reflekslari so'nadi va yangi shartli reflekslar hosil bo'ladi.

Katta yarimsharlar po'stlog'iga shartli signal ta'sir etganida keyinchalik o'z ta'sirini ko'rsatuvchi tashqi muhit qo'zg'atuvchilariga organizmni reaksiya qilishi uchun oldindan tayyorlanishini ta'minlaydi. Shu sababli katta yarimsharlari po'stlog'i faoliyati turtkilovchi hisoblanadi.

5. 2. Shartli reflekslarning tormozlanishi

Shartsiz yoki tashqi tormozlanish. Shartli reflekslar tormozlanish xususiyatiga ega. Katta yarimsharlar po'stlog'ida shartli reflekslarni bajarilishida ushbu shartli refleksga aloqasi bo'lmagan yangi kuchli qo'zg'alish o'chog'i yuzaga keladi. Agar itda qo'ng'iroq ovoziga shartli so'lak ajralish refleksi hosil qilingan

bo'lsa, qo'ng'iroq chalingan paytdagi kuchli elektr nuri ilgari hosil qilingan so'lak ajralish refleksi tormozlanadi. Bu tormozlanishning asosida manfiy induksiya hodisasi yotadi: begona qo'zg'alishdan po'stloqda hosil bo'lgan yangi kuchli qo'zg'alish o'chog'i shartli reflekslarni bajarilishi bilan bog'liq bo'lgan katta yarimsharlar po'stlog'idagi qismlarning qo'zg'aluvchanligini pasayishini chaqiradi va ushbu hodisa tufayli shartli refleksni tormozlanishini chaqiradi. Shartli reflekslarning bunday turi ayrim hollarda ***induksion tormozlanish*** ham deb yuritiladi.

Siydik pufagining to'lishi, og'riqli yallig'lanish o'chog'lari ham shartli reflekslarni tormozlashi mumkin.

Induksion tormozlanish, ushbu shartli refleks uchun tashqi, begona qo'zg'atuvchi ta'sir etishi bilanoq u rivojlana boshlaydi va uni qayta ishlanishi talab qilinmaydi, shu sababli ham u shartsiz tormozlanishlar qatoriga qo'shiladi, chegaradan chiqqan tormozlanish ham tashqi tormozlanishlar qatoriga kiradi. Bunday tormozlanish shartli qo'zg'atuvchining ta'sir kuchi yoki vaqti haddan tashqari ortganda namoyon bo'ladi. Bu paytda shartli refleks zaiflashadi yoki umuman yo'qoladi. Bu tormozlanish himoya ahamiyatiga ega bo'lib, ular nerv hujayralarini qo'zg'atuvchilarning haddan tashqari kuchli yoki davomiyligidan, qaysiki ularning faoliyatini buzishi mumkin bo'lgan ta'siridan himoya qiladi.

Shartli yoki ichki tormozlanishlar. Ichki tormozlanishlar, tashqi tormozlanishlardan farqli ravishda, shartli reflekslar yoyi ichida rivojlanadi, ya'ni ushbu reflekslarni bajarilishida ishtirok etuvchi nerv hujayralarida yuzaga keladi.

Agar tashqi tormozlanishlar birdaniga, ya'ni tormozlovchi agent ta'sir etganidan keyinoq yuzaga kelsa, ichki tormozlanishlarni hosil qilish zarur, ular ma'lum sharoitlarda hosil bo'ladi va bu uchun ayrim vaqtda uzoq muddat talab qilinadi.

So'nish ichki tormozlanishlarning bir turi hisoblanadi. Agar shartli refleks ko'p marta shartsiz qo'zg'atuvchilar bilan mustahkamlanmasa, u rivojlanadi. Shartli refleks so'nganidan keyin biroz vaqt o'tgach u tiklanishi mumkin, bunday holat shartli qo'zg'atuv-

chi ta'siri shartsiz qo'zg'atuvchi bilan mustahkamlansa yuz beradi.

Mustahkam bo'lmagan shartli reflekslar juda qiyin tiklanadi. So'nishning ish qobiliyatini vaqtinchalik yo'qotilishi, musiqa asboblarida o'ynay olmaslik, darslik materiallarini yaxshi o'zlashtirilmasligini, agar uni takrorlashlar bilan mustahkamlamasliklar bilan tushuntirish mumkin.

Yosh bolalarda so'nish voyaga yetgan odamlarga nisbatan ancha sekin yuz beradi. Ana shu sababli ham yosh bolalarni yomon va noto'g'ri odatlardan qaytarish ancha qiyin bo'ladi. Esdan chiqarishning asosida so'nish yotadi.

Shartli reflekslarning so'nishi muhim biologik ahamiyatga ega. So'nish tufayli, organizm o'z ahamiyatini yo'qotgan signallarga reaksiya qilmay qo'yadi. Agarda so'ndiruvchi tormozlanishlar bo'lmaganida yozish paytida, ish operatsiyalarini bajarishda, sport mashqlarini bajarishda odam qanchalar keraksiz harakatlar qilishi mumkin edi.

Shartli reflekslarning kechikishi ham ichki tormozlanish turlariga kiradi. Bunday reflekslar shartli qo'zg'atuvchilarni, shartsiz qo'zg'atuvchilar bilan mustahkamlanishi vaqt bo'yicha orqada qolsa rivojlanadi. Odatda, shartli reflekslarni hosil qilishda shartli qo'zg'atuvchi – signal (masalan, qo'ng'iroq) qo'shiladi, 1–5 s dan keyin esa ovqat beriladi (shartsiz mustahkamlagich). Refleks hosil bo'lganidan keyin qo'ng'iroq chalinishi bilan ovqat berilmasidan oldin so'lak ajrala boshlaydi. Endi boshqacha yo'l tutamiz: qo'ng'rioqni chalib, ovqat bilan mustahkamlash vaqtini sekin-asta qo'ng'iroqdan keyinga 2–3 daqiqaga orqaga suraveramiz. Bunday holat bir necha marta takrorlanganidan keyin (ayrim patda juda ko'p marta) kech qolgan ovqatlanish bilan mustahkamlangan kechikish rivojlanadi. Qo'ng'iroq chalingani bilan so'lak ajralmaydi, u qo'ng'iroq chalinganidan keyin 2–3 daqiqa o'tgacha ajrala boshlaydi. Shartli qo'zg'atuvchi (qo'ng'iroq) 2–3 daqiqa davomida shartsiz (ovqat) qo'zg'atuvchi bilan mustahkamlanmaganligi uchun mustahkamlanmagan vaqt mobaynida shartli qo'zg'atuvchi tormozlash ahamiyatiga ega bo'ladi.

Kechikish hayvonlarni uni o'rab turuvchi muhitda yaxshiroq chamalash uchun yaxshi sharoit yaratib beradi.

Quyonni anchagina masofada ko'rgan bo'ri unga birdaniga tashlanmaydi. U quyonni yaqinlashishini poylab turadi. Bo'ri quyonni ko'rgan paytdan boshlab toki u yaqinlashib kelguniga qadar, bo'rining katta yarimsharlari po'stlog'ida tormozlanish jarayoni amalga oshadi: harakat va oziqlanish shartli reflekslari tormozlanadi. Agar mana shunday jarayon bajarilmaganida bo'ri juda ko'p marta o'ljasiz qolib, o'lja orqasidan quvib yurardi. Hosil bo'lgan kechikish hodisasi bo'rini o'lja bilan ta'minlaydi.

Yosh bolalarda shartli reflekslarning kechishini hosil qilish qator mashqlar va tarbiyalashlardan keyin juda qiyinchilik bilan amalga oshadi. Esga olingan birinchi sinf o'quvchisi uni o'qituvchi ko'rishi uchun chidamasdan qo'lini yuqoriga ko'tarib yana balandroq cho'zishga harakat qiladi. Faqatgina katta maktab yoshiga yetganidagina (unda ham har doim emas) ularda o'zlarini ushlab turish. chidamli, o'z kuchiga ishonish holatlarini kuzatamiz.

O'xshash tovushlar, hidlar va boshqa qo'zg'atuvchilar turli-tuman hodisalardan xabar berishi mumkin. Faqatgina ushbu o'xshash qo'zg'atuvchilarni aniq tahlil qilishgina hayvonlarni biologik ma'qul reaksiyalarni ta'min etadi. Qo'zg'alishlarning tahlili turli signallarni farqlash, bo'laklarga bo'lish, ya'ni o'xshash ta'sirotchilarni organizmga ta'sirini differensiyasidan iboratdir. Masalan, I. P. Pavlov laboratoriyasida 1 daqiqada metranomining 100 marta zarbi oziqa bilan mustahkamlandi va 96 zarbi esa mustahkamlanmagan differensatsiya hosil qilish imkoniga ega bo'lindi. Bir necha marta takrorlashlardan keyin itlar metronomning 100 zarbini 96 zarbdan farq qildi, ularda 100 zarbaga so'lak ajralsa 96 zarbga so'lak ajralmadi. O'xshash shartli qo'zg'atuvchilarni farqlash yoki differensiyalash bitta qo'zg'atuvchini mustahkamlash va boshqasini esa mustahkamlamaslik yo'li bilan hosil qilinadi. Bu paytda rivojlanuvchi tormozlanish mustahkamlanmagan qo'zg'atuvchilarning reflektor reaksiyasini bostiradi. Differensiyalash ichki shartli tormozlanishning bir turidir.

Differensiyalovchi tormozlanish tufayli tovush, shovqin, rang, shakl, predmetlarning tovlanishi, o'xshash uylarni, odamlarni juda ko'plab o'xshash predmetlar orasidan o'zimizga keragini ajratib olishimiz mumkin.

Bola hayotining dastlabki oylaridan boshlaboq ularda differensiyalashlar hosil bo'la boshlaydi. Bu esa tashqi hayotda chama olishga yordam beradi, undan ahamiyatli va xabar beruvchi qo'zg'atuvchilarga farqlash, aniqlash imkonini beradi.

5. 3. Bosh miya po'stlog'ida qo'zg'alishlarning analizi (tahlili) va sintezi (umumlashtirilishi)

Analitik-sintetik faoliyat haqida tushunchalar. Katta yarimsharlar po'stlog'iga tushayotgan impulslarning asosiy manbayi bo'lib organizmning retseptorlari bilan qabul qilinuvchi tashqi dunyoning va ichki muhitning juda ko'plab qo'zg'atuvchilari hisoblanadi. Po'stloqqa tushayotgan impulslar analizi farqlanadi va sintezlanadi – umumlashtiriladi va sharhlanadi.

Ayrim qo'zg'alishlarni po'stloqda farqlanishi, qismlarga ajratilishi va bo'linishi, ya'ni ularning differensiyasi bosh miya po'stlog'ining tahlillovchi faoliyatining namoyon bo'lishidir.

Shuni qayd qilish kerakki, qo'zg'alishlarning dastlabki tahlili retseptorlardayoq boshlanadi (ulardan biri nur qo'zg'atuvchilarini, boshqasi – tovush, uchinchisi – kimyoviy va boshqalar). Tahlilning eng oliy shakli katta yarimsharlar po'stlog'ida yuz beradi.

Bosh miyaning analitik faoliyati uning sintetik faoliyati bilan uzviy bog'langan bo'lib, turli qismlarida turli qo'zg'atuvchilar ta'siri ostida yuzaga kelgan qo'zg'alishlarni umumlashtiradi va sharhlash bilan namoyon bo'ladi. Katta yarimsharlarning sintetik faoliyatiga misol bo'lib har qanday refleksni hosil qilishda uning asosida yotuvchi vaqtinchalik bog'lanishlar xizmat qiladi. Murakkab sintetik faoliyat ikkinchi, uchinchi va oliy tartibdagi reflekslar hosil

bo'lishida namoyon bo'ladi. Umumlashning asosida qo'zg'alishning irradiatsiya (to'lqinsimon tarqalishi) jarayoni yotadi.

Analiz va sintez bir-biri bilan uzviy bog'liq va po'stloqda murakkab analitik-sintetik faoliyat kechadi.

Dinamik steriotip. Organizmga tashqi dunyo ayrim, alohida qo'zg'atuvchilar bilan ta'sir etmay, balki, odatda, bir vaqtda va navbatma-navbat qo'zg'atuvchi tizim bilan ta'sir ko'rsatadi. Agarda ushbu tizim shu tartibda, tez-tez takrorlansa, bu esa bosh miya po'stlog'i faoliyatida tizimli yoki dinamik steriotip hosil bo'lishiga olib keladi.

Dinamik steriotip bu qat'iy bir vaqtda navbatma-navbat bajariladigan mustahkamlangan shartli reflektor aktlarning zanjiri va organizmning musbat (mustahkamlangan) va manfiy (mustahkamlanmagan) shartli qo'zg'atuvchilarning murakkab tizimli reaksiyasining natijasi hisoblanadi.

Steriotipni hosil qilish – bu po'stloqning murakkab sintezlovchi faoliyatiga misoldir. Odatda, steriotipni hosil qilish juda qiyin, lekin u hosil qilinsa, uni qo'llab-quvvatlab turish uchun po'stloq faoliyatida jiddiy kuchlanish talab qilinmaydi. Ko'pchilik ta'sirlar bu paytda o'z-o'zidan bajariladi (avtomatik holda). Dinamik steriotip odamlarda odatlarni hosil bo'lishi, mehnat operatsiyalarida bajariladigan ishlarni ma'lum tarzda shakllanishi, turli murakkab ishlarni bajara olishiga asos bo'ladi.

Yurish, yugurush, chang'ida sayr qilish, royalda o'ynash, ovqatlanishda pichoq, qoshiq, sanchqidan foydalanish, xat yozish – bularning hammasi katta yarimsharlar po'stlog'ida hosil bo'luvchi dinamik steriotipning asosida yotuvchi ko'nikmalar hisoblanadi.

Har bir odamning kun tartibining asosida dinamik steriotipning hosil bo'lishi yotadi. Steriotip uzoq yillar davomida saqlanib qoladi va odamlarning xulq-atvorini asosini tashkil qiladi. Steriotiplarni o'zgartirish juda qiyin kechadi, odatda, uni o'zgartirish mumkin emas. Esga oling bola yozishda ruchkani noto'g'ri ushlashga, partada, stolda noto'g'ri o'tirishga va boshqalarga o'rgangan bo'lsa, uni esidan chiqarish qanchalik qiyin. Steriotiplarni o'zgartirish-

ni qiyin ekanligi bolalarni, ularning hayotini dastlabki yillaridan boshlab tarbiyalash va o'qitish usullarining to'g'ri ekanligiga asosiy e'tiborni berish kerak.

5. 4. Odam oliy asab faoliyatining sifatiy xususiyatlari

I. P. Pavlovning voqelikni ikki signalli tizimlari haqidagi ta'limoti. Odamlarning oliy asab faoliyati ham hayvonlardagi kabi reflektor xarakterga ega. Odamlarda ham shartli reflekslar tashqi dunyoning yoki organizmning ichki holatining turli signallariga hosil qilinadi. Odamlarda ham tashqi tormozlanish yuz berib ichki tormozlanish ham rivojlanadi.

Voqelikning birinchi signal tizimi odamlar va hayvonlar uchun umumiy bo'lib aniq signallarni, predmetlar va tashqi muhit hodisalarini tahlil qiluvchi va umumlashtiruvchi tizimni tashkil qiladi. «Hayvon uchun voqelik» bevosita ko'rish, eshitish va boshqa retseptorlarining maxsus hujayralaridan katta sharlarga keluvchi qo'zg'atuvchilar yoki ularni izlaridan ham sintezlanadi.

Bu voqelikning odam va hayvonlar uchun umumiy bo'lgan birinchi signal tizimidir.

Ammo insonlarning oliy asab faoliyati o'zining sifatiy jihatdan farq qiluvchi xususiyatlariga egaki, uni barcha hayvonot dunyosidan ustun qo'yadi. Hayvonlarga nisbatan odamlarda shartli reflekslar juda tez hosil bo'lsada o'zlarining uzoq muddat saqlanib qolishi bilan farq qiladi. Qo'zg'atuvchilarning murakkab komplekslariga reflekslar yengil hosil bo'ladi, faqat bulargina odamlarning hayvonlardan asosiy farqini tashkil etmaydi.

Insonlarning shakllanishi mehnat faoliyati bilan bog'liq, odamlarning jamoa bo'lib mehnat qilishi burro-burro gapirish nutqining rivojlanishini ta'minladi va u, o'z navbatida, bosh miya katta yarimsharlariga yangi faoliyat kiritdi. Yuqori darajada rivojlangan ong, aniq fikr yuritish faqatgina odamlarga xos bo'lgan xususiyatdir. Bularning rivojlanish jarayonida miyaning ishlash

mexanizmiga odamlarda «favqulodda qo'shilish» yuz beradi. Bu voqelikning ikkinchi signal tizimidir. Odamlarda «aytiladigan, eshitiladigan va kuzatiladigan birlamchi signallarning signali asosida ikkinchi signal tizimi yuzaga keldi, rivojlandi va takomillashdi» (Pavlov). So'z, nutqli signallar to'g'ridan to'g'ri signallarni almashtirmasdan balki ularni mulohazalash, narsalarning ayrim belgilarini ajratish va hodisalarni, ularni aloqalarini aniqlashi mumkin.

Ikkinchi signal tizimining yuzaga kelishi odamlar bosh miya katta yarimsharlari faoliyatiga yangi tamoyilni kiritdi. I. P. Pavlov, bizning sezgilarimiz va idrokimiz atrof-muhitga taalluqli bo'ladigan bo'lsa, bular biz uchun voqelikning birinchi signal tizimlaridir, aniq signallar, avvalo, so'z, ya'ni – tovush-nutq a'zolaridan po'stloqqa boruvchi kinestetik qo'zg'alishlar – signallar signali-ikkinchi signal tizimidir. Bu signallar dastlab bizni voqelikdan ajratadi va uni mulohaza qilishga majbur etadi, qaysiki ular dastlab umum insoniy eliprizm hosil qiluvchi va, nihoyat, odamning o'zi yashayotgan dunyoga hamda o'ziga ishonchni oliy qurolli – fanni hosil qiluvchi bizning me'yordan ortiq maxsus insonlarning oliy ongini tashkil qiladi.

So'z signallar signali sifatida aniq narsalardan va hodisalardan chalg'ish imkonini beradi. So'z signallarining rivojlanishi o'zining ko'rinishlaridan, fikrlardan chalg'itish va mulohaza qilish imkonini berdi.

Ikkinchi signal tizimi ijtimoiy tomondan ta'minlanadi. Jamiyatdan tashqari, boshqa odamlar bilan muloqotda bo'lmaslik, uning rivojlanishiga yo'l qo'ymaydi. Yosh bolani hayvonlar to'dasiga tushib qolishi va u yerda voyaga yetishi tufayli u (Maugli-bola) odamlar gapini tushunmaydi, gaplasha olmaydi va ularni gapirishga o'rganish imkoni bo'lmaydi. Bu haqda yoshlik paytidan boshlab uzoq muddatga jamiyat bilan aloqada bo'lmagan odamlarda olingan ma'lumotlar dalolat beradi. Ular odamlar gapini esdan chiqarib yuboradilar.

Birinchi va ikkinchi signal tizimlari bir-biri bilan uzviy bog'langan va ular birgalikda faoliyat ko'rsatadi. Bu borada odamlarning oliy asab faoliyati yagonadir.

5. 5. Oliy asab faoliyati tiplari

Oliy asab faoliyati haqidagi tushuncha. Shartli reflektor faoliyatlar asab tizimining shaxsiy xususiyatlariga bog'liq. Asab tizimining shaxsiy xossalari individning irsiy xususiyatlari va uning hayotiy tajribasi bilan ta'minlanadi. Ushbu xossalarning yig'indisi oliy asab faoliyatining tipi deb ataladi.

Asab jarayonining xossalari. I. P. Pavlov o'zining ko'p yillar mobaynida hayvonlarda shartli reflekslarning hosil bo'lish xususiyatlari va ularning kechishini o'rganish natijasida oliy faoliyatining 4-ta tipini ajratdi. U kishi tiplarni farqlashni uchta asosiy belgilariga qarab bajarishni taklif qildi: 1) qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchiga qarab; 2) o'zaro muvozanatlashishiga, ya'ni qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari kuchi nisbatiga qarab; 3) qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari harakatchanligiga, ya'ni, aksincha, qo'zg'alishni tormozlanishga aylanish tezligiga qarab.

Oliy asab faoliyati tiplarining klassifikatsiyasi. I. A. Pavlov ana shu uchta asosiy xossalarning namoyon bo'lishi asosida quyidagilarni farqlashni taklif qildi:

1) kuchli tip, lekin muvozanatlashmagan qo'zg'alish tormozlanishdan ustun («jonsarak tip»);

2) kuchli tip, muvozanatlashgan asab jarayonlari tez harakatchan («harakatchan tip»);

3) kuchli tip, muvozanatlashgan asab jarayonlari kam harakatchan («tinch», kam harakatchan, inert tip);

4) zaif-kuchsiz tip, asab hujayralari ish faoliyatining yo'qolishiga olib keluvchi tez charchashi bilan xarakterlanuvchi tip.

I. P. Pavlovning o'qtirishicha, hayvonlarda topilgan oliy asab faoliyatining asosiy tiplari eramizdan oldingi IV asrda yashagan yunon hakami Gippokrat tomonidan aniqlangan odamlarning to'rt temperamenti – mijoziga to'g'ri keladi. Kuchsiz tip melanxolik mijozga, kuchli muvozanatlashmagan tip xolerik mijozga; kuchli

muvozanatlashgan harakatchan tip sangvinik mijozga; kuchli muvozanatlashgan, asab jarayonlari zaif harakatchan flegmatik mijozga to'g'ri keladi.

Ammo shuni qayd qilish kerakki, odamlarning bosh miyasi katta yarimsharlari ijtimoiy jonzot singari hayvonlarnikiga nisbatan ancha takomillashgan sintetik faoliyat xususiyatiga ega. Odamlarga, nutq funksiyasiga ega bo'lgan sifat jihatidan maxsus asab faoliyati xosdir.

I. P. Pavlov odamlar va hayvonlar uchun umumiy bo'lgan o'zaro aloqasi, muvozanatlashganligi bilan bir-biriga bog'liq bo'lgan signallar tizimi bilan bir qatorda oliy asab faoliyatining maxsus odamlarga xos tiplarini ajratdi.

1. Badiiy tip. Birinchi signal tizimi ikkinchi signal tizimidan ustun bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu tipga voqelikni to'g'ridan to'g'ri qabul qiladigan, undan keng sezgilar tarzida foydalanadigan odamlar kiradi.

2. Tafakkur tipi. Bu tipga kiruvchi odamlarda ikkinchi signal tizimi ustunlik qiladi, «mutafakkirlar» doimo abstrakt fikrlash qobiliyati bilan ajralib turadi.

3. Juda ko'pchilik odamlar, har ikkala signal tizimining faoliyati muvozanatlashgan o'rta-oraliq tipga kiradi. Bu tipga kiruvchi odamlar ko'rgan narsalarini, eshitgan hodisa va jarayonlar haqida o'z fikrlarini to'liq va ajoyib tarzda tahlil qilish va xulosa chiqarish qobiliyatiga ega.

5. 6. Bolaning oliy asab faoliyati

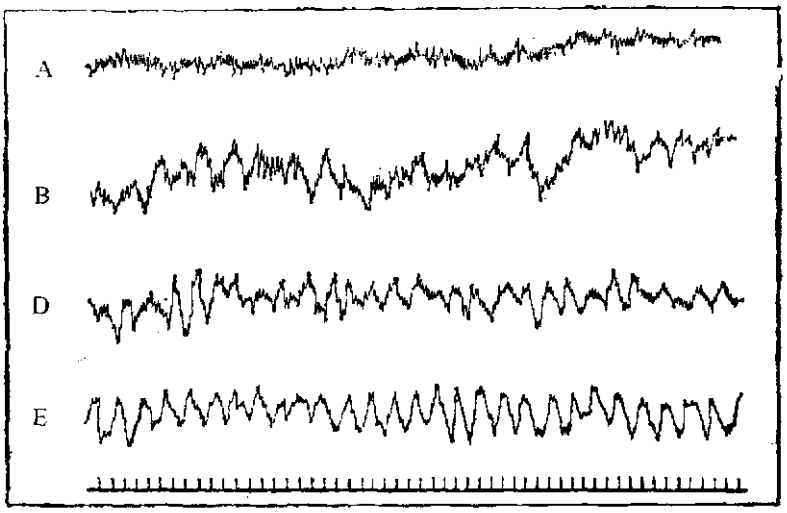
5. 6. 1. Bolalar rivojlanishining asosiy bosqichlarini tavsifi

Bolalar miyasining yoshga oid xususiyatlari (elektroensefalografiya ma'lumotlari bo'yicha). Katta yarimsharlar po'stlog'i asab elementlarining faolligini namoyon bo'lishi bo'lib voyaga

yetgan odamlarning tinch bedorlik paytida elektroensefalogrammasida hukmronlik qiluvchi alfa-ritm deb ataluvchi (sekundiga – 8–13 tebranish chastotasi) ritmdir.

Bolalar oliy asab faoliyatining tipologik xususiyatlari. Bolalarda oliy asab faoliyatini o'rganish N. I. Krasnogorskiy bosh miyaning po'stloq va po'stloqosti hosilalari orasidagi asab faoliyatini kuchiga, muvozanatlashgaligiga va harakatchanligiga hamda signal tizimlari orasidagi nisbatlarga bog'liq holda oliy asab faoliyatining 4 ta tipini ajratdi.

1. Kuchli, muvozanatlashgan, maqbul qo'zg'aluvchan tez tip. Bu tip juda tez shartli reflekslar hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi, bu reflekslarning turg'unligi jiddiydir. Bu tipga mansub bolalar juda nozik tabaqalashlarni hosil qilish xususiyatiga ega. Ularning shartsiz reflektorli faoliyati funksional jihatdan kuchli po'stloq bilan boshqariladi. Bu tipdagi bolalar yetuk juda yaxshi rivojlangan bo'lib, turli lug'atiy tarkibdan iborat bo'ladi.



11-rasm. **Bola alfa ritmining yoshga oid xususiyatlari;**
A) olti oylik bola; B) 2,5 yoshli bola; D) 10 yoshli bola; E) o'smir.

2. Kuchli, muvozanatlashgan, sekin tip. Bu tipdagi bolalarda shartli reflekslar juda sekin hosil bo'ladi, so'ngan reflekslarning tiklanishi ham xuddi shunday sekin bo'ladi. Bu tipga mansub bolalarning shartsiz reflekslari va emotsional holatlari doimo sezilarli darajada po'stloq nazoratida bo'lishi bilan xarakterlanadi. Ular gapirishga juda tez o'rganadi, faqat gaplar biroz sekinlashgan bo'ladi. Murakkab vazifalarni bajarishda doimiy ravishda faol va turg'un bo'ladi.

3. Kuchli, muvozanatlashmagan, yuqori qo'zg'aluvchan jonsarak tip. Doimo ham po'stloq bilan nazoratda bo'lavermaydigan, kuchli namoyon bo'luvchi po'stloqosti faoliyati, yetarlicha tormozlanmaydigan jarayonlar bilan xarakterlanadi. Bunday bolalarda shartli reflekslar tez so'nadi, hosil bo'layotgan tabaqalanish esa chidamsiz. Bunday tipdagi bolalar yuqori emotsional qo'zg'aluvchanlik, urishqoqligi, jangariligi va affektlar bilan ajralib turadi. Bunday tipdagi bolalar juda tez, ayrim hollarda baqirish-chaqirishlar bilan gapiradi.

4. Zaif tip. Bu tipdagi bolalar past darajadagi qo'zg'aluvchanlik bilan xarakterlanadi. Shartli reflekslar sekin hosil bo'ladi, chidamsiz ko'pchilik holatlarda sekin gapiradi, yengil tormozlanuvchi tipdir. Kuchli, aniq ko'rinib turuvchi tashqi tormozlanishlar paytida zaif, ichki tormozlanish xarakterlidir, bu esa bolalarning yangi o'qitish, o'rgatish sharoitlariga va ularning o'zgarishiga qiyin o'rganishi bilan tushuntiriladi. Bu tipdagi bolalar kuchli va davomli qo'zg'alishlarga chiday olmaydi, juda tez charchaydi. Biz yuqorida ko'rsatganimizdek odamlarning oliy asab faoliyatining eng asosiy farqlovchi belgilaridan biri uning plastikligidir. Katta yarimsharlar hujayralarining plastikligi, ularning tashqi muhitning o'zgaruvchan sharoitiga moslashuvchanligi tiplarning qayta hosil bo'lishiga morfofunksional asos bo'lib hisoblanadi. I. P. Pavlov tiplardagi plastiklik odamlarning muhim xususiyatlardan bo'lib ularni tarbiyalash, chiniqtirish va mijozini o'zgartirish imkonini beradi deb o'qtiradi.

5. 6. 2. Bolalar rivojlanishining asosiy bosqichlarini tavsifi

Yangi tug'ilganlik davri. Bu davr yangi tug'ilgan bolaning birinchi yig'isi bilan boshlanib, 10 kunlikkacha davom etadi. Birinchi yig'i yangi tug'ilgan bolaning birinchi to'la qiymatli nafas olishini bayram qilish bilan birga ko'pchilik mualliflarning ta'kidlashicha, kommunikativ ahamiyatga ega: u faqatgina onaning diqqatini tortibgina qolmasdan, balki u bilan kontakt (bog'liqlik) o'rnatadi (Tankova-Yampolskaya).

Bu davrda yangi tug'ilgan bolaning yangi sharoitga moslanishi boshlanadi. Bu esa rivojlanishning muhim kritik davrlaridan biri hisoblanadi.

Yangi tug'ilgan bola ona organizmidagi nisbatan doimiy harorat sharoitdan (37 °C) harorati pasaygan sharoitga tushib qoladi va shu sababli ham unda issiqlik hosil bo'lishining yuqori darajasi qayd qilinadi: 1 kg tirik vaznga 176,4 J hosil bo'ladi, (voyaga yetgan odamlarda esa 100,8 J/kg).

Yangi tug'ilgan bolaning terisi tvorogsimon moy bilan – moy bezlarining sekreti bilan qoplangan bo'ladi. Moydan tozalangandan keyin teri qizaradi va so'ngra esa po'st tashlaydi. Bola hayotining birinchi kunlarida terisining rangi sariqroq rangga kirishi kuzatiladi. Bu hodisa hayotining 7–10 kuniga borib yo'qoladi.

Ko'pchilik bolalar hayotining birinchi kunlarida dastlabki massasining 5–8 % ni yo'qotadilar (150–300 gr gacha), so'ngra tana massasi asta-sekin orta boradi va birinchi, asosan, ikkinchi haftaning oxirida dastlabki darajaga yetadi. Yangi tug'ilgan bola siydigi tarkibida moddalar almashinuvining oksidlanmagan mahsulotlari uchraydi, katta miqdorda siydik kislotasi hosil bo'ladi. Siydik kislotasining tuzlari siydikni jadal sariq rangga bo'yaydi; bunday siydik tindirilganida qizg'ishroq rangdagi cho'kma hosil qiladi.

Bolalar, odatda, bir necha tug'ma shartsiz reflekslar bilan tug'iladi. Ta'sirotchining ta'siriga amalda butun organizm bilan javob reaksiyasi qaytaradi, bu jarayonning yuzaga kelishi markaziy asab tizimida qo'zgalishni keng irradiatsiyasiga bog'liq. Bolaning

rivojlanishini dastlabki bosqichlarida, ya'ni hali bosh miya po'st-log'ining morfologik rivojlanishi yetarlicha yetilishga ega bo'lmagan paytda, miyaning po'stloqosti tuzilmalari tomonidan boshqariluvchi reaksiyalarning generallashuvi kuzatiladi.

Yangi tug'ilgan bolalarda lab, teri, og'izoldi oblastni, bo'yin, tilning shilliq pardasini retseptorlarini qo'zg'atilishiga emish-so'rish refleksi javob sifatida namoyon bo'ladi. Himoya reflekslaridan ko'zni yumish refleksi yaxshi rivojlangan bo'lib, uning refleksogen zonasi bolaning birinchi hayoti kunlarida juda keng bo'lib qovoqlarni, kipriklarni, qosh, burunning yonbosh yuzalaridagi retseptorli hosilalarini qamrab oladi. Yoshga bog'liq holda bu reflekslarning refleksogen zonalari toraya boradi.

Chaqaloqlarda kaftlarga tekkanda ushlab qolish refleksi va oyoqning ushlash refleksi oyoq kaftining oldingi qismini qo'zg'atgan paytda kuchli namoyon bo'ladi.

Yangi tug'ilgan bolaning terisi orqali og'riqli va haroratli ta'sirlarga reflekslar (umumiy va mahalliy xarakterga ega bo'lgan harakat reaksiyalari) va tananing holatini o'zgarishiga boshning qo'yilish labirint reflekslarini chaqirish mumkin. Yangi tug'ilgan bolalar shirin, achchiq nordon va sho'r ta'mlarga juda sezgir bo'ladi va ularga emish-surish harakatlari, bilan, ikkinchisiga yuzini burishtirib, uchinchisiga og'izlarini qiyshaytirib va, nihoyat, til va lablarini cho'chaytirib reaksiya qiladi.

Tovushli qo'zg'atuvchilarga yangi tug'ilgan bolalar seskanish, umumiy harakat, nafas va yurak qisqarishlar chastotasining o'zgarishi bilan bezovtalanish tipidagi umumiy reaksiyalar bilan javob qaytaradi. Bu primitiv holdagi chamalash refleksidir. Ko'pchilik hollarda bu chamalash refleksi bolalarning dastlabki soatlarida tovushli qo'zg'atuvchilarga emish harakatlarining to'xtatilishi shaklida javob beradi.

Yangi tug'ilgan bolalar ko'rish ta'sirotchilarga generallashgan reaksiya bilan javob qaytarishi, ya'ni yorituvchi predmet orqasidan ko'z bilan navbatma-navbat kuzatib boradi.

Yangi tug'ilgan bolalarning chamalash reaksiyalariga jiddiy to'xtalib o'tish zarur. Bolalar hayotining dastlabki kunlaridan turli analizatorlarning qo'zg'atilishi natijasida chaqiriladigan reflekslar deb ham yuritiladi. Ular shartli reflekslar tipidagi moslanish reaksiyalarining yo'q paytlaridagi qo'zg'atishlarning elementar tahlilini ta'minlovchi organizmning biologik jihatdan muhim moslanish faoliyati hisoblanadi.

Dastlab chamalash reaksiyalari umumiy seskanish va bolaning mavjud bo'lgan harakat faolligining vaqtincha to'xtalishi shaklida va diffuzli harakat reaksiyalari bilan nafas olishni biroz to'xtashi bilan namoyon bo'ladi.

Qator mualliflarlarning ma'lumotlariga ko'ra, tug'ilgandan keyin 1- hafta oxirida va 2- hafta boshida tovush va yorug'likka reaksiyalar aniq chamalash-izlash xarakterida bo'ladi.

Tug'ilganidan 10–12 kun o'tgach atrof-muhit ta'siri ostida organizmning rivojlanishi, chaqaloqning shartli reflekslarini xarakterini o'zgartiradi. Qator shartsiz reflekslarning refleksogen zonalari torayadi, ulardan ko'pchiligi so'nadi yoki o'z faoliyatini o'zgartiradi. Tug'ma reflektor reaksiyalarning bunday qayta qurilishida shakllanayotgan shartli reflektor bog'lanishlar asosiy rolni o'ynaydi.

Bolalar hayotining birinchi kunlarida nafas olish va ovqat hazmi jarayonlari bilan bog'liq bo'lgan interoretseptiv impulslar shartli reflektor ahamiyatga ega bo'ladi. Bolalar hayotining birinchi kunlaridanoq uni oziqlantirish vaqtiga nisbatan natural shartli reflekslarning hosil bo'lishini qayd qilish mumkin, bu holat bolaning uyqudan uyg'onish va yuqori harakat faolligi bilan namoyon bo'ladi. Ma'lumki, bunday reflekslar faqatgina oziqlantirish tartibiga qat'iy rioya qilingan paytda namoyon bo'ladi. Oziqlantirish tartibiga qat'iy rioya qilinganida, chaqaloqlarning 6–7 kunligida, oziqlantirishga 30 daqiqa qolganida shartli reflektor holda leykotsitlar miqdorining ortishi kuzatiladi, ularda ovqatlanishdan oldin gazlar almashinuvi ortadi. Ikkinchi haftaning oxiriga kelib bolalarda oziqlantirish uchun yotqizish holatiga nisbatan emish-surish

harakatlari shaklidagi shartli reflekslar paydo bo'ladi. Bu yerda doimiy ravishda oziqa bilan mustahkamlanuvchi teri, harakat va vestibular apparatlarning retseptorlariga ta'sir ko'rsatuvchi kompleks qo'zg'atuvchilar signal bo'lib hisoblanadi. Bola hayotining ushbu bosqichida shartli qo'zg'atuvchilar sifatida faqat interoretseptiv va prorioretseptiv qo'zg'atishlar ta'sir ko'rsatadi.

Shartli oziqaviy harakat reflekslarini hosil qilish uchun yangi tug'ilgan bolaning ona ko'kragi bilan oziqlantirilishining boshlanishi muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Agar chaqaloqni ona ko'kragi bilan tug'ilganidan keyin 20–30 daqiqadan keyinoq oziqlantirish boshlangan bo'lsa, teriga tegishiga va oziqlantirish paytida bosh, tana, qo'l, oyoqlar holatining o'zgarishiga shartli oziqa reflekslari, birinchi 2 yoki 3 kecha-kunduzda oziqlantirishdan keyin hosil bo'ladi va hayotining ikkinchi kunidayoq aniq ko'rinadi.

Agarda chaqaloqni ona ko'kragiga tug'ilganidan 12 soat o'tib taqagan bo'lishsa, xuddi yuqoridagidek qo'zg'alishlarga birinchi shartli reflekslar 6–8 kunlari hosil bo'ladi. Bolalarni tug'ilganidan 18–20 soat o'tib ko'krak bilan dastlab oziqlantirilgan bo'lsa, bunday shartli reflekslar faqat 10–12 kundan keyin hosil bo'ldi (I. A. Arshavskiy).

Go'daklik – emadigan yosh (10 kundan 1 yilgacha). Bu yoshda moddalar almashinuvi jarayonlari juda jadal kechadi va ularning bo'yini va vaznining ortishi kuzatiladi. Ovqat hazmi a'zolari funksiyalarini tiklanishi jadal darajada boradi, lekin bu jarayonni tugallanishdan ancha orqada qolayotganligi sababli, emadigan bolalarda tez-tez me'da-ichaklar tizimining buzilishi kuzatilib turadi.

Ona organizmidan olingan immunitet tufayli bolalar 3 oylik yoshgacha yuqumli kasalliklar bilan kasallanmaydi. Bu davrda bolalar (2,5–3 oylikkacha) boshini vertikal holatda ushlash qobiliyatiga erishadi. Aynan ana shu davrda bolalarning nafas harakatlarining (ritmining) tabiiy holdagi kamayish belgilari qayd qilinadi.

2,5–3 oylikdan 5–6 oylikkacha bo'lgan davrda o'tira boshlaydi, ona suti bilan qo'shimcha oziqalarni iste'mol qila boshlaydilar. 6–7- oylarda bolaning dastlabki sut tishlari chiqa boshlaydi.

5–6 oylikdan 11–12 oylikkacha tik turishni o'rgana boshlaydi va sekin-asta aralash ovqatlarni iste'mol qilishga o'ta boshlaydilar.

Dastlabki 3–4- haftalar davomidagi hayotning katta qismida bolalar uxlaydi, qisqa muddatli bedorlik tufayli shartli reflekslar hosil qilish ancha chegaralangan va katta miqdorda shartsiz reflekslar bilan birgalikda takrorlash zarur bo'ladi. Hayotning 1- oyida hosil qilingan shartli reflekslar chidamsiz bo'ladi. Oziqaviy qo'zg'atuvchilar bilan hosil qilingan shartli reflekslar himoya va eksteroretseptorlarni qo'zg'atishdan hosil qilingan shartli reflekslarga nisbatan ancha chidamli bo'ladi.

Bola onasini ko'rgan paytda «kompleks harakatlar» bilan o'z quvonchini namoyon qilsa, qoshiq bilan dorini ko'rganida esa qichqirib yig'laydi va teskari o'girilib oladi.

Analizatorlar tizimining morfologik yetilish darajasiga qarab yangi-yangi shartli reflekslar hosil bo'ladi. Go'daklik davrida bolaning barcha analizatorli tizimlari jiddiy darajadagi yetilishga ega bo'ladi va shartli reflektor bog'lanishlar hosil qilishga qo'shiladi.

Bolalar hayotining birinchi yarim yilidagi oliy asab faoliyatining ajralib turuvchi xususiyatlaridan biri bo'lib, bir vaqtning o'zidagi qo'zg'alish komplekslariga (oziqlantirish paytidagi tananing holatiga hosil bo'ladigan refleks misol bo'lib hisoblanadi) shartli reflekslar hosil qilaolish xususiyatidir. Bu davrdagi javob reaksiyalari yakka reflektor-aktlar bo'lib hisoblanadi (misol, ko'zni ochib-yumish). Bu davrda bir necha reflektor aktlardan zanjirlar shakllana olmaydi.

Bolalarning asab hujayralarining funksional imkoniyatlari past bo'lganligi sababli, ular ancha oson chegaradan chiqqan tormozlanish va uyqu holatiga tushadilar. Bolalar hayotining birinchi kunlaridanoq shartsiz tormozlanishlar namoyon bo'la boshlaydilar. Agar ularning biron joyida og'riqli nuqta bo'lsa, bolalar emchakni og'ziga olmaydi. Bolalarning bu hayoti davrida shartli tormozlanishlar hosil bo'la boshlaydi, lekin qo'zg'atuvchi jarayon kuchining zaifligiga ko'ra, ya'ni chamalash refleksining aniqligiga qarab bu jarayon juda og'ir, katta shaxsiy farqlar bilan hosil bo'ladi.

Hayotning 3–4 oylarida sun'iy eshitish va ko'rish shartli qo'zg'atuvchilarning aniq tabaqalanishi kuzatiladi. Yana biroz keyinroq (5- oylikka yaqin) kechikuvchi tormozlanishlar hosil bo'la boshlaydi.

Bolalar hayotining birinchi yilini, ikkinchi yarmida ularning bedorlik vaqti 10 soatgacha yetadi. Bu esa bolalarda ko'plab yangi musbat va manfiy shartli reflekslarni hosil bo'lishiga olib keladi va kechikuvchi tormozlanish rivojlanadi. Bu davrda chamalash reaksiyalarini chaqiruvchi boshqa qo'zg'atuvchilar ta'siri natijasidagi bolalarning kerak bo'lmagan reaksiyalarini tormozlovchi, to'xtatuvchi tashqi tormozlanish muhim rol o'ynaydi.

Bolalar hayotining birinchi yili davomida uning normal rivojlanishi uchun uyqu, bedorlik, oziqlanish va toza havoda aylanishlarning qat'iy tartibiga rioya qilish muhim hayotiy rol o'ynaydi, ya'ni shartli reflekslar tipini hosil qilish, ularning o'zgarishi, tartibini buzilishi, bolalarni og'riqli reaksiyalarga olib boradi.

Bolalar nisbatan erta (1,5 oydan boshlab) atrofda o'tirganlarning so'zlariga reaksiya qila boshlaydilar. Bu paytda birgina aytilgan so'zlar tovushiga emas balki odamga, uning mimikasiga reaksiyalar yuzaga keladi. Agar shu paytda bolaga gapirayotgan odamlarni aritukulatsion mimikasi ko'rinmasa unga gapirilgan gaplarga hech qanday reaksiya qilmaydi.

Aytilgan so'zlarni tushunish quyidagi tartibda bajariladi: dastlab bolani o'rab turuvchi narsalarning nomlari qabul qilinadi, o'yinchoqlarning nomi, voyaga yetgan odamlarning ismi, keyin predmetlarning ko'rinishi, so'ngra tana va yuzning qismlarini nomlari tushuniladi.

1,5 oylikdan boshlab harakat tovushlarining rivojlanishi boshlanadi. Bolalar sekin-asta gapirishdan, tili chiqishdan oldingi tovushli reaksiyalar deb ataluvchi ancha murakkab tovushlar chiqaradi. Ular orasidan keyinchalik alohida-alohida so'zlarning elementlari bo'lib qoluvchi ko'plab tovushlarni farqlash mumkin.

Normal rivojlanuvchi bolalarda til chiqish oldidan quyidagi navbatlashuvning rivojlanishi aniqlanadi:

Bolalarning yoshi	Tovushli reaksiyalar
1,5 yoshlik	shovqinli: *a-aa, g-uu, bu-u* va boshq.
2–3 oylik	ancha turli tuman shovqinli
4 oylik	cholg'u asbobi chalgandek: *al-le-ye, agi* va boshq.
7–8.5 oylik	turli so'zlarni bo'laklab aytish: *ba-ba, da-da,a-na*
8,5–9 oylik	bo'laklarni qo'shib aytish – turli intonatsiyalar bilan so'zlarni takrorlash

Shovqin-suronli g'uvlash – bu tovush va nafas apparatlarini sekin-asta so'zlar tovushini bajarish uchun tayyorlovchi mashqlardir.

Tovush apparatlarining retseptorlarini qo'zg'atish g'uvlash va turli so'zlarni bo'laklab aytish payti, ko'p martalab eshitish zonasining qo'zg'atilishi bilan birgalikda kechadi.

Bolaning erta tilini chiqish reaksiyasi voyaga yetgan odamlar bilan aloqasining o'rnatilishi emotsional bog'lanishlarni qo'llab quvvatlanishini ta'min etadi.

Tilning chiqishi oldidan tovushli reaksiyalarning o'z vaqtida va faol rivojlanishi atrofdagi odamlar bilan muamola qilish uchun yetarlicha muhim; agar bola bunday muloqotdan mahrum etiladigan sharoitda bo'lsa, uning tovush reaksiyalari so'nadi va gapirish funksiyasining rivojlanishi kechikadi.

Qulay sharoitlarda bolalar bir yoshlik paytida 6–10 tagacha oddiy so'zlarni (*o-na, o-ta, ay-ya, bo-bo, mo-mo* va hokazo) ayta oladigan bo'ladi.

Aytiladigan so'zlarning rivojlanishi uchun harakat analizatorlarining ishtiroki favqulodda muhimdir. Bolaning umumiy harakatchanligini chegaralash gapirish funksiyasining rivojlanishiga va bolaning barcha ruhiy rivojlanishiga (manfiy) salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Nutqning rivojlanishida eshitishning ishtiroki juda zarur. Bolaning tili chiqquniga qadar eshitish a'zolari buzilgan bo'lsa, uning gung bo'lib qolishga olib keladi.

1- yoshning oxiriga kelib bolalar uchun ekstroretseptiv qo'zg'alishlar kompleksi ahamiyatliroq bo'lib qoladi, shu jumladan, so'zlar ham. Shuni qayd qilish kerakki, 1 yoshdagi bolalar uchun ayrim predmetlarga emas balki qo'zg'atuvchilar kompleksiga, ya'ni butun bir holatga reaksiya qilish xarakterli xususiyat bo'lib qoladi. Lekin bu davrda bolalarning so'zlarga reaksiyasi o'z-o'zidan ahamiyatli bo'lmasdan balki kompleks qo'zg'alishlar bilan aniqlanadi va faqat keyinchalik so'z o'z-o'zidan bo'ladigan signal ahamiyatini oladi (Kolsova). Bolalar hayotining 1- yili davomida dastlab ayrim tovushlarni aytish, so'ngra o'z bo'laklarini va, nihoyat, so'zning o'zini aytishi uchun faol mashqlar bajariladi.

Bolalar tomonidan ayrim nutqli tovushlar yoki ularning kombinatsiyalari atrofdagilar tomonidan aytiladigan so'zlar singari bevosita ta'sir ko'rsatuvchi qo'zg'atuvchi signallar kabi ta'sir ko'rsatganidan boshlab gapirish boshlanadi. Bunday holat bolalarning 1- yoshning oxirida va 2- yoshning boshida yuz beradi, shu paytdan boshlab nutq signallar signali bo'lib qoladi.

Dastlabki bolalik (boshlang'ich yoki bog'cha yoshi) (1 yoshdan 3 yoshgacha bo'lgan davr). Bu davr uchun asab tizimining morfologik va funksional jihatdan takomillashishi xarakterlidir. Muskul tizimining rivojlanishi va asab tizimining koordinatsiyalovchi funksiyasi o'tirish, tik turish va yurish kabi o'rganilgan odat va mahoratlarning mustahkamlanishini ta'min etadi.

Uch yoshga kirgan bolalarda tinchlik holatida nafas harakatlarining chastotasi bir daqiqada 26–24 martagacha (yangi tug'ilgan paytda bir daqiqada 50–45 martagacha), yurak qisqarishlarining soni bir daqiqada 100–90 martagacha (yangi tug'ilgan bolalarda 1 daqiqda 150–140 martagacha) pasayadi.

Bolalarning 2–2,5 yoshda barcha 20 ta sut tishlari chiqib bo'ladi, me'da shirasining kislotalik va fermentativ faolligi ortadi. Sutli ovqatlardan aralash ovqatlarga o'tish ichaklarning jadal o'sishini ta'min etadi.

O'sish jaryoni davom etadi, yillik tana bo'yining o'sishi 2–3 yosh davrida o'rtacha 8–10 sm ni tashkil etsa, 2–3 yosh davri-

da tana vazni 4–6 kg ga ortadi. Tana proporsiyasi o'zgaradi. Nisbatan boshning o'lchami kichrayadi, yangi tug'ilgan bolalarda tana uzunligini 1/4 qismidan 2–3 yoshda 1/5 qi sm gacha kaltalashadi.

Toza havoda yurish bolaga uni o'rab turuvchi narsalar bilan faol tanishish imkonini bersa, nutqning rivojlanishi odamlar bilan ancha murakkab kontaktlar qilishga «ya'ni bolalar bir joyga bog'lanib qolmasdan balki erkin va mustaqil tashqi dunyo bilan muomala qilish davriga o'tadi» (Sechenov) 2–3 yoshli bolalarning xulq-atvori erkin izlanuvchanlik faoliyati bilan xarakterlidir. Bola har bir ko'ringan narsaga intiladi, ushlab ko'radi, ichiga qaraydi, ko'tarishga harakat qiladi, og'ziga soladi. Aynan shu davrda bolaning qiziquvchanligi va tajribaning yo'qligi tufayli jarohatlar hosil bo'lishi mumkin, boshqa bolalar bilan kontaktda bo'lishi va atrof-muhit bilan aloqa tufayli o'tkir infeksiyalar soni ortadi.

Bolalarning bu yoshida ularning shartli reflektor faoliyati jiddiy o'zgaradi. Bola o'zini o'rab turgan hali to'lig'icha tabaqalashtirilmagan dunyodagi hayotining ikkinchi- yilida qo'zg'alish komplekslarining alohida ajratilgan predmetlarini qismlarga bo'la boshlaydi. Bu esa predmetlar bilan o'ynash hisobiga yuzaga keladi (Leontyev; Zaporojes, Galperin). Shuning uchun bolaning harakatini chegaralamaslik kerak: mayli bolani o'zi kiyinsin, yuvinsin, ovqatlansin.

Predmetlar bilan o'ynash hisobiga bolalarda mulohazalash funksiyasi shakllanadi. Keng ko'lamda predmetlardan foydalanish hisobiga bolalarda harakat analizatori rivojlanadi.

Bolaning ikki yoshida predmetlarning uzoq-yaqinligiga, og'irligiga, o'lchamlariga nisbatan katta miqdorda shartli reflekslar shakllanadi.

Shartli tizimlarning eksteroretseptiv qo'zg'alishlar steriotiplari bilan aloqasini, hosil qilish muhim ahamiyatga ega. Asab faoliyatlarini yetarlicha bo'lmagan kuchi va harakatchanligida steriotiplar bolani uni o'rab turgan muhitga moslashishini ta'minlaydi.

Bolalar 3 yoshgacha bo'lgan davrda hosil qilingan shartli bog'lanishlar tizimining mustahkam chidamliligi va steriotiplarni

buzilishi bilan bog'liq bo'lgan og'riqlarni o'zaro aloqasi diqqatni o'ziga tortadi: bolalar injiqlik qiladi, yig'laydi, agar u bilan uzoq-roq vaqt mehmonda qolib ketsa va uni uxlash uchun yangi joyga yotqizilsa, u uzoq vaqt uxlamaydi. 3 yoshgacha bo'lgan bolalarda turli steriotiplarni katta miqdorda hosil qilish faqatgina qiyinchilik tug'dirmasdan, balki keyingi hosil qilinayotgan har bir steriotip juda yengil yuzaga keladi. Lekin bitta steriotipdagi qo'zg'alishlar-ning yo'nalish tartibini o'zgartirish juda og'ir masala hisoblanadi. Bu davrda hosil qilingan shartli bog'lanishlar tizimi odamning kel-gusi hayoti davomida saqlanib qoladi va ahamiyatini yo'qotmaydi.

Bolalar hayotining 2- yilida nutqning kuchli rivojlanishi, bola tomonidan tilning grammatik tuzilishini kuchli o'zlashtirilishi boshlanadi. Predmetlarning ta'sirini fikrlash, ularning mulohaza-sini so'z bilan idrok qilishni shakllanishida, ya'ni ikkinchi signal tizimini shakllanishida hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Ikki yoshga kelib bolalarni so'z lug'atida 300 ga yaqin so'z bo'lib, shundan nutqning ega qismi 63 % gacha, fe'llar 23 % ga-cha, nutqning boshqa qismlari 14 % tashkil qiladi, bog'lovchilar esa yo'q.

Odatda, bolalar tomonidan so'z faqat voyaga yetgan odamlar bilan narsalar ishtirokida faoliyat ko'rsatgandagina foydalaniladi (Olkonin).

Maktabgacha yosh (dastlabki bolalik). Bu yosh 3 yildan 7 yilgacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Bir yil davomida bunga qo'shiladigan balandlik o'rtacha 5–8 sm ni, 2 kg vazngа va ko'krak aylanasiga qo'shiladigan uzunlik ham 1–2 sm ni tashkil qiladi. 6–7 yoshda boshning balandligi, tana uzunligining 1/6 qismini tashkil etadi. 7 yoshda umurtqa pog'onasi hali egiluvchan yumshoq bo'lib, undagi suyaklanish jarayoni hali tugallanmagan bo'ladi.

6–7 yoshdan boshlab qo'l bo'g'inlarining muskullari juda tez rivojlana boshlaydi. Ayniqsa, tik turishni va yurishni ta'minlov-chi muskullar jadal rivojlanadi. Yetti yoshga kelib aynan ana shu muskullarning ko'ndalang kesimi boshqa muskullarga nisbatan yo'g'on bo'ladi. 6 yoshli o'g'il bolalarning ikkala qo'llarining o'r-

tacha kuchi 10,3 kg ga, o'ng qo'lniki – 4 kg, chap qo'lini esa 2 kg ga teng bo'ladi. Katta harakat faoliyati qayd qilinadi va bu harakatlar mulohazali xarakterga ega bo'ladi. Aynan shu paytdan boshlab bolalarda maishiy harakat mahoratlari va ishchi harakatlari boshlanadi. Qisqartiruvchi muskullar tonusi yozuvchi muskullar tonusidan yuqori bo'ladi. Bu esa uzoq vaqt o'tirilgan paytda belni tik yoki to'g'ri saqlab turishni qiyinlashtiradi.

Bolalarni 3–5 yoshlik paytida bosh miyasining massasi yangi tug'ilgan bola bosh miyasi massasidan (380–400 g) 3 martagacha ortadi va 7 yoshga kelib uning vazni 1250–1300 g ga yetadi. 2,5 yoshda miyaning piramidal hujayralari voyaga yetgan odamlarniki shaklini oladi. Diqqat bilan eshitishni va aqliy ish bajarish qobiliyati unchalik yuqori emas, 5–7 yoshli bolalarda yuqoridagi qobiliyat 15 daqiqadan oshmaydi.

Maktabgacha bo'lgan davrning oxiriga kelib yurakning mutlaq vazni va uning o'lchami ortadi, tananing nisbiy massasi esa kamayadi, qon tomirlarining o'sishi davom etadi. Ma'lum darajada qon tomirlarining yuzasini torayishi yoshga bog'liq holda qon bosimini ko'tarilishiga olib keladi. Yurakning simpatik innervatsiyasi uning parasimpatik innervatsiyasining rivojlanishidan ustun bo'lganligi sababli, bu yoshdagi bolalarda puls katta yoshdagi odamlardan ko'p bo'ladi va, ayniqsa, u jismoniy ish bajarganda, kuchli hayajonlanganda aniq namoyon bo'ladi.

Yetti yoshga kelib o'pka to'qimalarining shakllanishi tugallanadi, nafas olish chuqurligi ortadi va uning chastotasi pasayadi. 6–7 yoshga kirganda nafas harakatlarining chastotasi bir daqiqada 20–22 martani tashkil qiladi. Yosh o'sishi bilan o'pkaning tiriklik sig'imi ham orta boradi va 4 yoshda u 1110 sm^3 ni tashkil qilsa, 7 yoshga kelib 1300–1400 sm^3 ga yetadi.

Maktab yoshigacha bo'lgan bolalarda hali uzoqni ko'rish refraksiyasi saqlanib qoladi, 6–7 yoshda sut tishlarining doimiy tishlar bilan almashinuvi boshlanadi. Me'da-ichaklar tizimi bu davrga kelib ancha rivojlanib ulguradi.

Bu yoshdagi bolalarning rivojlanishida bolalarning o'yin faoliyati va gapirishi jiddiy rol o'ynaydi. Maktab yoshigacha bo'lgan bolalarning nutqi ancha murakkab bo'lib, so'z zaxiralariga boy bo'ladi.

Bolalar kelishiklarni, fe'l shakllarini to'g'ri talqin qila boshlaydilar, atrofdagi kishilardan o'rganib ulardan nutqli steriotiplarni bajarishda foydalanadilar. 3 yoshdan 5 yoshgacha bo'lgan davr bolani oliy asab faoliyatining rivojlanishida oldingi o'tgan davrlardagidan jiddiy ravishda farq qiladi. Avvalo, chamalash reaksiyalarining xarakteri o'zgaradi – endi ular «Bu nima ekan?» «Qachon?» «Qayerda?» degan savollar bilan aniqlanadi.

Bolalarning yangi hosil bo'ladigan reaksiyalarida endi ilgari hosil bo'lgan bog'lanishlardan foydalanish kattaroq ahamiyat kasb etadi. Asab jarayonlarining kuchi ortadi – buni, ayniqsa, qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari orasidagi qo'zg'alishlarni generallashuvini pasayishi bo'yicha va aniq induksion nisbatlarni rivojlanishi bo'yicha kuzatish mumkin.

Avvalgi davrlarda kuzatilganidek, tashqi tormozlanish katta rol o'ynamay qoladi. Aksincha, hattoki olingan tormozlanishning samarasi hali uncha katta bo'lmasa ham ichki tormozlanish kattaroq muhimroq ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, kechikuvchi tormozlanish va iz qoldiruvchi reflekslar hosil qilish juda qiyin kechadi.

Bu yoshdagi bolalar katta miqdordagi dinamik steriotiplar hosil qiladi. Hosil qilingan steriotiplarni qayta o'zgartirish imkoniyati 5 yoshda ortadi. Asab jarayonlarining kuchini va harakatchanligini ortishi katta qiyinchiliksiz hosil bo'lgan steriotiplarni qayta o'zgartirish imkonini beradi.

5 yoshli bolalarda steriotiplardagi shartli bog'lanishlar tizimining mustahkamligi 3 yoshdagiga qaraganda 2 marta kam bo'ladi. Bolalar hayotining 5- yilida dastlabki so'zlarni fikrlash borasidagi harakatlar boshlanadi, ya'ni ko'plab tashqi muhitning hodisalarini so'z bilan ifodalash xususiyati yetarlicha yuqori rivojlanish darajasiga ko'tariladi.

5 yoshdan 7 yoshgacha bo'lgan davr ichida katta yarimsharlar po'stlog'ining jadal suratda morfofunksional yetilishi tufayli asab faoliyatining kuchi va harakatchanligi jiddiy ravishda ortadi. Bu yoshlarda bolalar o'z diqqatini 15–20 va undan ham ortiq daqiqalar mobaynida jamlashi mumkin. Hosil bo'lgan shartli reaksiyalarga tashqi tormozlanishlar unchalik ta'sir ko'rsatmaydigan bo'lib qoladi. So'nish va tabaqalanish holatlarini hosil bo'lishi deyarli 2 marta tezlashadi, tormozlangan holatni ushlab turish davrlari ancha uzoq davom etadi. Lekin barcha turdagi shartli tormozlanishlarni hosil bo'lishi asab jarayonlari uchun yanada og'ir bo'lib qoladi.

Yetti yoshli bolalar qator harakatlari bilan dasturlarga ta'sir ko'rsatish eslab qolish imkoniga ega bo'ladilar.

Zikr etilgan yoshlarda bolalarning taqlid qilish va o'yin reflekslarini roli jiddiy darajada ortadi. Qiz bolalar qo'g'irchoqlar bilan o'ynagan paytlarida tarbiyachilar, ota-onalar va katta yoshdagi bolalarni harakat, so'z va manerlarini aniq takrorlaydilar.

Kichik maktab yoshi (ikkinchi bolalik davri). Bu yosh, 7 yoshdan 11 yoshgacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Kichik maktab yoshida rivojlanish nisbatan tekis kechadi. Bir yilda tana uzunligi o'rtacha 4–5 sm ga, og'irlik – 2–3 kg ga, ko'krak qafasi aylanasi esa 1,5–2 sm ga ortadi. Qo'l muskullarining kuchi ortadi, oyoqlar muskullarining ham kuchi ortadi.

Bu yosh uchun eng xarakterli belgi gavdaning yo'g'on muskullarining rivojlanishi hisoblanadi, bolalar katta – katta qadamlar bilan haraktalanishga qodir bo'ladi va mayda va aniq harakatlar qilishga qiynalib qoladilar. 9–10 yoshli bolalarning bilak-bilaguzuk suyaklarini suyaklanishi yuz beradi va qo'l bo'g'inlarining muskullari rivojlanadi, qo'lning aniq, mayda harakatlari kuchli shakllana boshlaydi.

Skeletning suyaklanishi va o'sishi davom etadi. Ammo yelkaning chuqur joylashgan muskullarining zaifligi va umurtqa po-g'onasi tanasining katta egiluvchanligi, xat yozgan paytdagi noto'g'ri holatda o'tirishi ularning qad-qomatini tutib yurishini buzilishiga asosiy sabablardan biri bo'ladi. Bundan tashqari, maktab

mebellari o'lchamining tana proporsiyasiga to'g'ri kelmasligi ham buning sababchilaridan biri bo'ladi.

Yetti yoshlik davr, sut tishlarini doimiy tishlar bilan almashinish davri sifatida ma'lum, ovqat hazmi tizimining kelgusi rivojlanishi davom etadi. Organizmning energetik sarfi pasayadi, yurak va nafas tizimlari faoliyati kamayadi. 7 yoshda bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'idagi nerv to'qimalarining tabaqalanishi, asosan, tamomlanadi. Asab hujayralari o'zlariga xos bo'lgan shakllarga ega bo'ladi va voyaga yetgan odamlar hujayralariga o'xshash bo'lib qoladi. Bosh miyaning turli qismlarini bir-biriga bog'lovchi assotsiativ tolalar kuchli rivojlanadi.

Asab jarayonlari ancha jiddiy darajada kuchli va muvozanatlashgan holatga keladi. Barcha turdagi ichki tormozlanishlar yetarli darajada aniq namoyon bo'ladi: qo'zg'atuvchilarning tabaqalanishi juda yengil kechadi, shartli reflektor bog'lanishlar juda tez mustahkamlanadi. Lekin ichki tormozlanish ilgarigidek kuchaytirish maqsadida mashqlar, takrorlashlar talab qiladi.

Ilgari qayd qilingan miyaning po'stloqosti tuzilmalariga po'stloqning boshqaruvchilik ta'siridagi ayrim yetilmaganliklar bu yoshda faol diqqat va fikrlarning jamlanishini aniqlovchi mexanizmlarning takomillashmaganligi qayd qilinadi.

Yetti yoshga kelib bolalarda juda yaxshi «uchib ketadigandek» haqiqiy yurish va yugurish namoyon bo'ladi. Shartli harakat reaksiyalari ko'pchilik holatlarda yuqoridagiga mos holdagi qo'l, oyoq va gavda harakatlari bilan birgalikda kechadi, lekin ular 4–6 yoshlardagiga qaraganda ancha kam bo'ladi.

Maktabgacha yoshdagi bo'lgani singari, kichik maktab yoshida ham qo'zg'alish jarayoni, tormozlanish jarayonidan ustun bo'ladi, bu esa asab hujayralarining nisbatan tez och qolishiga va charchashning juda tez rivojlanishiga olib keladi.

10–11 yoshlarda bosh miya po'stlog'ining rivojlanishi, odatda, voyaga yetgan odamniki darajasiga yetadi. Po'stloq, po'stloqosti tizimlarining o'zaro bog'liqligi bosh rolni egallaydi, buni esa bolaning oliy asab va ruhiy funksiyalarini shakllanishidagi asosiy muhim omil deb qarash mumkin.

O'smirlik – balog'at yoshi (12–15 yoshli qizlar, 13–16 yoshli o'g'il bolalar uchun). Balog'atga yetish davriga qo'yilgan chegara umuman olganda shartlidir va hayotda rivojlanishlar tempi singari bu davrga xos bo'lgan shaxsiy variatsiyalarning yuzaga kelish muddatlarida jiddiy farqlar kuzatiladi. Odatda, bu farqlar 1–2 yil va undan ham oldinroq bo'lishi mumkin. Balog'at yoshiga yetish davri odam hayotidagi boshqa davrlardan o'ziga xosligi va templari bilan keskin ajralib turadi. Fiziologik nuqtayi nazardan olib qaraladigan bo'linsa o'smirlik davri jadal o'sish, moddalar almashinuvining ortishi va ichki sekretsiya bezlari faoliyatining keskin oshishi bilan xarakterlanadi.

O'smirlik davri – jinsiy yetilish davridir. Gipofizning, ayniqsa, uning oldingi bo'lagining faoliyati faollashadi, uning gomronlari to'qimalar o'sishini va boshqa ichki sekretsiya bezlari funksiyalarini stimullaydi (jinsiy, qalqonsimon, buyrak usti bezlari). Ularning faoliyati «o'sishdagi sakrashni», jinsiy a'zolarni rivojlanishni va ikkilamchi jinsiy belgilarni yuzaga chiqishini ta'min etadi. O'g'il bolalarda tovush «sinadi», ya'ni gurullab qoladi, mo'ylov va soqollar chiqa boshlaydi, qovuq ustida va qo'ltiq ostida junlar hosil bo'ladi, shahvat to'qimalari boshlanadi. Qiz bolalarda ko'krak bezlari rivojlanadi, menstrual funksiyalarning bajarilishi boshlanadi.

Gipofiz va buyrak usti bezlari funksiyalarini tezlashishi tufayli organizmni tashqi muhitga moslashish imkoniyati yaxshilanadi, infeksiyaga, sovuq qotishga va boshqalarga qarshilik ko'rsatish darajasi ortadi.

O'smirlik davrida bolalarning har yiliga bo'yi 5–8 sm gacha o'sadi. Qiz bolalar 11–12 yoshda ancha faol o'sadilar (bir yilda o'rtacha 10 sm gacha) o'g'il bolalarning o'sishi 13–14 yoshda ancha jadal kechadi va 15 yoshdan keyin bo'y bo'yicha qiz bolalardan o'tib ketadi. Bo'yning o'sishi, asosan, qo'l va oyoqlarning naysimon suyaklarining o'sishi hisobiga yuz bersa, ko'krak qafasining suyaklari hujayralari juda sekin o'sadi, shu sababli bolalarda tekis yoki ichkariga kirgan ko'kraklarni ko'rish mumkin, bu esa nafas olishni qiyinlashtiradi.

Bo'y o'sishi bilan bir qatorda tana massasi ham ortadi. Qizlar bir yilda 4–5 kg ga og'irlashadi, ayniqsa, ko'zga ko'rinarli o'sish 14–15 yoshda kuzatiladi; o'g'il bolalarda tirik vazn 7–8 kg ortadi. Ammo tana og'irligini o'sish tempi tana skeletining o'sish tempidan biroz orqada qoladi shu sababli o'smirning tashqi ko'rinishida biroz beo'xshov holatlar kuzatiladi (suyakli, beo'xshov, bo'y-basti cho'zilgan).

Tayanch-harakat apparatining qayta qurilishi ko'plab ortiqcha harakatlar bilan birga kechadi, ularning yetarlicha koordinatsiyalashmaganligi, umumiy uquvsizlik, burchakli, shu bilan birga o'smirlik yosh – bu murakkab harakat aktlarni bajarish texnikasiga ega bo'lish yoshidir.

O'smirlik davrida o'pka o'sadi, nafas olish takomillashadi (uning ritmi tezlashgan holda qolsa ham) o'pkaning tiriklik sig'imi jiddiy darajada ortadi. O'smirlik davrida nafas olish tipi to'lig'icha shakllanadi. O'g'il bolalarda qorin, qiz bolalarda esa ko'krak tiplari shakllanadi. Rejalarni to'g'ri nafas olishga o'rgatish zarur, ish paytida jismoniy mashqlar bajarganda o'zining nafas olishini boshqara bilishga o'rgatish kerak.

A'zolar va to'qimalarning tez o'sishi yurak faoliyatiga kuchli talab qo'yadi. Yurakning o'zi ham bu davrda jadal suratda o'sadi, lekin qon tomirlarining o'sishi yurakning o'sish tempidan orqada qoladi. Shu sababli o'smirlarda qon bosimi ko'tarilib turadi, yurak faoliyatining ritmi o'zgaradi, tez-tez charchaydigan bo'lib qoladi. Bu esa o'smirlarni nafas olish qiyin joylarda, jismoniy ish bajarganda, ish katta hajmda bo'lishida qiyinchilik tug'diradi. Miyani qon bilan yetarli darajada ta'minlanmasligi (bunday holat o'smirlarda ayrim paytlarda kuzatilib turiladi), xotira, fikrlash va idrok qilishni qiyinlashtiruvchi kislorod taqchilligiga olib keladi. Xafa bo'lish, qo'rqish kabi salbiy his-hayajonlar o'smirlarning yurak-tomirlar tizimi funksiyasiga noqulay ta'sir qiladi.

Bolalarning o'smirlik yoshi jismoniy yuklamalarni dozalashda diqqat bilan va tabaqalashgan holda yondoshishni talab qiladi.

Organizmning ichki muhitidagi o'zgarish, ichki sekretsiya bez-

larining kuchli funksiyasi, o'smirning asab tizimining funksional holatini o'zgartiradi. Qalqonsimon bezning kuchaygan funksiyasi moddalar almashinuvini va organizmda energiya sarflanish darajalarini oshiradi, markaziy asab tizimining qo'zg'atuvchanligini o'zgartiradi, bular esa yuqori qo'zg'aluvchanlikda, yengil charchashda uyquning buzilishlari shaklida namoyon bo'ladi. Ichki sekretsiya bezlari va gipotalamusni murakkab o'zaro munosabati o'smirlik davrida po'stloqosti hosilalarining faolligini oshirish va po'stloq-po'stloqosti bog'lanishlarni ma'lum darajada buzish uchun sharoit yaratadi.

O'smirlarning xulqida kuchi va xarakteri bo'yicha ko'pchilik holatlarda reaksiyalar chaqiruvchi qo'zg'atuvchilarga noadekvat bo'lgan qo'zg'alishlar to'la ustunlik qiladi. Qo'zg'alishni keng ko'lamdagi generallashishi kuzatiladi: barcha reaksiyalar endi qo'l, oyoq va gavdaning qo'shimcha ravishdagi mos harakatlari bilan birgalikda kechadi (ayniqsa, o'g'il bolalarda).

Jinsiy yetilish davrida barcha turdagi ichki tormozlanishlarning zaiflashuvi kuzatiladi. Ana shu sababli ham tarbiyachining muhim vazifalaridan bo'lib po'stloqli tormozlanishlarni (tormozlarni tarbiyalash) rivojlantirish hisoblanadi.

To'g'ri, sog'lom tartib, tinch muhit, atrofdagi o'rab turganlar tomonidan tushunish va yaxshi kayfiyatda bo'lish, o'smir uchun qiziq darslar, jismoniy madaniyatdan bo'ladigan darslar organizm funksiyalarini normallashtiruvchi kuchli vositalardan biri bo'lib, bir davrdan ikkinchi davrga o'tuvchi vaqt jiddiy funksional buzilishlarsiz va u bilan bog'liq bo'lgan murakkabliklarning oldini olish uchun asosiy vosita bo'lib hisoblanadi.

Erta yigitlik yosh (15–17 yosh). Yigitlik davrida muskullarning kuchli o'sishi davom etadi, ularning kuchi keskin ortadi. Bosh va orqa miyaning massasi voyaga yetgan odamlarnikiga teng bo'ladi. Yurak-tomirlar tizimi jiddiy darajadagi yuklamalarni bemalol yenga oladi. O'pkaning tiriklik sig'imi ortadi. Mashqlar natijasida o'pka ventilatsiyasining jismoniy yuklamalar davrida ortishi nafas olishni yaxshilanishi va chuqurlashuvi hisobiga yuz beradi.

Bu davr uchun asab tizimining oliy darajadagi funksional jihatdan takomillashuvi va asab jarayonlarining yuqori harakatchanligi xarakterlidir.

Nazorat savollari:

1. Oliy asab faoliyati haqida Gippokrat v Pavlov ta'limotlarini keltiring.
2. Shartli va shartsiz reflekslar odam hamda hayvon organizmi uchun qanday ahamiyatga ega?
3. Oliy asab faoliyatining tiplari va sifatiy xususiyatlarini ayting.
4. Bolalar rivojlanishining asosiy bosqichlari tavsifini ayting.
5. Shartli va shartsiz reflekslarning tormozlanishini tushuntiring.
6. Bolalarning oliy asab faoliyatining voyaga yetgan odamlarnikidan qanday farqi bor?

VI BOB. ANALIZATORLAR FUNKSIYALARINING UMUMIY QONUNIYATLARI

Axborotni qabul qilish va qayta ishlash analizatorlar, ya'ni sezgi a'zolari orqali amalga oshiriladi. Tashqi olamdagi ta'sir, nerv signallari holida bosh miyadagi nerv markazlariga yetkaziladi. Bu signallar bosh miyaning turli bo'limlarida qayta ishlanib, uning oliy bo'limida sezish, tasavvur qilish, anglash bilan yakunlanadi.

I. P. Pavlov har bir analizator bir-biriga bog'liq bo'lgan uchta periferik, o'tkazuvchi va markaziy qismdan iborat ekanini birinchi bo'lib isbotladi. Retseptorlar analizatorlarning periferik qismi hisoblanadi, bular ma'lum ta'sirga javob beruvchi nerv uchlari bilan tugaydi. Retseptorlar tuzilishi, joylashishi, funksiyasiga ko'ra turli xil bo'ladi. Qo'zg'alishni retseptordan bosh miya katta yarimsharlariga o'tkazuvchi markazga intiluvchi neyronlar analizatorning o'tkazuvchi qismini tashkil etadi. Bosh miya katta yarimsharlarining ma'lum retseptorlardan ta'sirni qabul qiluvchi qismlari anali-

zatorning markaziy qismini tashkil etadi. Analizatorning barcha qismlari bir butun holda ishlaydi. Qandaydir analizatorning bir qismi shikastlansa, uning funksiyasi buziladi.

Odamning mehnat faoliyatida analizatorlarning roli juda muhim. Agar bolaning turli a'zolaridan, turli sezgi a'zolaridan ta'sir kam borsa, bosh miya rivojlanishdan orqada qoladi. Tashqi olamdagi turli xil ta'sir avval retseptorlarda, so'ngra bosh miya bo'limlarida analiz qilinadi. Ta'sirning har tomonlama nozik analizi bosh miya katta yarimsharlarida amalga oshadi.

6. 1. Taktil analizatorlari

Sezgi a'zolariga tananing barcha sohasida joylashgan retseptorlar va muskullar, qon tomirlar devoridagi retseptorlar va boshqalar kiradi. Analizatorlarning miya po'stlog'idagi qismi shikastlansa yoki olib tashlansa, ta'sir murakkab analiz va sintez qilinmaydi. Masalan, miya po'stlog'idagi eshitish analizatorlari joylashgan chekka qismi olib tashlansa, ta'sirning nozik tabaqalanishi yo'qoladi.

Asab tizimining faoliyati uchun tashqi muhit omillari va boshqa ta'sirotchilar doimiy ravishda butun organizmga ta'sir qilib turishi kerak. Ko'pgina sezgi a'zolarining shikastlanishi natijasida ta'sirning ular orqali bosh miyaga yetarli kelmasligi tufayli odam aktiv faoliyatini yo'qotadi, doimo uxlaydi, bunday odmani saqlanib qolgan sezgi a'zolariga ta'sir etish bilangina uyg'otish mumkin. Tekshirishlardan ma'lum bo'lishicha, sensor ta'sirotning yo'qolishi diqqatni to'plash, mantiqiy fikrlash, aqliy mehnat qilish xususiyatlariga salbiy ta'sir etadi. Sezgi a'zolari orqali ta'sirni tashqi muhitdan, ichki a'zolardan retseptorlar bo'ylab qabul qilinishi tufayli organizmning tashqi va ichki muhiti haqidagi ma'lumotlar bosh miyaga yetib boradi.

Axborotning retseptorlardan bosh miyaga borishi natijasida organizm o'z-o'zini boshqaradi. Masalan, qonning tarkibi o'zgarsa,

shunga yarasha qon tomirlar devorida qo'zg'alish, tormozlanish vujudga keladi.

Organizmning sensor tizimlari yoki analizatorlariga ko'rish, eshitish, vestibular apparat, ta'm bilish, hidlash, teri va ichki a'zolarda sodir bo'ladigan o'zgarishlarni qabul qiladigan interoretseptorlar yoki visseral sensor tizimlar kiradi.

6. 2. Ta'm bilish analizatori

Og'iz bo'shlig'i shilliq qavatining epiteliyasida yumaloq yoki oval shaklidagi ta'm bilish piyozchalari joylashgan. Har bir piyozchada 2–6 ta ta'm bilish hujayralari bo'ladi. Katta odamda piyozchalarning umumiy soni 9 ming tagacha yetadi. Ular tilning shilliq qavatidagi so'rg'ichlarda joylashgan. Tilning uchida 150–200 ta zamburug'simon ta'm bilish piyozchalari, asosida esa bargsimon piyozchalar bor. Bundan tashqari, ta'm bilish piyozchalari yumshoq tanglay yuzasida, yutqinning orqa devorida va hiqildoq ustida juda siyrak joylashgan. Har bir ta'm bilish piyozchalaridagi 2–3 ta nerv tolalaridan markazga intiluvchi impulslar o'tadi.

Tilda shirin, achchiq, nordon va sho'rni sezuvchi ta'm bilish retseptorlari joylashgan. Shiringa tilning uchi, achiqqa asosi, nordonga ikki yon qismi, sho'rga esa tilning uchi va asosi sezgir bo'ladi. Moddalarning ta'mi ular suvda yoki so'lakda erigan holda qabul qilinganda yaxshi seziladi. Nordon reflektor ravishda yurak qisqarishini tezlatadi, qon tomirlar devorini toraytiradi, teri haroratini pasaytiradi. Shirinlik tomirlarni reflektor ravishda kengaytiradi, oyoq qon tomirlarining qonga to'lishini yaxshilaydi, miyaning ichki bosimini kamaytiradi va tana haroratini oshiradi. Yangi tug'ilgan bola hayotining birinchi soati va birinchi kunidagi nordon, achchiq, sho'r va shirin ta'sirga javob reaksiyasi ta'sirlovchining tabiatiga mos kelmaydi. 8–10 kundan boshlab shirinlikka adekvat reaksiya paydo bo'la boshlaydi.

Bir yoshdan to 6 yoshgacha ta'm bilish retseptorlarining sezuvchanligi ortib boradi. Maktab yoshidagi bolalarning ta'm bilishi

katta odamlarning ta'm bilishidan uncha farq qilmaydi. Keksalarda ta'm bilish sezgisi kamayadi.

6. 3. Hid bilish analizatori

Odam turli moddalarning hidini burunni yuqori chig'anoqlarining o'rta qismi va burun to'sig'ining shilliq pardasidagi maxsus retseptorlar orqali sezadi. Hid bilish hujayralari joylashgan shilliq pardaning yuzasi 5 sm^2 keladi. Hid bilish hujayralarining o'siqlari hidlash nervini hosil qiladi. Moddaning zarrachalari hidlash nervini hosil qiladi. Moddaning zarrachalari hidlash sohasining shilliq pardasiga tushib, hid bilish hujayralariga ta'sir etishi natijasida hid sezgisi vujudga keladi.

Hid bilish tufayli odam va hayvonlar turli gazlarni va ovqatning hidini sezadi. Hid sezgisi nihoyatda o'tkir va nozik. Modda havoda juda oz tarqalgan bo'lsa ham odam uning hidini sezadi. 1 litr havoda 1 : 1 000 000 g nisbatda efir bo'lganda ham odam uning hidini biladi. Hidlash a'zosi, ayniqsa, vodorod sulfid gazi hidiga nihoyatda sezgir bo'ladi. Ba'zi bir hayvonlarda hid bilish sezgisi juda ham nozik bo'ladi. Ba'zi iskovich itlar nihoyatda kuchsiz hidni ham sezadi.

Yangi tug'ilgan bola binafsha, valeriana, anis va boshqa nohush hidlarga nisbatan yuz mimikasini o'zgartirish, nafas olish va puls o'zgarishi bilan javob beradi. Kuchli hid ta'sir ettirilganda u chuqur va tez-tez nafas oladi hamda tomir urishi o'zgaradi. Bola 4 oylik bo'lganidan boshlab turli hidlarni to'liqroq ajratadi. Bog'cha yoshidagi bolalarda hidlash retseptori rivojlanishda davom etadi.

6. 4. Ko'rish analizatori

Ko'rish analizatori tashqi dunyodagi narsalarning hajmi, rangi, shakli, masofasi haqida tasavvur hosil qilishga yordam beradi. Mehnat faoliyatida ko'rish analizatori juda muhim rol o'ynaydi.

Ko'zning bevosita ta'sirlovchisi yorug'lik, binobarin, yorug'lik ko'z retseptorlariga ta'sir etib, ko'rish sezgisini hosil qiladi. Ko'rish organik 10–12 yoshgacha morfologik va funksional jihatdan rivojlana boradi.

Ko'zning tuzilishi. Ko'z soqqa va uni o'rab turgan yordamchi apparatdan tashkil topgan. Ko'z soqqasi yumaloq bo'lib, ko'z kosasi chuqurchasida joylashgan. Uning devori uch qavatdan: tashqi – oqsil parda (sklera), o'rta – tomirli parda va ichki – to'r pardadan iborat. Oqsil qavat (sklera)ning rangi oq bo'lib, bir qismi qovoqlar ostidan ko'rinib turadi. Skleraning orqa tomonidagi qismi teshik bo'lib, ko'rish nervi shu teshikdan o'tadi. Skleraning oldingi qismi tiniq, qavariqroq bo'lib, shox pardani hosil qiladi. Tashqi yoki sklera qavatning 1/5 qismi muguz pardaga, 4/5 qismi orqa oqsil pardaga to'g'ri keladi. Shox pardada qon tomirlar bo'lmaydi.

O'rta – tomirli pardada qon tomirlar va pigment ko'p. Turli kishilarda pigment miqdori har xil bo'ladi. Ba'zi odamlarda ko'zning o'rta pardasi pigmentsiz bo'lib, qon tomirlar ko'rinib turadi. Shuning uchun ko'zi qizg'ish bo'ladi. Tomirli parda oldingi – rangdor parda, o'rta – kipriksimon tana va orqa – xususiy tomirli qismga bo'linadi. Rangdor pardalar ikki xil: radial va halqasimon shakldagi silliq muskullar joylashgan bo'lib, halqasimon muskullar qisqarganda esa qorachiq kengayadi. Rangdor pardaning o'rtasi teshik bo'lib, u qorachiq deb ataladi. Kipriksimon tana tomirli pardaning qalin tortgan o'rta qismini egallab turadi. Kipriksimon tananing ichki qismida silliq muskul tolalardan iborat kipriksimon muskullar bo'ladi. Kipriksimon muskullar, kipriksmion boylamlar yordamida gavharning pay va xaltachasiga birikadi.

Ko'z soqqasining ichki pardasi, ya'ni to'r parda murakkab tuzilgan bo'lib, rivojlanishiga ko'ra ko'rish nervi bilan bir butun hisoblanadi. To'r parda ko'zning butun bo'shlig'ini qoplab turadi. Turli ta'sirni qabul qiluvchi 130 mln ta tayoqcha va 7 mln kolbacha shaklidagi hujayralar to'r pardaning retseptorlari hisoblanadi. Ko'z soqqasining yadrosi suyuq, gavhar va shishasimon tanadan iborat.

Rangdor pardaning orqasida yasmiq shaklidagi, juda tiniq, ikki tomoni qavariq linza – gavhar joylashgan. Gavharning orqa tomoni oldingi tomonga qaraganda qavariqroq bo'ladi. Gavhar yarim suyuq bo'lib, yupqa tiniq kapsula ichida joylashgan. Gavharda qon tomirlari bo'lmaydi. Uni ko'z kameralarini to'ldirib turadigan maxsus suyuqlik oziqlantiradi. Shox parda bilan rangdor pardaning o'rtasida kichkina bo'shliq bo'lib. u ko'zning oldingi kamerasi deyiladi. Rangdor parda bilan gavhar o'rtasida ham bo'shliq bo'lib, u ***ko'zning orqadagi kamerasi*** deyiladi.

Har bir ko'rish nervida 1 mln ga yaqin nerv tolalari bor. To'r pardada ko'rish nervining kirish joyi – ko'r dog' va narsalarni yaxshiroq ko'radigan sariq dog' bor, dog'ning o'rtasida chuqurcha bo'lib, u markaziy chuqurcha deyiladi. Ko'zning ayrim qismlari: shox parda, gavhar, shishasimon qism o'zidan o'tadigan yorug'lik nurlarini sindiradi. Ko'zga yorug'lik nurlari ta'sir etganda rodopsin va iodopsin parchalanib, kimyoviy reaksiya sodir bo'ladi. Ko'zning nur sindiruvchi qismlariga shox parda, suvsimon suyuqlik, ko'zning oldingi kamerasi, gavhar va shishasimon tana kiradi. Ko'zning sindirish kuchi ko'proq shox parda va gavharning nur sindirishiga bog'liq bo'ladi. Nur sindirish dioptriy bilan o'lchanadi. Bir dioptriy deganda, fokus oralig'i 1 m bo'lgan linzaning nur sindirish kuchi tushuniladi. Agar nur sindirish kuchi oshsa, fokus oralig'i qisqaradi.

Parallel yorug'lik nurlari shox parda va gavharda singandan so'ng, markaziy chuqurlikning bir nuqtasida to'planadi va markaziy chuqurchada narsaning fokusi hosil bo'ladi. Shox parda, gavhar orqali sariq dog' markaziga o'tgan chiziq ko'rish o'qi deb ataladi.

Narsalar tasviri to'r pardaga kichkina va teskari bo'lib tushadi. Narsa ko'zdan qancha narida tursa, to'r pardadagi tasvir shuncha kichik bo'ladi va aksincha, narsa ko'zga yaqin tursa, to'r pardadagi tasvir shuncha katta bo'ladi.

Ko'z akkomodatsiyasi (ko'zning moslashishi) turlicha uzoqda turgan narsalarni aniq ajratish qobiliyatidir. Ko'z akkomodatsiyasi ko'z soqqasini harakatga keltiruvchi nervning parasim-

patik tolalari bilan ta'minlanmagan, kipriksimon muskullarning reflektor qisqarishi natijasida gavhar elastikligi o'zgarishidan vujudga keladi. Muskullar qisqarganda, kipriksimon bog'lamlar tonusi oshib, gavharning bo'rtiqligi ortadi va nur sindirish kuchi ko'payadi. Narsa ko'zga juda yaqinlashtirilganda kipriksimon muskullar shu xilda qisqaradi. Kipriksimon muskullar bo'shashganda kipriksimon bog'lamlar tortiladi va gavharning egriligi, nur sindirish kuchi kamayadi. Uzoqdagi narsaga qaraganda shunday bo'ladi. Narsa ko'zdan 65 sm uzoqda bo'lganda kipriksimon muskullar qisqaradi. Odam yaqindagi narsalarga qaraganda gavhar qavariqroq, uzoqdagi narsalarga qaraganda esa yassiroq bo'ladi.

Yaqindan va uzoqdan ko'rish. Yaqindan va uzoqdan ko'rish tug'ma bo'lishi, shuningdek, hayotda orttirilgan bo'lishi mumkin. Yaqindan ko'radigan kishilarda parallel nurlar markaziy chuqurchaning oldingi tomonida to'planadi, akkomodatsiya natijasida kipriksimon muskullar doim tarang turadi. Yaqindan ko'radigan odamlarda, tarqalgan yorug'lik nurlari ko'zning markaziy chuqurchasiga tushadi. Shuning uchun ham narsalarning tasviri aniq ko'rinmaydi. Uzoqdan ko'rishda ko'zining uzun o'qi kalta bo'lib qoladi va yorug'lik nurlari to'r parda orqasida to'planadi. Asosiy fokus pardaning orqasiga to'g'ri kelganidan narsa tasviri ravshan bo'lmaydi.

Ranglarni sezish. Ko'rinadigan narsalarning hammasi rangli bo'ladi. Narsalarning turli uzunlikdagi yorug'lik to'lqinlarini yutishiga yoki aks ettirishiga qarab, rangini sezamiz. Spektrda 8 xil rang bo'lib, ular orasida oraliq ranglar juda ko'p. Bizning ko'zimiz 200 ga yaqin oraliq ranglarni ajratadi. Spektrdagi barcha to'lqinlarning aks etishi oq rang sezgisini keltirib chiqaradi, narsa hamma ranglarni yutganda esa qora bo'lib ko'rinadi. Kolbachalar to'r pardaning rang sezuvchi hujayralari hisoblanadi. Tayoqchalar narsaning rangini sezmaydi. Shuning uchun ham kechasi hamma narsa bir xilda kul rang bo'lib ko'rinadi. Ba'zi odamlar ranglarni ajrata olmaydi. Bu kasallikni birinchi marta Dalton aniqlagani uchun uning nomi bilan daltonizm deb ham ataladi.

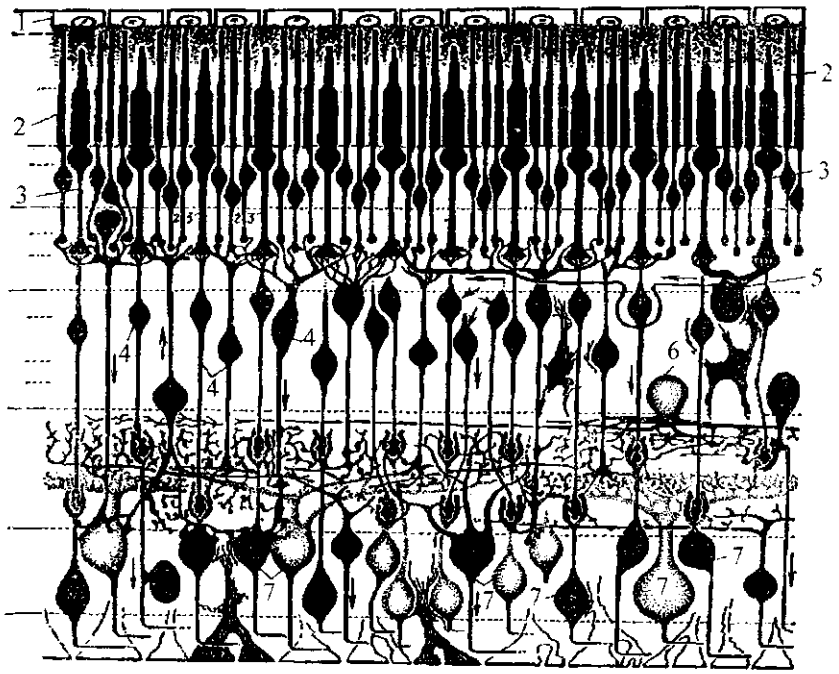
Ikkala ko'z bilan ko'rish. Ikkala ko'z bilan ko'rganda ko'z charchamaydi, chunki narsaning turli nuqtalari bir guruh retseptorlar yordamida ko'rinadi, shu vaqtda biokimyoviy reaksiya qaytadan asli holiga keladi. Narsalarni ikkala ko'z bilan ko'rganda, bitta ko'z bilan ko'rgandagiga qaraganda ko'rish maydoniga nisbatan keng bo'ladi. Ikkala ko'z bilan ko'rishda ko'z o'tkirligi oshadi, chunki narsaning tasviri har bir ko'zning to'r pardasiga tushadi. Ko'zning ko'rish o'tkirligini o'lchash uchun maxsus Golovin jadvalidan foydalaniladi.

Ko'rish analizatorlarining yoshga bog'liq xususiyatlari. Bolalarning ko'zi tuzilishiga ko'ra katta odamning ko'zidan farq qiladi. Ularning ko'z kosasi chuqurligi va ko'z soqqasi katta yoshli odamlarnikiga qaraganda kattaroq bo'ladi. Ko'z soqqasi bola hayotining birinchi yilida birmuncha tez o'sadi. Yangi tug'ilgan bolaning ko'zi qisqa vaqt ochilib, keyin yumilib oladi. Qovoqlari birinchi oydan boshlab uyg'un harakat qila boshlaydi. 2 oylikdan ko'z soqqasi turli narsalarga va yorug'likka nisbatan harakatlanadi. Ko'zning uyg'un harakati, asosan, mashq qilish tufayli 6 oylikdan yoki bir yoshdan boshlanadi. Ko'rish analizatorining avval periferik, so'ngra markaziy qismi rivojlanadi.

Yangi tug'ilgan bolada ko'rish nervining tolalari kam tabaqalashgan bo'ladi. Bu nervning miyelinlashuvi bola 1–1,5 yashar bo'lguncha davom etadi. Yangi tug'ilgan bola ko'zining nur sindirish qobiliyati katta kishilarnikidan farq qiladi. Ko'pincha bog'cha va maktab yoshidagi bolalarda ko'zning gavhari nihoyatda elastik bo'lganidan akkomodatsiya xususiyati asta-sekin rivojlanib boradi. Yosh ortishi bilan gavharning elastikligi kamayib boradi.

Yaqindan va uzoqdan yaxshi ko'rmaslik har xil sabablarga bog'liq bo'ladi. Maktabgacha yoshdagi bolalarda uzoqdan ko'rish uchraydi. Odatda, maktab yoshidagi bolalarda yaqindan ko'rish uchraydi. Yaqindan ko'rish yotib o'qish yoki juda egilib o'qish tufayli kelib chiqadi, chunki doim yotib o'qiganda, egilganda ko'zga qon to'lishi ortadi, bosimi ko'tariladi, natijada ko'z soqqasi kattalashadi va fokus oralig'i o'zgaradi.

Yorug'lik yetarli bo'lmaganda ham kipriksimon muskullar uzoq vaqt davomida qisqarib turadi va gavharning nur sindirish xossasi ortadi. Partalar, sinf doskasi, ish joyi yetarli darajada yoritilmaganda esa o'quvchilar yaqindan ko'radigan bo'lib qoladi. Ishlab chiqarishda mayda detallarni uzoq muddat qayta ishlash, mayda harflarni terish kipriksimon muskullarni qattiq charchatadi va yaqindan ko'rishga sabab bo'ladi.



12-rasm. **To'r pardaning tuzilishi:**

1 – pegmentli qatlam; 2 – tayoqchalar; 3 – kolbachalar; 4 – bipolar neyronlar; 5 – gorizontal hujayralar; 6 – amakrinli hujayralar; 7 – gangleonar hujayralar. To'r parda qatlamlari punktir chiziq bilan belgilangan.

Yaqindan ko'radigan o'quvchilar, albatta, shifokor maslahati bilan ko'zoynak taqishi kerak. Bog'cha bolalari avval narsaning

shakliga, o'lchamiga, so'ngra rangiga ahamiyat beradi. Ular ranglarni asta-sekin ajrata boradi. Qiz bolalarning rang ajratish qobiliyati o'g'il bolalarnikiga qaraganda yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Odam ko'zining o'tkirligi yoshi kattalashgan sari o'zgara boradi. Bolalar va o'smirlar ko'zining o'tkirligi kattalarnikiga nisbatan yuqori bo'ladi. Gigiyena talablariga ko'ra, o'qiyotgan yoki yozayotgan vaqtda xonaga yorug'lik chap tomondan tushishi, kitob bilan ko'zning orasi 30–35–40 sm dan kam bo'lmasligi kerak. Ana shunda ko'z charchamaydi va o'tkirligi normal saqlanadi.

Ko'ruv gigiyenasi. Yaqindan va uzoqdan yaxshi ko'rmaslik har xil sabablarga bog'liq bo'ladi. Maktabgacha yoshdagi bolalarda uzoqdan ko'rish uchraydi. Odatda, maktab yoshidagi bolalarda yaqindan ko'rish ko'p uchraydi. Yaqindan ko'rish yotib o'qish yoki juda egilib o'qish tufayli kelib chiqadi, chunki doim yotib o'qiganda, egilganda ko'zga qon to'lishi ortadi, bosimi ko'tariladi, natijada ko'z soqqasi kattalashadi va fokus oralig'i o'zgaradi. Yorug'lik yetarli bo'lmaganda ham kipriksimon muskullar uzoq vaqt davomida qisqarib turadi va gavharning nur sindirish xossasi ortadi. Partalar, sinf doskasi, ish joyi yetarli darajada yoritilmaganda esa o'quvchilar yaqindan ko'radigan bo'lib qoladi. Ishlab chiqarishda mayda detallarni uzoq muddat qayta ishlash, mayda harflarni terish kipriksimon muskullarni qattiq charchatadi va yaqindan ko'rishga sabab bo'ladi.

Yaqindan ko'radigan o'quvchilar, albatta, shifokor maslahati bilan ko'zoynak taqishi kerak. Bunday bolalarni yorug'lik yaxshi tushib turadigan oldingi partalarga o'tqazish zarur.

Gigiyena talablariga ko'ra, o'qiyotgan yoki yozayotgan vaqtda xonaga yorug'lik chap tomondan tushishi, kitob bilan ko'zning orasi 30, 35, 40 sm dan kam bo'lmasligi kerak. Ko'zning zo'riqib ishlashiga aloqador mashg'ulotlarda (rasm chizish, applikasiya) ko'z charchamasligi uchun bolalarni vaqti-vaqti bilan boshqa ishga chalg'itib turish kerak. Ana shunda ko'z charchamaydi va o'tkirligi normal saqlanadi.

Infeksion bo'lmagan ko'z kasalliklarining oldini olish. Infeksion bo'lmagan ko'z kasalliklari jumlasiga «shapko'rlik» kiradi. Bu kasallikka duchor bo'lgan odamlar qorong'i tushishi bilan deyarli hech narsani ko'rmaydigan bo'lib qolganidan noliydi. Kunduzgi va yetarlicha ravshan sun'iy yorug'likda ular odatdagicha ko'raveradi. Kasallikning sababi ko'pincha yetarlicha to'yib ovqatlanmaslikda, ayniqsa, ovqatda vitamin A bo'lmasligidadir; bunga ba'zan jigar kasalliklari, bezgak ham sabab bo'ladi.

«Shapko'rlik»ning oldini olish ovqatda yetarli miqdorda vitaminlar, ayniqsa, vitamin A bo'lishini ta'minlashdan iboratdir. Ovqatni vitaminlarga boyitish uchun baliq moyi, polivitaminlar, moyda dimlangan yoki sutda pishirilgan sabzi, har xil ko'kat, salat, ismaloq, piyoz, shovul va pomidor ishlatiladi. «Shapko'rlik»ning oldini olish uchun ovqatni yaxshilashdan tashqari kun tartibiga rioya qilish, ish joylarini to'g'ri va yaxshi yoritish, maxsus ko'zoynak tutib ravshan yorug'likdan himoyalanish zarur.

Konyunktivit. Bu – ko'z shilliq pardasining o'tkir yallig'lanishidir. Ko'zga mikroblar, viruslar (gripp, qizamiq viruslari va boshqalar) tushishi, shuningdek, ko'zning zaharli moddalar, chang, haddan tashqari ravshan yorug'lik bilan ta'sirlanishi shu kasallikka sabab bo'ladi va hokazo. Belgilari – ko'zning qizarib achishishi, yosh oqishi, qovoqlar orasiga yiring to'planishi (xususan, uyqudan keyin va boshqalar). O'tkir yallig'lanish 1–2 hafta, noto'g'ri davo qilinganida esa bundan ham ortiqroq davom etadi. Kasal bo'lib qolgan kishi, albatta, shifokorga borishi kerak, shifokor davo tayinlaydi. Bu kasallikning oldini olish uchun ko'zni changdan ehtiyot qilish (chang chiqadigan ish paytida va qum bo'ronlari ko'tarilganida ko'zoynak taqib olish), iflos qo'l va dastro'mol bilan ko'zni ishqalamaslik kerak. Ko'z qattiq og'riydigan bo'lsa (shifokorga borguncha) ko'zga sodali suv bilan kompress qilish mumkin (150–200 g suvga ichimlik sodasidan 0,5 choy qoshiq). Ko'zga cho'p yoki chivin tushganida ham ko'zni shu eritma bilan yuvib tashlasa bo'ladi (tomizgichdan foydalanib). Ko'zga tushgan narsani iflos dastro'molning cheti bilan, til solib va har xil tasodifiy buyumlar bilan olib tashlash mutlaqo yaramaydi.

Ko'zga jarohatlaydigan biror narsa (metall qirindisi bo'lagi va boshqalar) tushgan deb gumon qilinganida shifokorga borish, albatta, shart.

Govmijja. Bu kasallik halq orasida teskan ham deb yuritiladi, mana shu oddiy nom tilga olinganida ko'z qovoqlari chetidagi yog' bezining yiringli yallig'lanishi nazarda tutiladi. Govmijjaga yiring tug'diradigan bakteriyalar sabab bo'ladi.

Kasallik zaiflashib qolgan bolalarda tezroq avj oladi va ko'proq uchraydi. Bu kasallik ko'z qovog'ining qizarishi va bo'rtib chiqishi, og'rib turishi, ba'zan bir necha kun mobaynida og'rishi bilan namoyon bo'ladi. So'ngra yiringli uch beradi.

Moddalar almashinuvi buzilganida, odam darmoni quriganida kasallik ko'pincha takrorlanib turadi, ba'zan ikkinchi ko'zga o'tadi.

Govmijjaning oldini olish-gigiyena qoidalariga amal qilish (qo'llar, dastro'mollar, o'rin-ko'rpaning toza bo'lishi), ochiq havoda sayr qilish, vitaminlarga, ayniqsa, vitamin B_2 ga boy ovqatlar bilan ovqatlanish, mo'l-ko'l sabzavot, lekin kamroq uglevodlar yeyishdir.

O'quv xonalarining yoritilishiga qo'yilgan gigiyenik talablar

Ko'zning ko'rish qobiliyatini me'yorida saqlash va keksalik davrida ham yaxshi ko'rish uchun ko'zga zo'r kelmaydigan qulay sharoit yaratish zarur.

Bolalar va o'smirlarning o'qish va boshqa ishlar bilan shug'ullanadigan joylari, tik tushadigan yoki me'yorida aks etuvchi quyosh nurlari (tabiiy yorug'lik) bilan yetarlicha yoritiladi. Ish o'rnining tabiiy yorug'lik bilan nechog'li yoritilishi, o'quv binosining joylanishiga, qo'shni binolargacha bo'lgan masofaning katta-kichikligiga, tabiiy yoritilganlik koeffitsiyenti bilan yorug'lik koeffitsiyentiga bog'liq. O'quv binosi gorizontga nisbatan to'g'ri joylashganda to'rt iqlim mintaqasida bino derazalari janubga, janubi-sharqqa qaratib qurilsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Shunda yorug'lik bolaning chap tomonidan tushadigan bo'ladi.

Yorug'lik koeffitsiyenti (YoK) – oyna qoplangan derazalar yuzasining, pol yuzasiga nisbatidir. Sinf xonalari va ustaxonalarda

YoK kamida 1 : 4 ni tashkil qilishi kerak. Koridor-rekreasiyalar va jismoniy tarbiya zalida u 1 : 5–1 : 6 gacha kamaytirilishi mumkin; yordamchi xonalar uchun 1 : 8 va zinapoyalar uchun 1 : 12 teng. Sinf xonalari va boshqa xonalarning tabiiy yorug'lik bilan yoritilganligi derazalarning shakliga, pastki va ustki chetlarining balandligiga bog'liq va hokazo. Deraza tokchasining poldan balandligi 80 sm, derazalar oralig'i 50 sm bo'lishi kerak.

Ustki qismi dumaloq qilib ishlangan derazalar, yorug'lik bir tomondan tushadigan bo'lsa, deraza ustki cheti balandligining xona ichi (eni)ga nisbatini buzadi, bu nisbat 1 : 2 ni tashkil qilishi kerak. Buning ma'nosi shuki, xonaning eni derazaning yorug'lik tushadigan ustki chekkasidan polgacha bo'lgan balandligidan yuqori bo'lmasligi zarur. Modomiki shunday ekan, derazaning ustki cheti nechog'lik baland bo'lsa, sinf xonasiga tik tushadigan nurlarni ko'lami shuncha kengroq bo'ladi va osmonning shuncha kattaroq qismi derazadan ko'rinib turadi. Bu holda derazadan hisoblaganda uchinchi qatordagi partalar yaxshiroq yoritiladi.

Quyosh nurlari ko'zni qamashtirmaydigan va xonalarni qizdirib yubormaydigan bo'lishi uchun oftobdan pana qiladigan soyabonlar va boshqa himoya qurilmalari bilan jihozlanishi zarur.

O'quv xonalarining yoritilganligi va qaytgan nurlarning ko'zni qamashtiruvchi ta'siridan saqlash, shift va devorlarning ichki pardozi bilan bo'yog'iga bog'liq. Shift oq, devorlar esa ochiq rangli bo'yoqlar bilan bo'yalgani maqsadga muvofiqdir.

Maktab xonalarining yoritilganligiga jihozlar (partalar, sinf doskasi)ning rangi ta'sir qiladi. Shu munosabat bilan partalar och rangli bo'yoqlarga bo'yaladi. Sinf doskalari jigar rang yoki to'q yashil rang linoleum yoki plastmassa bilan qoplanadi. To'q yashil rangli doskalarga sariq bo'r bilan, boshqa hollarda esa oq bo'r bilan yozgan ma'qulroq.

Sinf derazalarining peshtaxtalariga tig'iz yoki baland bo'yli xonaki gullar qo'yilsa, derazalarning oynasi iflos bo'lib ketsa, deraza va eshiklarga pardalar osilgan bo'lsa, tabiiy yorug'lik kam tushadi. Deraza oynalari, ultrabinafsha nurlarning 90 % tutib qoladi,

iflos oyna esa ularni mutloqo o'tkazmaydi. Shuning uchun deraza oynalarini har oyda 1–3 marta yuvish tavsiya etiladi.

Sun'iy yoritilish. Keyingi paytlarda o'quv xonalarini yoritishda luminessent lampalardan foydalanilmoqda, ular yaxshi yoritadi, uncha yaraqlab ketmaydi, yorug'lik bir tekis tarqaladi, spektral tarkibiga ko'ra kunduzgiga o'xshaydi. Yorug'lik manbayi o'rnida quvvati 40 va 80 W li luminessent «oq» yorug'lik lampalari (SB tipidagi lampalar)dan foydalangan ma'qul.

Tarqoq yorug'lik beradigan luminessent chiroqlar poldan hisoblaganda balandligi 3,3 m ni tashkil etadigan binolarga o'rnatiladi. Binolarning balandligi 3,3 m dan kam bo'lsa, shipga o'rnatiladigan chiroqlardan foydalaniladi. Binolarni yoritish uchun cho'g'lanish lampalari bilan luminessent lampalarini baravar ishlatish yaramaydi, chunki yorug'lik oqimining ravshanligi va rangi bir-biriga to'g'ri kelmaydi. Luminessent lampa chiroqlari har qatorga uchtadan qilib 3 qator joylashtiriladi. Ayni vaqtda chiroqdagi lampalar soni ularning quvvatiga bog'liq bo'ladi.

Tarqoq yorug'lik beradigan, ekranlashtiruvchi metall panjalari bor, usti ochiq, oq emal bilan bo'yalgan, ShOD-2-40 markali chiroqlardan foydalaniladigan bo'lsa, bular sinfning bor bo'yiga, har qatorda 6 ta chiroqdan ikki qator qilib joylashtiriladi, sinf doskasi yoniga ShMZ markali ikkita chiroq o'rnatiladi.

Sinf xonasidagi luminessent lampalarning umumiy quvvati 1040 W, cho'g'lanish lampalarining umumiy quvvati esa 2400 W bo'lsa, ko'rsatilgan yorug'lik normalariga bemalol amal qilish mumkin. Bu luminessent lampalar bilan yoritilganda 130 W li 8 ta va cho'g'lanish lampalari bilan yoritilganida 300 W li 8 ta chiroqni tashkil etadi. Demak, sinf xonasi sathining har bir kvadrat metrga to'g'ri keladigan yorug'lik normasi (solishtirma quvvat) vattlar hisobida olganda luminessent lampalardan foydalanganda 21–22 W, cho'g'lanish lamnalaridan foydalanganda 48 W bo'ladi.

Yorug'likning normal bo'lishi uchun chiroqlarni xonada gigiyenik jihatdan to'g'ri joylashtirish, ya'ni qator-qator qilib, derazali tashqi devorlarga parallel joylashtirish muhim ahamiyatga egadir.

Chiroqlar alohida-alohida (har bir qatori alohida) yoqib o'chiriladigan bo'ladi, bu ertalabki mashg'ulotlar vaqtida, derazadan naridagi joylarni, birinchi navbatda, yoritishga imkon beradi. Aralash yorug'lik (tabiiy va sun'iy yorug'lik) ko'ruv-organlariga salbiy ta'sir qilmasligi tadqiqotlar asosida tasdiqlangan.

6. 5. Eshitish analizatori

Eshitish a'zosi turli tovushlarni eshitish va muvozanatni saqlash vazifasini bajaradi. Eshitish a'zosi uch qismga: tashqi, o'rta, ichki quloqqa bo'linadi. Tashqi quloq suprasi tashqi eshitish yo'lidan iborat.

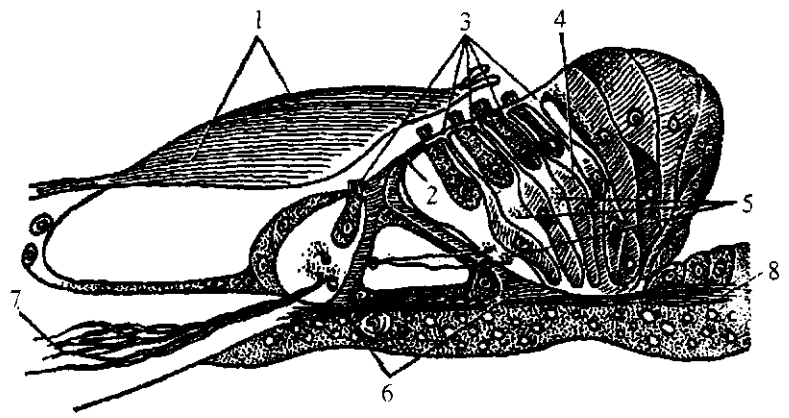
Quloq suprasi tog'aydan iborat bo'lib, muskullari kam. U tovushni tutishga va uning yo'nalishini bilishga xizmat qiladi. Quloq suprasi va muskullari hayvonlarda yaxshi rivojlangan. Tashqi eshitish yo'lining uzunligi 2,5 sm. eshitish yo'li devorchalarining yuzasi tuklar bilan qoplangan, maxsus bezchalar quloq kiri (sarig'i) deb ataladigan yopishqoq modda ishlab chiqaradi.

Tashqi quloq bilan o'rta quloq o'rtasida nog'ora parda bor. U oval shaklida bo'lib, qalinligi 0,1 mm ni tashkil etadi. Nog'ora parda fibroz to'qimadan tuzilgan, elastik, u tovushni o'rta qo'loqqa o'tkazadi. O'rta quloq nog'ora bo'shlig'idan, eshitish suyakchalaridan va Yevstaxiy nayidan iborat bo'lib, maxsus kanal yordamida burun-halqumga tutashadi.

O'rta quloq ichida eshitish suyakchalari – bolg'acha, sandon va uzangi bo'ladi. Bolg'acha dastasi bilan nog'ora pardaga yopishib turadi, boshchasi esa sandonning asosi bilan birlashib, bo'g'im hosil qiladi. Sandonning o'siqlaridan biri uzangi boshchasi bilan bo'g'im hosil qilib tutashgan. Uzangining serbar tomoni oval darchaning pardasiga yopishgan. Eshitish suyakchalari nog'ora pardadagi hamma tebranishlarni takrorlab, kuchaytirib oval pardaga o'tkazadi.

O'rta quloq bo'shlig'idagi bosim tashqi havo bosimiga teng

bo'lgandagina nog'ora parda yaxshi tebranadi. O'rta quloq bo'shlig'i Yevstaxiy nayi orqali burun-halqumgaga tutashgan, shu tufayli nog'ora pardaning ikki tomonidagi bosim muvozanatlashib turadi. O'rta quloq bo'shlig'idagi bosim tashqi havo bosimidan farq qiladigan bo'lsa, eshitish buziladi.



13-rasm. **Korti a'zosining chizmasi:**

1 – qoplovchi plastinka; 2, 3 – tashqi (3-, 4- qatorlar) va ichki (1- qator) tukli hujayralar; 4 – tayanch hujayralar; 5 – chig'anoq nervi tolasi (ko'ndalang kesilgan); 6 – ichki va tashqi ustunlar; 7 – chig'anoq va nerv; 8 – asosiy plastinka.

Nog'ora pardaning ikki tomonidagi bosim haddan tashqari farq qiladigan bo'lsa, parda yirtilib ketishi mumkin. Ichki quloq labirintdan iborat bo'lib, yumaloq darcha bilan o'rta quloqqa tutashadi. Suyak labirintning ichida parda labirint bor. Suyak labirint devorchalari o'rtasida kichik bir bo'shliq bo'lib, bu bo'shliq perelimfa degan suyuqlik bilan to'ladi. Parda labirint ichidagi suyuqlik endolimfa deb ataladi. Oval darchaning orqasida ichki quloq labirinti dahlizi, chig'anoq va yarim doira kanallar bor.

Tovush tebranishlarining qabul qilinishi. Havo to'lqinlarining nog'ora pardaga ta'siri natijasida quloq eshitadi. Havoning tebrani-

shi tashqi eshitish yo'li orqali nog'ora pardani tebratadi. Nog'ora pardaning tebranishi eshitish suyaklarida takrorlanadi va uzangining serbar tomoni orqali ichki quloqning oval darchasidagi pardaga o'tadi. Oval darcha pardasining tebranishi perelimfaga o'tadi. Perelimfa tebranib, o'z navbatida, endolimfaning tebranishiga sabab bo'ladi. Endolimfa tebranib, Kortiyev organidagi tuklarni tebrantiradi va shu bilan eshitish nervining uchlarini qo'zg'alish impulsi bosh miya yarimsharlari po'stlog'iga – eshitish analizatorlarining miyadagi uchlariga yetib boradi, natijada eshitish sezgisi paydo bo'ladi. Odam qulog'ining tovush sezadigan muayyan chegarasi bo'lib, sekundiga 14 martadan to 2000 martagacha tebranishdagi tovushlarni sezadi. Yosh ulg'ayishi bilan quloqning tovush sezish chegarasi kamayib boradi. Odam qulog'i 1000 dan 4000 gacha gersdagi tovush to'lqinlarini sezadi.

Bola tug'ilishi bilan eshitish analizatori ishlay boshlaydi. Eshitish analizatorining funksional rivojlanishi 6–7 yoshgacha davom etadi. 14–15 yoshda eshitish sezgirligi juda susayadi, so'ngra orta boradi.

Eshitish a'zosi sog'lom bo'lishi uchun gigiyenaga rioya qilish kerak. Quloqni toza tutish shart. Quloq kirini qattiq narsa bilan tozalash, quloqni kovlash mumkin emas, chunki uning nog'ora pardasini teshib qo'yish yoki quloqqa turli infeksiya kirishi mumkin. Qulog'i yaxshi eshitmaydigan bolalarni oldingi partalarga o'tqazish tavsiya etiladi va bunday bolalar bilan baland tovushlarda gaplashishga to'g'ri keladi. Quloq og'riganda shifokor maslahatisiz o'z bilganicha davolanish aslo mumkin emas.

6. 6. Teri analizatorlarining yoshga oid xususiyati va gigiyenasi

Teri ko'p qavatli epiteliy to'qimasidan tashkil topgan bo'lib, organizmni tashqi tomondan o'rab,uni tashqi muhitning barcha mexanik, fizik, kimyoviy va boshqa ta'sirlardan himoya qilib, or-

ganizm tanasining butunligini ta'minlaydi. Teri organizmni tashqi muhitdan organizmning ichki a'zolari faoliyatiga ham salbiy ta'sir ko'rsatuvchi termik, mexanik, fizikaviy va boshqa ta'sirlarni sezadi. Bulardan tashqari issiqlikni boshqarishda va moddalar almashinuvida ham qatnashadi.

Teri qalin bo'lib, tanada o'rtacha 1,6 sm^2 sathga ega. U uch qavatdan ustki epiteliy qavat – epidermisdan, o'rta qavat-biriktiruvchi to'qimadan iborat. Asl teri – dermisdan va ichki qavat teri osti yog' klechatkasidan tashkil topgan. Ostki qavatda yangi hujayralar hosil qilib turadi. Yosh bolalarda epidermis yupqa bo'ladi. Epidermis qavati tekis, yaxlit bo'lganligi uchun organizmga infeksiya o'tkazmaydi.

Haqiqiy teri – derma qalin bo'lib, epidermisning ostki qismida joylashgan. Haqiqiy terida ter bezlari, soch va tuklar ildizi, qon tomirlari, retseptorlar va pigment hujayralari bo'ladi.

Ter bezlari terining hamma qismida tarqalgan bo'lib, faqat labning pushti qismida, jinsiy organda va quloq suprasida bo'lmaydi. Ular qo'l-oyoq kaftida, chot bo'g'imida, qo'ltiq ostida zich joylashgan bo'ladi. Odamning 1sm^2 terisida 500–1000 tagacha ter bezlari bo'ladi. Ular bir kecha kunduzda o'rtacha 500 ml ter ajratib chiqaradi.

Ter bezlarining naychasi ingichka bo'lib, uzunligi 2 mm keladi, u terining epidermis qismida teshik bilan tashqariga ochiladi. Ter bezlarining faoliyati tufayli organizmdagi o'rtacha suv, siydik va turli tuzlar tashqariga chiqib organizmda suv-tuzlar muvozanatini ta'minlashda faol ishtirok etadi. Ter bezlari faoliyatini boshqaruvchi markazlar orqa miyaning ko'krak va bel sigmentlarida, yuqori markazlari esa bosh miya po'stlog'i va gipotalamusda joylashgan. Ter bezlarining faoliyati, asosan, simpatik asab tizimi bilan boshqariladi. Terning ajralishi reflektor jarayon bo'lib, ta'sirlanish ta'sirida, ya'ni issiqni sezuvchi retseptorlarning ta'sirlanishi natijasida hosil bo'ladi.

Terining ko'p qismi soch va tuklar bilan qoplangan, ularning ildizi haqiqiy terida joylashgan. Soch, tuklar o'zgargan epiteliy hu-

jayralaridan iborat, piyozchasi tirik bo'ladi. Soch ildizi piyozchasi qon tomirlar va nerv tolalari bilan juda yaxshi ta'minlangan. Soch piyozchasining ikki yonida yog' bezlari bo'lib, ular sochni moylab turadi. Soch va tuklarning rangi, ularning tarkibidagi pigmentga bog'liq. Soch va tuklar ildizining yonida ular holatini o'zgartiradigan silliq muskullar joylashgan. Haqiqiy terida qon tomirlari juda ko'p. Ular teri osti klechatkasida anastomoz hosil qilib, qon tomirlar to'rini vujudga keltiradi.

Yog' bezlari. Yog' bezlari bosh, yuz, orqaning yuqori qismida zich joylashgan bo'lib, 1 sutkada 30 g moy ishlab chiqaradi. Moy suvning teri orqali o'tishiga to'sqinlik qiladi, terini yumshatib, uning elastikligini ta'minlaydi; himoya vazifasini bajaradi.

Terida retseptorlar turli miqdorda tarqalgan bo'lib, ba'zilari epidermisda haqiqiy terining so'rg'ichsimon qismida joylashgan.

Terining turli qismlarida issiqni sezuvchi retseptorlar soni 30 000 taga yetadi, tahminan 1 sm^2 da 3 ta, sovuqni sezadigan retseptorlar 250 000 taga yaqin bo'lib, 1 sm^2 da 12–15 ta bo'ladi.

Terida og'riqni sezuchi retseptorlar o'rta hisobda har 1 sm^2 da 115–125 ta bo'ladi. Terining sezish xususiyati, organizmning asab tizimi holatining ta'sir kuchiga qarab o'zgaradi.

Terida taktil, og'riq va harorat tassurotlarni qabul qila oluvchi retseptorlar joylashgan. Terida taxminan 500 000 ta taktil retseptori bo'lib, ular o'rta hisobda 1 sm^2 da 25 tagacha joylashgan, barmoqlarning uchlarida zichroq bo'ladi. Teri turli sezgi bilan bog'liq bo'lgan afferent nerv orqali orqa miyaning orqa shoxi va bosh miyaning alohida qismlari bilan bog'langan bo'ladi.

Teri analizatorlarining nerv markazi bosh miya yarimsharlar po'stlog'ining orqa markaziy chuqurligida joylashgan bo'ladi.

Teri analizatori homilaning ona qornidagi embrional rivojlanish davridayoq shakllana boshlaydi. Yangi tug'ilgan bola terisi, retseptor tuzilmalari bilan juda yaxshi ta'minlangan bo'lib, uning yoshi ortishi bilan teridagi retseptorlar tuzilmalari morfologik va funksional tomondan rivojlanib boradi.

Bola yura boshlashi bilan oyoq panja osti terisidagi retseptorlar soni orta boshlaydi. Bolaning bir yoshida terining retseptor tuzilmalari voyaga yetgan odamlarniki darajasiga yetadi.

Terida bosim sezgisiga nisbatan moslanish hosil bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolada taktil sezgisi ancha yaxshi rivojlangan. Yangi tug'ilgan va ko'krak yoshidagi bolalarda og'iz va ko'z, lab, kaftining ichki kaft yuzasi, oyoq tagi sezgirroq bo'ladi. Taktil sezgisi odamning butun hayoti mobaynida o'zgarib turadi. Odamning 35–40 yoshida terining sezgirligi eng yuqori bo'lib, so'ng keksalikda kamayadi. 4–5 oylik homilada ter bezlari shakllangan bo'lib, tug'ilish arafasida uning rivojlanishi tugaydi. Qo'ltiq ostidagi ter bezlari kechroq rivojlanadi. 7 yoshgacha ter bezlarining soni katta odamnikidan ko'p bo'lib, yosh ortishi bilan ularning soni kamaya boshlaydi.

Bir oylik chaqaloqda ter bezlari o'z faoliyatini boshlamaydi, buning asosiy sababi ter bezlarining faoliyatini boshqaruvchi nerv markazi hali yetilmagan bo'ladi. Tironoqlar yangi tug'ilgan chaqaloqlarda yaxshi rivojlangan bo'lib, har kuni 0,1 mm gacha o'sadi. Yog' bezlari yangi tug'ilgan chaqaloqlarda to'liq shakllangan bo'lib, ularning soni 1 sm^2 da kattalarnikidan 4–8 marta ko'p. 7 yoshda yog' bezlari soni kamayadi. Jinsiy balog'at yoshida ularning soni yanada ortadi.

Teri gigiyenasi. Donishmand xalqimizning maqoliga ko'ra, teri sog'liq ulashuvchisidir. Uning funksiyalari normal o'tishi uchun teri doim toza bo'lishi zarur.

Terining eng ustki epidermis qavatining hujayralari uzluksiz po'st tashlab, yangilanib turadi. Bir kecha-kunduzda teri yuzasida 10–15 g epidermis hujayralari chiqindisi hosil bo'ladi. Agar odam muntazam ravishda yuvinib turmasa, terining ustki qavatidan ajralgan po'st chiqindilari ter va yog' bezlari suyuqligi bilan qo'shilib, teriga yopishib qoladi. Terining ustki qismi chiqindi moddalar bilan qoplanib, ter va yog' bezlari suyuqlik chiqaradigan naychalar berkilib qoladi. Buning oqibatida terining nafas olish, ayirish, tana harorati doimiyligini ta'minlash buziladi. Bundan tashqari, teri kir-

lanishida kasallik qo'zg'atuvchi mikroblar yashashi va ko'payishi uchun qulay sharoit yaratiladi. Ma'lumki, kirlangan teri qichiydi va odam qashishi tufayli u jarohatlanadi. Bu jarohatlarga tushgan mikroblar yiringli yara hosil qiladi. Shuningdek, terini qashigan vaqtda undagi mikroblar tirnoq tagiga kirib qoladi va qo'l sovunlab yuvilmasa, ovqat iste'mol qilganda ular hazm a'zolariga kirib, osh-qozon-ichak kasalliklarini keltirib chiqarishi mumkin.

Terini toza saqlash gigiyenik madaniyatning asosiy ko'rinishlaridan biri hisoblanadi, bolani yoshligidan qo'lini sovunlab yuvishga o'rgatish lozim.

Qo'lni ovqatlanishdan oldin, xojatxonadan chiqqanidan so'ng, albatta, sovunlab yuvish kerak, yuz, bo'yin sohalarni har kuni ikki marta – ertalab va kechqurun uxlash oldidan yuvish lozim; haftada 1–2 marta hammomga kirish yoki issiq dush qabul qilish lozim.

Teri kasalliklarini tarqatmaslik uchun har bir bolaning sochig'i, mochalka, tarog'i, ich kiyimlari, paypog'i shaxsiy bo'lishiga e'tibor berish kerak.

Teri kasalliklari. Qo'tir – teri kasalligi bo'lib, uni qo'tir kanallari paydo qiladi. Kana teriga kirib, o'ziga yo'l ochadi va badanni haddan tashqari qattiq qichishtiradi. qichishish issiq paytda va kechasi kuchayadi. Teri qishinish jarayonida tirnalib, o'sha joylarida ba'zan ekzema, yiringli toshmalar, chipqonlar paydo bo'ladi. Odamga qo'tir kasalligi hayvonlardan, kishilarga yaqin bo'lganda yoki o'sha kishilarning buyumlaridan yuqadi.

Kal va temiratki zamburug'lar qo'zg'atadigan kasallik bo'lib, teri va sochlarni, gohida tirnoqlarni shikastlantiradi. Bu kasalliklar juda yuqumli bo'lib, uzoq vaqtgacha davolanishni talab etadi. Kal va temiratka kasalligini qo'zg'atuvchilari kasal uy hayvonlari, mushuk, it, quyon va boshqa hayvonlarning junida bo'ladi. Kasallar darhol kasalxonaga yotqiziladi.

Teri va soch kasalliklarining oldini olish badan terisi, ichki va tashqi kiyimni ozoda saqlashga doir gigiyena chora-tadbirlariga amal qilinishi talab qilinadi.

Epidermofitiya kasalligi. Epidermisning shox qavatida parazitlik qilib yashaydigan va junga ta'sir qilmaydigan har xil turdagi zamburug'lar keltirib chiqaradi. Bu kasallikda oyoq gumbazlari, barmoqaro burmalar, chov burmalari terisi va boshqa joylar terisi shikastlanadi. Kasallik qichish bilan davom etadi. Terlash kuchayib shox qavati uvalanib turadi. Shuning natijasida kasallik qo'zg'atuvchilarining chuqurroq kirishi va ko'payishiga qulay sharoit tug'iladi.

Badanning qichishib turadigan joylarida suv bilan to'lib, bir-biriga qo'shilib ketishiga moyil bo'ladigan yaltiroq pufakchalar yuzaga keladi. Ular yorilib, bezillab turadigan katta-katta eroziya qoldiradi.

Kasallik surunkasiga davom etadi va davo hamisha ham samara beravermaydi. Tavsiya qilinganidek, avvaliga qichishish va og'riq bartaraf qilinadi, so'ngra esa parazit yo'qotiladi. Kasallikning oldini olish shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilishdan iboratdir.

Kiyim va poyabzalga bo'lgan gigiyena talablari. Odamning kiyimi va poyabzali yil fasllariga mos bo'lib, havoni yaxshi o'tkazish xossasiga ega bo'lishi kerak. Sintetik materiallardan tikilgan kiyim, rezinadan tayyorlangan poyabzallar havo o'tkazmaydi. Shuning uchun ter bezlaridan ajralgan suyuqlik yaxshi bug'lanmaydi. Buning oqibatida ichki kiyim, paypoq ho'l bo'lib, bola shamollab qolishiga sabab bo'ladi. Shunga ko'ra, ayniqsa, O'zbekistonning issiq iqlim sharoitida sintetik materiallardan tikilgan kiyim, paypoq va rezina poyabzal kiyish gigiyena nuqtayi nazaridan tavsiya etilmaydi. Bunday materiallardan tayyorlangan sport kiyimlari va poyabzallarni faqat mashg'ulot vaqtida kiyish mumkin.

Issiq sharoitda yoz oylarida ip gazlamadan tikilgan kiyim, qish faslida esa jun va boshqa tabiiy gazlamalardan tayyorlangan kiyim, charm poyabzal kiyish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Poshnasiz poyabzal (kalish, shippak, slans, keda, krassovka kabilar)ni butun kun davomida uzoq muddat kiyish yaramaydi, chunki yassioyoqlik yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Ularni qisqa vaqt kiyish mumkin. Shuningdek, poshnasi juda keng, uchi tor po-

yabzal ham yassioyoqlik yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. O'quvchi qizlar uzoq vaqt baland poshnali poyabzal kiyishi natijasida ularning umurtqa pog'onasi va chanoq suyaklari egrilanib qolishi va yassioyoqlik yuzaga kelishi mumkin. Qizlar poyabzalining poshnasi enliroq, balandligi 2–3 sm dan oshmasligi lozim. Tor poyabzal oyoqda qon aylanishini qiyinlashtiradi, shuning uchun, odam tez charchaydi, qish vaqtida bunday poyabzal oyoqning sovuq olishiga sabab bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Analizatorlar haqida Pavlovning ta'limotini ayting.
2. Taktil va ta'm bilish analizatorlarining xususiyatlarini ayting.
3. Ko'rish va eshitish analizatorlari hamda ularning ahamiyati qanday?
4. Chamalash va muvozanatni saqlash analizatorlarining roli qanday?
5. Quloqning tarkibiy qismlari va ularning roliga tavsif bering.
6. Uzoq va yaqinni ko'rish, eshitish a'zolari gigiyenasini ayting.

VII BOB. TAYANCH-HARAKAT A'ZOLARI FIZIOLOGIYASI

7. 1. Tayanch-harakat a'zolarining ahamiyati

Harakat a'zolari tizimiga suyaklar (skelet), bog'lar, bo'g'inlar va muskullar kiradi. Suyaklar, bog'lar va bo'g'inlar harakat a'zolarining passiv elementlari hisoblanadi. Harakat apparatining faol qismi bo'lib muskullar hisoblanadi.

Harakat a'zolari tizimi – yaxlitdir; har bir a'zo va uning qismlari bir-biri bilan uzviy bog'liq holda shakllanadi va faoliyat ko'rsatadi.

Skelet har bir a'zoni va butun tananing tayanchi va himoyachisi bo'lib xizmat qiladi, ko'plab suyaklar esa tana va uning qismlari

tomonidan bajariladigan murakkab harakatlarning kuchli ko'targichi ham hisoblanadi. Muskullar barcha suyakli ko'targichlarning harakatini ta'minlaydi. Skelet tananing tuzilish asosini tashkil etadi va jiddiy darajada uning o'lchami va shaklini aniqlaydi. Skeletning miya qutisi, ko'krak qafasi va chanoq, umurtqa pog'onasi tanasi kabi qismlari, miya, o'pka, yurak, ichaklar kabi hayotiy muhim a'zolarni joylashadigan joyi va himoyachisi bo'lib hisoblanadi.

Yaqin vaqtlargacha odamlar organizmidagi skeletning roli, tananing tayanch va harakat faoliyatidagi ishtiroki bilan uning funksiyasi chegaralangan deb hisoblanardi. Ana shundan «tayanch-harakat apparatlari» degan atama yuzaga kelgan. Hozirda skeletning funksiyasi juda keng ekanligi aniqlangan.

Skelet moddalar almashinuvida faol ishtirok etadi, aynan qonning mineral tarkibini ma'lum darajada ushlab turilishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, suyaklar tarkibiga kiruvchi qator moddalar (kalsiy, fosfor, limon kislotasi va boshq.) zarur bo'lgan paytlarda almashinuv reaksiyalariga yengil qo'shiladi.

Ko'pchilik muskullar suyaklarga tutashgan bo'ladi. Muskullar skelet suyaklarini harakatga keltiradi va ish bajaradi. Ko'plab muskullar, tana bo'shlig'ini o'rab ichki a'zolarni himoya qiladi.

7. 2. Skelet haqidagi umumiy ma'lumotlar

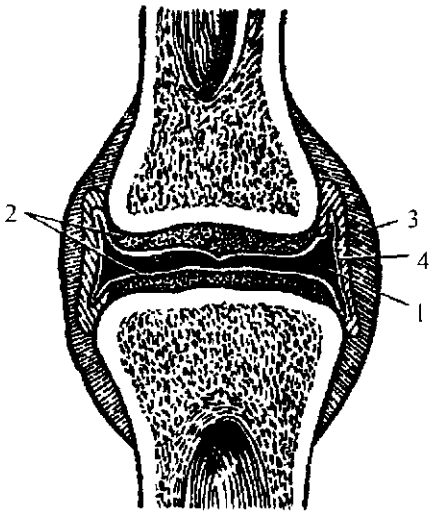
Suyaklarning shakli. Odamlar organizmida 200 dan ortiq suyaklarni sanash mumkin. Voyaga yetgan odamlarda tana og'irligining 18 % ini va yangi tug'ilgan bolalarda tana og'irligini 14 % ini skelet tashkil etadi. Skelet tarkibiga turli o'lchamdagi va shakldagi suyaklar kiradi. Shakli bo'yicha uzun, kalta, keng va aralash suyaklarga farqlanadi.

Uzun suyaklar, odatda, qo'l va oyoqlarda bo'ladi. Kalta suyaklar bir vaqtning o'zida ham skeletning harakatchanligi va uning yuqori darajadagi mustahkamligini ta'minlash bilan birga, zarur bo'lgan joylarda ***zapyastiye*** va ***predpluziye*** joylashgan bo'ladi.

Keng yoki yalpoq suyaklar bo'shliqlarning devorlarini hosil qiladi, qaysiki ularning ichida ichki a'zolar joylashgan bo'ladi (chanoq suyagi, miya qutisining suyaklari). Aralash suyaklar turli shakllarda bo'ladi.

Suyaklarning birikishi. Suyaklarning harakatlanmaydigan, kam harakatlanadigan va harakatlanuvchi birikishlari yoki bo'g'inlari farqlanadi.

Suyaklarning harakatlanmaydigan birikishi ularning o'sib bir-biriga birikib ketishi bilan yuz beradi. Bunday paytlarda harakat juda chegaralangan yoki umuman bo'lmaydi. Masalan, bosh miya qutisining harakatlanmasligiga uning ko'plab qirralarining ikkinchi suyakning shunga xos qirralarining chuqurchalariga kirib ketishi natijasida erishiladi. Suyaklarning bunday birikishi «tikish» – «tikilish» degan nom oldi.



14-rasm. **Bo'g'in tuzulishining chizmasi(kesilgan):**

1 – bo'g'in bo'shlig'i; 2 – gialinli tog'ay bilan qoplangan bo'g'in yuzasi; 3 – bo'g'in haltasining fibrozli qatlami; 4 – bo'g'in xaltasining sinovialli qatlami.

Suyaklar orasidagi egiluvchan tog'ay yopg'ichlarning faoliyati tufayli, kam harakatlanuvchanlikka erishiladi. Bunday yopg'ichlar barcha umurtqa pog'onasi segmentlari orasida joylashgan bo'ladi. Muskullar qisqargan paytda bu yopg'ichlar siqiladi va umurtqa segmentlari bir-biriga yaqinlashadi. Yurganda, sakraganda va yugurganda bu yopg'ichlar ammortizator vazifasini o'taydi, bu bilan keskin harakatlarni yumshatadi va tanani silkinishidan saqlaydi.

Harakatlanuvchi birikishlar ko'proq uchraydi va ular haqiqiy bo'g'inlar bilan ta'min etiladi. Suyaklarning bo'g'inlarga bo'linuvchi uchlari 0,2–0,6 mm ga teng bo'lgan gialinli tog'aylar bilan qoplangan bo'ladi. Bunday tog'aylar juda elastik, yuzasi silliq yarqirab turuvchi po'stloqqa o'xshash bo'lib suyaklar orasidagi ishqalanishni kamaytiradi va shu bilan yurgan paytda uni yengillashtiradi. Suyaklarning bo'linadigan qismlari juda zich biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'g'in xaltasi bilan (kapsula) o'ralgan bo'ladi. Xaltaning tashqi fibrozli qatlami mustahkam va bo'g'inlarga bo'linuvchi suyaklarni bir-biriga mustahkam bog'lab turadi. Xaltaning ichki qatlami, sinovial po'stloq bilan qoplangan bo'lib, bo'g'in bo'shlig'ida mavjud bo'lgan sinovial suyuqlik yog'lovchi sifatida ta'sir ko'rsatadi va ishqalanishning kamayishini ham ta'minlaydi. Bo'g'inlar tashqi tomondan bog'lovchilar bilan mustahkamlangan bo'ladi.

Suyaklarning tuzilishi. Har bir suyak – suyak to'qimalari, suyakusti qatlami, suyak moyi (miyasi), qon va limfa tomirlari hamda nervlardan iborat murakkab a'zodir.

Yuzalarni biriktiruvchi suyaklardan boshqa suyaklarning hammasi suyak usti pardasi bilan qoplangan. Bu yupqa biriktiruvchi to'qimali po'stloq bo'lib nervlar va tomirlarga juda boy, ular bu pardadan o'tib maxsus teshiklar orqali suyakka kiradi. Suyak usti pardasiga bog'lar va muskullar yopishgan bo'ladi. Suyak usti pardasining ichki qatlami o'suvchi va ko'payuvchi hujayralardan tashkil topgan bo'lib, suyakning yo'g'onlikka o'sishini ta'minlaydi, singan paytlarda esa ulardan suyak, qadoqlari hosil bo'ladi.

Agarda naysimon suyakni uzun o'qi bo'ylab arralasak yuzasida jips yoki kompakt modda joylashgan, uning tagida esa shimuvchi modda (gubkasimon) – chuqurlikda joylashgan. Kalta suyaklarda, masalan, umurtqalarda gubkasimon moddalar ko'p bo'ladi. Kompakt moddaning qalinligi turlicha va suyakka tushadigan yukning ta'siriga bog'liq bo'ladi. Gubkasimon (shimuvchi) modda ancha ingichka suyakli turdan hosil bo'ladi. Suyakli turlar parallel chiziqli tayanch kuchlanishiga moslashgan bo'lib, suyakni katta yuk ta'siriga chidamli bo'lishiga imkon beradi.

Suyakning zich qatlami plastinkali tuzilishga ega bo'lib, bir-biriga tegizib, qator qilib qo'yilgan tizimni eslatadi. Bunday tuzilish suyakka qattiqlik va yengillik beradi. Suyak to'qimalarining hujayralari suyak moddasining plastinkalari orasida yotadi. Suyak plastinkasi – bu suyak to'qimasining hujayralar aro moddasidir.

Naysimon suyaklar, tana – *diafiz* va ikki uchidan yoki *epifizlardan* tashkil topgan. Epifizlarda tog'ay bilan qoplangan va bo'g'inlarning hosil bo'lishida ishtirok etuvchi bo'g'inlar yuzasi joylashgan. Suyaklar yuzasida do'nglar, do'ngchalar, egatlar, kesmalar, teshiklar joylashgan bo'lib, ularga paylar, muskullar tutashadi yoki nervlar va tomirlar o'tadi.

Suyakning kimyoviy tarkibi. Quritilgan va yog'sizlantirilgan suyak 30 % organik modda, 60 % mineral moddalar va 10 % suvdan tashkil topgan. Suyakning organik moddalari orasida tolali oqsil (kollagen), uglevodlar va ko'plab fermentlar bo'ladi. Suyakning mineral moddalari kalsiy, fosfor, magniy tuzlari, shaklida berilgan bo'lib,ulardan tashqari ko'plab mikroelementlar (aluminiy, ftor, marganes, qo'rg'oshin, stronsiy, uran, kobalt, temir, molibden va boshq.) ham mavjudligi kuzatiladi.

Voyaga yetgan odam skeletida 1200 g ga yaqin Ca, 530 g P, 11 g Mg, jamlangan, odam tanasidagi barcha Ca ning 99 % i suyaklarda saqlanadi.

Agar suyakni bir necha kunga kislota eritmasiga solib qo'ysak, u o'zining shaklini saqlab qoladi, ammo shunchalik yumshoq bo'lib qoladiki, undan tugun tugish mumkin, chunki uning tarkibida endi

Ca tuzlari yo'qoladi. Olovda kuydirilgan suyak organik moddalardan ajraladi, kuyib yo'qoladi va eziladigan-maydalanadigan bo'lib qoladi.

Bolalarning suyak to'qimasida organik moddalar ko'p bo'ladi, ularning skeleti egiluvchan, elastik bo'lganligi sababli juda yengil deformatsiyalanadi, uzoq muddatli va og'ir yuk ko'targanda qiyshayib qoladi va tana holatining buzilishi kuzatiladi. Yosh ulg'ayishi bilan suyakdagi mineral moddalarning miqdori ortadi, natijada suyaklar mo'rtlashib qoladi va ko'pchilik holatlarda sinadi.

Organik va mineral moddalar suyakni mustahkam, qattiq va tarang qiladi. Bundan tashqari, suyakning mustahkamligini gubkali moddasidagi bosim kuchi va cho'ziluvchanligiga mos holda joylashgan suyaklar xarilarining joylanish tuzilmalari ham ta'minlaydi. Suyak g'ishtga nisbatan 30 marta, granitga nisbatan 2,5 marta qattiq-mustahkamdir. Suyak dubdan ham mustahkam, mustahkamligi bo'yicha qo'rg'oshindan 9 marta ustun turadi va cho'yannikiga teng bo'lgan mustahkamlikka ega.

Odamning son suyagi tik qilib qo'yilganda 1.5 tonna yuk bosimiga bardosh bersa, katta boldir suyagi esa 1.8 tonnagacha yukka bardosh beradi.

Suyaklarning o'sishi. Embrional rivojlanish davrida skelet xuddi biriktiruvchi to'qimalar singari hosil bo'la boshlaydi. Bola tug'ilguniga qadar biriktiruvchi to'qimalar tog'aylar bilan almashinadi, shundan keyingina sekin-asta tog'aylarning parchalanishi boshlanadi va uning o'rniga suyak to'qimalari hosil bo'la boshlaydi. Suyaklanish jarayoni organizmning butun rivojlanishi davomida uzoq davom etadi. O'sayotgan organizmlarda uzun suyaklarning uchlari – epifizlar uzoq muddat tog'ayligicha qoladi.

Yosh-yangi suyaklar bo'yiga – uzunasiga ularning uchlari va tanalari orasida joylashgan tog'aylar hisobiga o'sadi. Suyaklarning o'sishini oxiriga kelib tog'aylar to'liq suyak to'qimalari bilan almashadi. Bolalarning suyaklarining o'sishi davomida uning tarkibidagi suvning miqdori kamayadi, mineral moddalarning miqdori esa ortadi. Bu paytda organik moddalarning miqdori esa kamayadi.

Erkaklarda suyaklarning o'sishi 20–24 yoshga kelib tugaydi. Bu vaqtda suyaklarning bo'yiga o'sishi tamomlanadi va ularning tog'ayli qismlari to'liq suyak to'qimalariga aylanib bo'ladi. Ayollarda skeletning rivojlanishi 2–3- yil oldin tamom bo'ladi.

7. 3. Skeletning qismlari

Gavda skeleti. Gavda skeleti umurtqalar pog'onasi va ko'krak qafasidan iborat bo'ladi.

Umurtqa pog'onasi. Odamning umurtqa pog'onasi 33–34 umurtqalardan tashkil topgan bo'lib; unda 7 ta umurtqadan iborat bo'yin, 12 ta umurtqadan iborat ko'krak, 5 ta umurtqadan iborat – bel, 5 ta umurtqadan iborat – dumg'aza va 4–5 umurtqadan iborat – dum bo'limlari farqlanadi. Voyaga yetgan odamlarda dumg'aza umurtqalari bitta dumg'aza suyagiga birikib ketsa, dum umurtqalari – dum suyagiga birikadi.

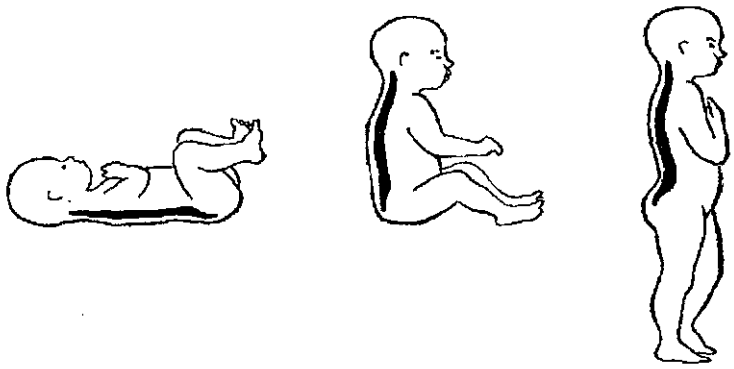
Umurtqa pog'onasi tana uzunligini 40 % ni egallaydi va tananing asosiy ustuni yoki tayanchi hisoblanadi. Umurtqalar teshigi orqa miya joylashadigan umurtqa pog'onasi kanalini hosil qiladi. Umurtqalarning o'simtalariga muskullar kelib birikkan bo'ladi.

Umurtqalar oralig'ida tolali tog'aylardan iborat bo'lgan umurtqalararo disklar joylashgan bo'lib, ular umurtqa pog'onasini harakatchanligini ta'minlaydi. Yosh ulg'ayishi bilan disklarning balandligi o'zgaradi.

Umurtqa pog'onasining suyaklanish jarayoni homilaning rivojlanish davridayoq boshlanadi. Tug'ilganidan keyin yangi suyaklanish nuqtalari yuzaga keladi. Bolalar 14 yoshga yetgunicha faqat, tananing o'rta qismlaridagi umurtqalar suyaklashib bo'ladi. Boshqa qolgan umurtqalarning suyaklanishi 21–23 yoshga kelib tugaydi.

1,5 yoshgacha umurtqa pog'onasi tekis o'sadi. 1,5 dan 3 yoshgacha bo'yin va yuqorigi ko'krak umurtqalarining o'sishi nisbatan sekinlashadi, 10 yoshga kelib esa bel va ko'krakning pastki umurtqalari jadal o'sa boshlaydi.

Yangi tug'ilgan bolalarda umurtqa pog'onasi to'g'ri, voyaga yetgan odamlardagi kabi uning egilishlari boshlanadi va sekin-asta rivojlana boshlaydi.



15-rasm. **Tik turish va o'tirish ta'sirida umurtqa pog'onasida yuzaga keluvchi qiyshiqliklar:**

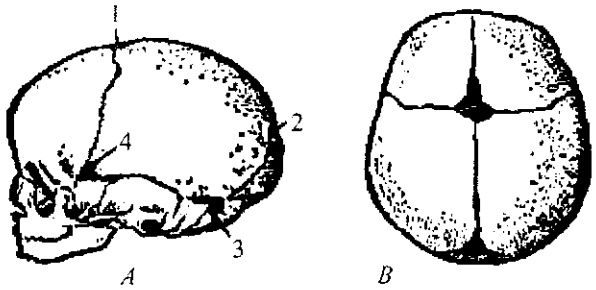
Eng avval ***bo'yin lordozi*** yuzaga keladi (old tomonga yo'nalgan egiklik tufayli do'mboqlik hosil bo'lishi) bu hayotning 6–7 haftasida, ya'ni bola boshini tik ushlab turishini boshlaganda yuz beradi. Olti oylik yoshda, qachonki bola o'tira boshlaganda ***ko'krak kifozi*** hosil bo'ladi (ort tomonga yo'nalgan do'mboqlik – egiklik). Qachon bola tik turadigan va yuradigan bo'lgan vaqtda ***bel lardozi*** hosil bo'ladi. Bel lardozi hosil bo'lishi bilan og'irlikni tushish markazi orqa tomonga o'zgaradi va bola tik turganida uning yiqilishiga qarshilik ko'rsatadi.

Bir yoshga kelib umurtqa pog'onasining barcha egikliklari mavjud bo'ladi. Lekin hosil bo'lgan egikliklar hali juda mustahkamlanmagan bo'lganligi sababli va muskulatura bo'shashgan paytga yuqoridagilar yo'qoladi.

Yetti yoshga yetganda bo'yin va ko'krak egikliklar aniq namoyon bo'lsa, bel egikligining fiksatsiyasi keyinroq yuz beradi (12–14 yil).

Umurtqa pog'onasi ustunining egiklari odamning spetsifik xususiyatlarini tashkil etadi va uning tanasining vertikal holatiga bog'liq

holda yuzaga keladi. Umurtqa pog'onasining ustunidagi egiklar tufayli u prujinaga o'xshash egiluvchan bo'ladi. Yurgan, chopgan va sakragan paytdagi zarbalar va silkinishlar kuchsizlanadi va yo'qotiladi, bu bilan miyani joyi o'zgarishidan, qimirlashidan saqlaydi.



16-rasm. **Yangi tug'ilgan bolaning bosh suyagi:**
A – yon tomondan; B – yuqoridan:
1 – peshona; 2 – ensa; 3 – orqa yon va 4 – oldingi yon buloqchalar.

Umurtqa pog'onasi ustunining bir tomonga qiyshayishi (skolioz) ko'pchilik holatlarda jismoniy jihatdan zaif bo'lgan bolalarda rivojlanadi, uzoq muddat stulda yoki partada noto'g'ri o'tirish natijasida, ayniqsa, yozish paytida, o'quvchilar tanasining proporsiyalari o'lchamiga mos kelmasligida yuz berishi mumkin.

Umurtqa pog'onasining yonbosh tomonga qiyshayishi uning vertikal o'qi atrofida aylanishi tufayli yuz berishi mumkin. Umurtqa pog'onasining ko'krak qismini qiyshayishidan keyin umurtqa pog'onasining qobirg'alar tutashgan joyidan qayrilishi yuz beradi. Bu esa ko'krak hujayralarining deformatsiyasiga olib keladi.

Shuni qayd qilish kerakki, agar dastlab skolioz uncha turg'un bo'lmagan xarakterdagi defekt hisoblansa va agarda unga vaqtida e'tibor berilsa, juda tez bolani o'zi tomonidan yengilgina o'z yechimini topishi mumkin. Aksincha, unga vaqtida e'tibor berilmasa, ushbu defekt qad qomatning doimiy defekt sifatida qoladi, bu esa

tananing muskullari va paylarida o'zgarishlar chaqiradi va so'ngra bu o'zgarish umurtqa pog'onasi ustunida ham o'zgarish chaqiradi.

Ko'krak qafasi. Ko'krak hujayralari ko'krak bo'shlig'ining suyakli asosini tashkil qiladi. U to'sh suyagi va orqa tomondan umurtqa pog'onasi bilan tutashgan 12 juft qovurg'alardan iborat ko'krak qafasi yurak, o'pka, jigarni himoya qiladi va nafas muskullarini hamda qo'l muskullarini tutashgan joyi hisoblanadi.

To'sh suyagi – yalpoq yaxlit suyak bo'lib, dastasi (yuqorigi qismi), tanasi (o'rta qismi) va qilichsimon o'simtadan iborat. Bu qismlar orasida tog'ayli qatlamcha bo'lib, 30 yoshga yetgach suyaklanadi. To'sh suyagining bo'limlarini bir-biriga yopishishi sekin-asta boradi, uning pastki qismini yopishishi 15–16 yoshda amalga oshsa, yuqorigi qismi 21–25 yoshda amalga oshadi. Qilichsimon o'simtaning suyaklanishi 30 yoshga kelib tugaydi.

Hayotning birinchi yilida ko'krak qafasi xuddi voyaga yetgan odamlarning ko'krak qafasi shaklini oladi. Voyaga yetgan odamlarda ko'krak qafasi keng, kenglik o'lchami bilan to'sh suyagida ustunroq bo'ladi, bu esa tananing vertikal holati bilan bog'liq bo'ladi, chunki ichki a'zolar o'z og'irligi bilan to'sh suyagiga bosadi.

Ko'krak qafasining shakli o'zgaradi. Jismoniy mashqlar ta'siri ostida u o'zining kengligini va hajmini kattalashtirishi mumkin. Uzoq muddat davomida noto'g'ri o'tqazish, bola ko'kragi bilan stolga, parta qirralariga tiralib o'tirishi natijasida ko'krak qafasini deformatsiyaga uchrashini chaqiradi bu esa yurak, katta tomirlarni va o'pkaning rivojlanishini buzilishini chaqiradi.

Qo'l va oyoqlar skeleti. Yelkaning yuqorigi qismida ikkita yalpoq, uchburchak shaklidagi suyaklar – kuraklar joylashgan: ular umurtqa pog'onasi ustuni va qobirg'alar bilan muskullar yordamida bog'langan. Har bir ko'rak umrov suyagi bilan tutashgan, umrov suyagi esa, o'z navbatida, to'sh suyagi va qobirg'alar bilan tutashgan bo'ladi. Kuraklar va umrov suyaklari yuqorigi qo'llar poyasini tashkil etadi.

Yuqorigi qo'l va oyoqlarni erkin skeleti bilan tutashgan bilak va tirsak suyaklaridan iborat bo'lib, o'z navbatida, yelka va panja

suyaklari bilan tutashgan bo'ladi. Panja suyaklari tarkibiga mayda bilaguzuk suyaklari, beshta kaftning uzun suyaklari va barmoqlar panjalarining suyaklari kiradi.

Bilaguzukning suyaklari o'zining qiyshiqligi bilan hovuch hosil bo'luvchi gumbaz hosil qiladi. Yangi tug'ilgan bolalarda ularning bilinar-bilinmas mo'ljallari bo'lgan bo'lsa, sekin-asta rivojlanib faqat yetti yoshga kelib aniq ko'rinadigan bo'ladi va ularning suyaklanish jarayoni yanada keyinroq muddatlarda tamom bo'ladi (10–13 yoshlarda). Bu paytlarda barmoqlar suyaklarining suyaklanishi tamom bo'ladi. Shu sababli kichik sinflarning bolalari tez yozish imkoniga ega emas.

O'zining xizmat funksiyasiga qarab odamlarning 1-barmog'i muhim ahamiyatga ega. U juda harakatlanish xususiyatiga ega bo'lib, boshqa barcha barmoqlardan ustun turadi.

Doimiy ravishdagi fiziologik yuklamalar yoki juda yoshlikdan musiqa asboblarda o'ynash, barmoqlar suyaklarini suyaklanish jarayonini biroz to'xtatib turadi, bu esa ularning uzayishiga olib keladi (musiqachilar barmoqlari).

Pastki yoki oyoqlarning kamari dumg'aza va unga harakatsiz holda birikkan ikkita chanoq suyaklaridan iborat bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolalarda har bir chanoq suyagi uchta suyakdan iborat bo'ladi, ularning birikishi 5–6 yoshdan boshlanadi va 17–18 yoshlarga kelib, ular bir-biri bilan to'liq birikib ketadi. O'smirlik yoshida dumg'aza umurtqalarining sekin-asta birikishi natijasida dumg'aza suyagi hosil bo'ladi. Baland tavonli tufli kiygan qizlar katta balandlikdan keskin sakrasa hali yaxshi birikmagan chanoq suyaklari noto'g'ri birikishiga olib keladi, bu esa oqibatda kichik tos suyaklari orqali tug'ish paytida bolaning chiqishini qiyinlashtiradi.

To'qqiz yoshdan keyin tos suyagining qiz va o'g'il bolalardagi shaklining o'zgarishi yuz beradi, o'g'il bolalarda tos ancha baland va qizlarnikiga nisbatan tor bo'ladi.

Tos suyaklari aylana chanoq suyaklarida ega bo'lib, oyoqning son suyagining boshi unga kirib turadi.

Orqa oyoqlarning erkin skeleti son suyagidan, ikkita boldir – katta va kichik boldir suyaklaridan hamda kaft suyagidan iboratdir. Oyoq kafti tovon oldi, tovon va kaft barmoqlari suyaklaridan tashkil topgan.

Son suyagi – odamning eng katta va uzun suyagidir. Odamning oyog'i kafti, tovon suyagiga va tovonning oldingi qismlariga (kaftni oldingi qismiga) tayanadigan gumbaz hosil qiladi. Kaftning bo'yiga va eniga yo'nalgan gumbazlari farqlanadi. Kaftning uzunasiga joylashgan gumbazi faqat odamlarga xos bo'lib, uning shakllanishi tik yurishi bilan bog'liq.

Kaft gumbazi bo'ylab tananing og'irligi bir tekis tarqaladi, qaysiki og'ir yuklarni ko'tarib tashishda katta ahamiyatga ega. Gumbaz ammortizator singari ta'sir ko'rsatadi va u yurgan paytda tananing silkinishini yumshatadi.

Yangi tug'ilgan bolada oyoqlar kafti gumbazi aniq bo'lmaydi, u keyin, ya'ni bola yura boshlaganidan keyin shakllanadi.

Oyoq kaftlarining gumbazsimon joylanishi juda katta miqdordagi mustahkam bo'g'in bog'larning ushlab turishi tufayli ta'minlanadi. Uzoq muddat tik turish va o'tirish, ogir yuklarni tashishi, tor tuflilar kiygan paytda bog'lar cho'ziladi, bu esa kaftni zichlanishiga olib keladi. Bu vaqtda oyoq kaftlarini yalpoqlanishi haqida gap yuritishi mumkin. Raxit bilan kasallanish ham, yalpoq kaftlilikning rivojlanishini keltirib chiqarishi mumkin.

Oyoq kaftlari holatiga doimiy ravishda bolalarning issiq xonalarda bo'lishi va doimiy ravishda yumshoq tagli poyabzal kiyishi ham noqulay ta'sir ko'rsatadi, chunki u kaft muskullarini zaiflashtirib yuboradi.

Oyoq kaftlari yalpoqlanganda qadni tutish ham buziladi, qon bilan ta'minlanishni yomonlashishi natijasida oyoqlarning juda tez charchashi kuzatiladi, ko'pchilik holatlarda og'riq yoki zirqirashlar, ayrim paytlarda esa muskullarni tortishib qolish hollari ham yuz beradi.

Oyoq kaftlarining yalpoqlanib qolishini oldini olish uchun notekis joylarda yalang oyoq bo'lib yurish, qumda yurish tavsiya

qilinadi, chunki oyoq kaftlari gumbazining mustahkamlanishini ta'minlaydi. Oyoq muskullari uchun mashqlar, ayniqsa, kaft muskullari uchun oyoq uchida va tovon bilan yurish, uzunlikka va balandlikka sakrash, yugurish, futbol, o'ynash, voleybol va basketbol o'ynash, suzish oyoq kaftlarini yalpoqlanishining oldini oladi.

Miya qutisi. Miya qutisi – bu boshning skeleti. Miya qutisining ikkita bo'limi farqlanadi. Miya yoki quti va yon tomon yoki yuz suyaklari. Miya qutisi bosh miya joylashgan joy hisoblanadi.

Bosh skeletining miya bo'limi tarkibiga juft bo'lmagan (ensa, qilichsimon, peshona va tursimon) va juft (tepa va chakka) suyaklar kiradi. Qilichsimon va to'rsimon suyaklar miya va yuz qismlari chegarasida joylashgan. Bosh suyagining barcha suyaklari harakatlanmaydigan holda birikkan. Chakka suyagining ichida eshitish a'zosi joylashgan bo'lib, unga keng eshitish teshigi kiradi. Ensa suyagining katta teshigi orqali miya qutisi umurtqalar kanali bilan tutashadi.

Bosh suyagining yuz bo'limida ko'plab suyaklar juft bo'ladi. Yuqorigi jag', burun, yosh, yonoq, tanglay va pastki burun rakovinalar. Uchta, juft bo'lmagan suyaklar soshnik, pastki jag' va til osti suyaklari. Pastki jag' – bosh suyagidagi yagona harakatlanadigan suyakdir. Bolalarning yosh paytlarida bosh suyagining miya qismi, yuz qismiga nisbatan ancha rivojlangan bo'ladi. Bosh suyaklari hayotning birinchi yilida juda jadal rivojlanadi. Bolaning 13–14 yoshidan boshlab yuz bo'limi ancha tez rivojlanadi va miya bo'limidan ustun bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolada miya qutisining hajmi yuz suyagi hajmidan 8 marta katta bo'lsa, voyaga yetgan odamlarda 2–2,5 marta katta bo'ladi.

Yangi tug'ilgan bolalarning bosh suyaklari bir-biri bilan biriktiruvchi to'qimali yupqa parda bilan tutashgan bo'ladi. Bu pardalarning soni bir necha suyaklar birikkan joyda yanada ko'proq bo'ladi. Bu – liqildoqdir.

Liqildoq har bir tepa suyaklarining burchaklari bo'ylab joylashgan bo'lib, juft bo'lmagan peshona va jag' hamda juft oldingi yonbosh va keyingi yonbosh liqildoqlarni hosil qiladi. Liqildoq tufayli

bosh suyagining ustki qismi o'zining qirralari bilan bir-biriga kirib turadi. Bunday holatda bo'lgan bosh suyagi bola tug'ilgan paytida uni tug'ish yo'llari orqali o'tishida muhim ahamiyatga ega.

Kichik liqildoqchalar 2–3 oylikka borgach bitadi, ayniqsa, peshonaning liqildog'i juda yengil paypaslanadi va faqat bir yarim yashar bo'lgan paytdagina bitadi.

7. 4. Muskullar tizimi

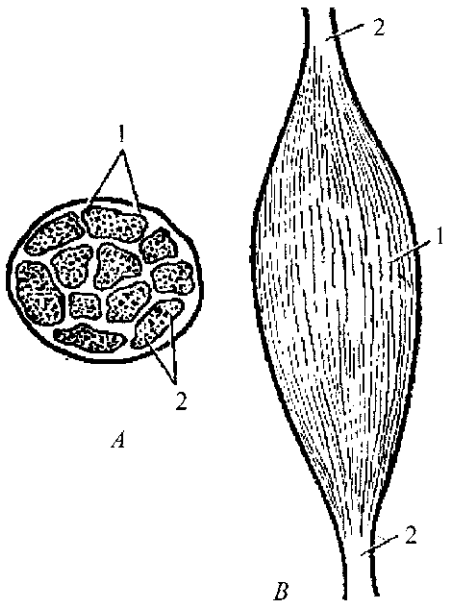
Muskullar haqida umumiy ma'lumotlar. Odamlar organizmida 600 ga yaqin skelet muskullari sanaladi. Muskullar tizimi odamlar tanasining kattagina qismini tashkil etadi. Agarda yangi tug'ilgan bolalarning umumiy og'irligining 23 % ini muskullar tizimi tashkil etsa, 8 yoshda – 27 %, 17–18 yoshga borib esa 43–44 % gacha yetadi, muskullari yaxshi rivojlangan sportchilarda esa 50 % gacha yetishi mumkin.

Ayrim muskullar guruhi bir xilda o'smaydi. Emadigan bolalarda, asosan, qorin muskullari rivojlansa, keyinchalik chaynash muskullari rivojlanadi. Bir yoshning oxiriga kelib bolaning siljishi, emaklashi va yurishining boshlanishi tufayli sezilarli darajada yelka va qo'l-oyoqlar muskullari o'sadi. Tananing butun o'sish davrida muskullar massasi 35 martaga ortadi. Jinsiy yetilish davrida (12–16 yosh) naysimon suyaklarning uzayishi bilan bir qatorda muskullarning naylari ham jadal uzayadi. Bu paytlarda muskullar uzunlashadi va ingichkalashadi, natijada o'smir bolalar uzun oyoqli va uzun qo'lli bo'lib ko'rinadi. 15–18 yoshda muskullarning eniga o'sishi davom etadi, odatda, muskullarning rivojlanishi 25–30 yoshgacha davom etadi.

Bolalarning muskullari voyaga yetgan odamlar muskullariga qaraganda ancha rangsiz, yumshoq va anchagina elastik bo'ladi.

Muskullarning tuzilishi. Muskullarda o'rta qism-qorincha va zich biriktiruvchi to'qimalardan hosil bo'lgan paylar farqlanadi. Paylar yordamida muskullar suyaklarga birikadi, lekin ayrim mus-

kullar turli a'zolarga (ko'z olmasi) teriga (yuz va bo'yin muskullari va boshqalar) birikadi. Yangi tug'ilgan bolalarning paylari kuchsiz rivojlangan. Faqat 12–14 yoshga kelib voyaga yetgan odamlarga xos bo'lgan muskul-payli nisbatlar paydo bo'ladi.



17-rasm. **Muskullarning tuzulishi:**

A – ko'ndalang kesilgan muskullar: 1 – muskul tolalarning tutami; 2 – alohida muskul tolalari;

B – skelet muskullarining umumiy ko'rinishi: 1 – qorincha; 2 – pay.

Har bir muskul katta miqdordagi ko'ndalang targ'il muskul tolalaridan iborat bo'ladi. Bu tolalar parallel holda joylashgan bo'lib, o'sha bir-biri bilan bo'sh biriktiruvchi to'qima bilan tutashgan bo'lib bog'lar hosil qiladi. Barcha muskullar tashqi tomondan yupqa biriktiruvchi po'stloq-fassiya bilan qoplangan bo'ladi. Muskul tolalari sarkoplazmadan tashkil topgan bo'lib, ular bo'ylab qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan iplar-miofibrillar hamda mitoxondriylar va hujayraning boshqa organoidlari joylashgan.

Muskullar qon tomirlariga boy bo'ladi, tomirlar orqali qon ularga to'yimli moddalarni va kislorodni olib keladi va almashinuv mahsulotlarini olib ketadi. Muskullarda yana limfa tomirlari ham mavjud (17-rasm).

Muskullarda nerv uchlari-retseptorlar joylashgan bo'lib, ular muskullarning qisqarish va cho'zilish darajalarini qabul qiladi.

Muskullarning shakli va o'lchami ular bajaradigan ishlarga bog'liq. Uzun, keng, kalta va aylana muskullar farqlanadi. Uzun muskullar qo'l va oyoqlarda, ***kalta muskullar*** qayerda harakatlanish tor doirada bajarilsa (masalan, umurtqalar orasida) o'sha joylarda joylashadi. ***Keng muskullar*** gavdada va tananing bo'shliqlari devorlarida (masalan, qorin, yelka, ko'krak muskullari) joylashsa, ***aylana muskullar*** tana teshiklari atrofida joylashib qisqargan paytda ularni toraytiradi. Bunday muskullar sfinkterlar deb ataladi.

Funksiyasi bo'yicha ham muskullar – bukuvchilar, yozuvchilarga, ya'ni olib keluvchi va olib ketuvchi muskullar hamda ichga va tashqariga aylanuvchi muskullarga bo'linadi.

Odam tanasi muskullarining asosiy guruhlari. Gavda muskullariga ko'krak qafasi, yelka va qorin muskullari kiradi.

Qovurg'alar orasida joylashgan muskullar, muskullararo va nafas funksiyasini bajarilishida ishtirok etuvchi boshqa muskullar nafas muskullari deb yuritiladi. Bular qatoriga diafragma ham kiradi (u ko'krak bo'shlig'ini qorin bo'shlig'idan ajratib turadi).

Baquvvat rivojlangan ko'krak muskullari gavdaning oldingi qo'l-oyoqlarning muskullarini harakatga keltiradi va mahkam ushlab turadi (katta va kichik ko'krak, oldingi tishsimon muskullar).

Qorin muskullari turli funksiyalarni bajaradi. Ular qorin bo'shlig'ining devorlarini hosil qiladi va o'zining tonusi tufayli ichki a'zolarning joyini o'zgarib ketishiga, pastga tushishiga, osilib qolishiga yo'l qo'ymaydi.

Qorin muskullari qisqarishi natijasida ichki a'zolarga qorinning pressi sifatida ta'sir ko'rsatadi, buning natijasida siydik, najasni ajratib chiqarilishiga hamda tug'ish aktining bajarilishini ta'minlaydi, qorin pressining muskullari qisqarishi, venoz tizimida qon-

ning harakatlanishini ta'minlaydi va nafas harakatlarini bajaradi. Bundan tashqari, qorin muskullari umurtqalar ustunini oldinga egilishida ishtirok etadi.

Qorin muskullari zaiflashganda qorin bo'shlig'idigi a'zolarni pastga osilib qolishidan tashqari grija (qorin pardasining muskullar orasiga qisilib qolishi kabi holatlar) ham yuz berishi mumkin. Grijalar paytida ichki a'zolarning ichaklar, me'da, ***katta salnik*** qorin bo'shlig'idan qorin terisi ostiga chiqishi yuz beradi.

Qorinning devor muskullari qatoriga, qorinning to'g'ri muskuli, piramida muskuli, belning kvadrat muskuli va qorinning tashqi va ichki qiyshiq va ko'ndalang keng muskullari ham kiradi. Qorinning o'rta chizig'idan payli zich tasma o'tadi, bu oq chiziqdir. Oq chiziqning yonidan qorinning tolalari eniga joylashgan to'g'ri muskullar yotadi.

Yelkada, ya'ni umurtqalar ustuni bo'ylab juda ko'plab muskullar joylashgan, bular yelkaning chuqur muskullaridir. Ular, odatda, umurtqalarning o'simtalariga tutashgan bo'ladi. Bu muskullar umurtqalar pog'onasini orqaga va yon tomonlarga harakatlanishida ishtirok etadi. Yelkaning yuza muskullariga trapetsiyasimon muskul va yelkaning eng keng muskuli kiradi. Ular qo'l muskullarini va ko'krak qafasining harakatlanishida ishtirok etadi.

Bosh yoki kalla muskullarini chaynash muskullariga va mimik muskullarga farqlash mumkin. Chaynash muskullariga chakka, chaynash va qanotsimon muskullar kiradi. Bu muskullarning qisqarishi pastki jag'ning murakkab chaynash harakatlarini bajaradi. Mimik muskullar bir, ayrim vaqtlarda o'zlarining uchi bilan yuz terisiga birikadi. Ularning qisqarishi natijasida terini o'zgartirib o'ziga xos mimika chaqiradi, ya'ni yuzning u yoki bu ko'rinishini chaqiradi, ko'zning va og'izning aylana muskullari ham mimik muskullar qatoriga kiradi.

Bo'yin muskullari kallani ko'taradi, engashtiradi va uni yon tomonlarga buradi. Narvonsimon muskullar qobirg'alarni ko'taradi va shu bilan bir vaqtda nafas olishda ishtirok etadi. Tilosti suyagiga birikkan muskullar qisqarishi natijasida tilning holatini va aynan

shunday funksiyalarni, yutish aktini bajarishda va turli tovushlar chiqarishda halqumning holatini ham o'zgartiradi.

Qo'llarning muskullari gavda bilan faqat ko'krak-umrov bo'g'ini hududidagina birikadi. Oldingi qo'l-oyoqlar kamari gavda bilan trapetsiyasimon, kichik ko'krak, rombsimon, tishsimon va kurakni ko'taruvchi muskullar bilan birikkan.

Oldingi qo'l kamari muskullari qo'l suyaklarini yelka bo'g'inidan harakatga keltiradi. Bular orasida deltasimon muskul muhim ahamiyatga ega. Bu muskul qisqarganida yelka bo'g'inidan qo'lni bukadi va gorizontal holatgacha qo'lni yozadi.

Yelkaning oldingi qismida bukuvchi va orqa qismida rostlovchi muskullar guruhi joylashgan. Oldingi guruh muskullari orasida yelkaning ikki boshli muskuli va keyingi guruh muskullari orasida – uch boshli muskul joylashgan.

Bilak muskullarining oldingi yuzasi – bukuvchilar, orqa qismini – roslovchilar tashkil etadi. Panja muskullari orasida – kaftning uzun muskuli barmoqlarni bukuvchi hisoblanadi.

Keyingi oyoqlar kamarida joylashgan muskullar, oyoqlarni tos bo'g'inidan hamda umurtqalar pog'onasini harakatlantiradi. Oldingi muskullar guruhiga bitta katta muskul – qovurg'a bilan qorin orasidagi va bel muskuli kiradi. Keyingi tashqi tos kamari muskullar guruhiga – katta, o'rta va kichik dumba muskullari kiradi.

Oyoqlar qo'lga nisbatan og'ir skelet, ularning muskullari katta kuchga ega bo'lish bilan birga kichik va chegaralangan harakat doirasiga ega.

Sonning oldi tomonidan odam tanasidagi eng uzun (50 sm gacha) bo'lgan tikuvchilik muskuli joylashadi. Bu muskul oyoqning tos suyagi bilan son suyagini tutashtiruvchi va tizza bo'g'inlarida bo'ladi. Sonning to'rt boshli muskuli tikuvchi muskuldan ancha chuqurroq yotadi va son suyagini hamma tomondan o'rab turadi. Bu muskullarning asosiy funksiyasi – tizza bo'g'inlarini rostlashdan iboratdir. Tik turganda to'rt boshli muskul tizza bo'g'inini bukilishiga yo'l qo'ymaydi.

Boldirning orqa tomoni yuzasida boldir muskuli joylashgan, qaysiki boldir suyagini bukadi va oyoqning kaft suyaklarini ham bukadi va tashqi tomonga buradi.

Qisqaruvchanlik, muskullarning asosiy xususiyati ekanligi. Muskullarning asosiy fiziologik xususiyatlari bo'lib qo'zg'aluvchanlik, o'tkazuvchanlik va qisqaruvchanlik hisoblanadi. Muskullarning qisqaruvchanligi muskullarning kaltarishi yoki undagi kuchlanishni rivojlanishi paytida namoyon bo'ladi. Eksperimentlar sharoitida yakka qo'zg'atuvchilar ta'siriga, muskullar yakka qisqarish bilan javob beradi. Odam va hayvonlar organizmidagi muskullar markaziy asab tizimidan alohida-alohida impulslar olmaydi, balki impulslar seriyasini oladi va buning natijasida muskullar kuchli va uzoq muddatli qisqarish bilan javob beradi. Muskullarning bunday qisqarishi tetanik yoki tatanus deb ataladi.

Muskullar qisqarish bilan ish bajaradi. Muskullarning ishi uning kuchiga bog'liq, ya'ni muskulda tolalar qancha ko'p bo'lsa, muskul shuncha ko'p bo'ladi. U yo'g'on u shuncha kuchli bo'ladi. 1 sm^2 ko'ndalang kesimga ega bo'lgan muskul 10 kg gacha yuk ko'tarishga qodir.

Bundan tashqari, muskullarning kuchi uni suyakka birikish xususiyatiga bog'liq. Suyaklar o'zlariga birikkan muskullar bilan birga o'ziga xos richaglar hisoblanadi va muskullar richagning tayanch nuqtasidan uzoq va u birikkanda og'irlik kuchi tushadigan nuqtaga qancha yaqin tursa, ular shuncha katta kuch rivojlantirishi mumkin.

Odamlar uzoq muddat bir holatda o'zlarini saqlab turishi mumkin. Bu muskullarning statik kuchlanishidir. Statik kuchlanishga tik turish, boshni tik holatda ushlab turish va boshqalar kiradi. Halqalarda, parallel bruslarda, ayrim mashqlarni bajarishda va ko'tarilgan shtangani ushlab turishda statik ishlar deyarli barcha muskul tolalarida birdaniga bajarilishi bilan birga charchoqlik ham chaqiradi va, tabiiyki, bunday holat rivojlanuvchi charchash tufayli uzoq muddat davom etmaydi.

Dinamik ish paytida navbati bilan turli guruhlar muskullari qisqaradi. Dinamik ish bajaruvchi muskullar tez qisqaradi va katta kuchlanish bilan ish bajarish davomida tez charchaydi. Odatda, turli guruh muskullarining tolalari dinamik ish paytida navbati bilan qisqaradi, bu esa ularga uzoq muddat ish bajarish imkonini beradi. Asab tizimi muskullarining ishini boshqarish bilan ularni organizmni talabida – bajarilayotgan ishga moslashtiradi. Bunday jarayon muskullarga yuqori foydali ish koeffitsiyentiga ega bo'lgan samarali ishlash imkonini beradi.

Muskullarning har bir turdagi faoliyatiga bir qator maqbul (o'rtacha) ritm tanlash mumkin va ish maksimal darajada bajariladigan, charchash esa sekin-asta rivojlanadigan yuklamaning o'lchamini tanlash mumkin.

Muskullarning ishi uning hayotiyligi uchun zarur bo'lgan shart-sharoitdir. Uzoq muddatli faoliyatsizlik ularning atrofiyaga uchrashini va ish bajarish qobiliyatini yo'qotadi. Mashqlar, ya'ni uncha me'yoridan ortiq bo'lmagan muskullarning ishi, ularni hajm jihatidan ortishini, kuchining ko'payishini va ish qobiliyatini oshishini ta'minlaydi. Bu esa butun organizmning jismoniy rivojlanishi uchun muhim omillardan hisoblanadi.

Muskullar tonusi. Odamlarning muskullari tinch holatda ham bir muncha qisqargan bo'ladi. Bunday holatni uzoq muddat ushlab turuvchi kuchlanishli muskullar tonusi deyiladi. Uyqu paytida, narkoz berilganida muskullar tonusi bir muncha pasayadi, tana bo'shashadi. Muskullar tonusi faqat o'lgandan keyin yo'qoladi. Muskullarning tonik qisqarishlarida ular charchamaydi, ana shu tufayli ichki a'zolar normal holatda ushlab turiladi. Muskullar tonusining o'lchami markaziy asab tizimining funksional holatiga bog'liq bo'ladi.

Skelet muskullarining tonusi, orqa miyaning harakat neyronalaridan katta interval bilan bir-birini orqasidan muskullarga kelayotgan nerv impulslariga bog'liq. Bu neyronlarning faolligi markaziy asab tizimining yuqorigi bo'limlaridan hamda muskulning o'zidagi retseptorlardan (proprioretseptorlar) kelayotgan impulslar ta'min-

lab turadi. Harakatlarning koordinatsiyasini bajarilishida muskullar tonusi muhim rol o'ynaydi. Yangi tug'ilgan bolalarda qo'lning bukuvchi tonusi yuqori bo'lsa, 1–2 oylik bolalarda rostlovchi muskullar tonusi yuqori bo'ladi, 3–5 oylik bolalarda esa antogonist muskullar tonusining muvozanati kuzatiladi. Yangi tug'ilgan bolalarda va ularning hayotini birinchi oyida muskullar tonusi yuqori bo'lishini o'rta miyaning qizil yadrosini yuqori darajadagi qo'zg'aluvchanligi bilan bog'lab tushuntiriladi. Bosh miyaning katta yarimsharlari va piramidali tizimni funksional jihatdan yetilishi bilan muskullar tonusi pasayadi.

Yangi tug'ilgan bolaning hayotini ikkinchi yarim yilida, oyoqlar muskulining tonusini sekin-asta pasayishi kuzatiladi, bu esa, o'z navbatida, yurishning rivojlanishi oldidan zarur bo'lgan funksional holat hisoblanadi.

Charchash. Uzoq muddatli hamda ma'lum vaqtda kuchli ishdan keyin muskullar ish bajarish qobiliyatini pasaytiradi, qaysiki dam olishdan keyin tiklanadi. Keskin namoyon bo'lgan charchashda muskullarning uzoq muddatli qaltirashi rivojlanadi va to'lig'icha bo'shashish qobiliyatini yo'qotadi (kontraktura).

Charchashning rivojlanishi, avvalo, asab tizimida yuz beradigan o'zgarishlar, ya'ni sinapslardan nerv impulslarini o'tkazilishini buzilishi bilan bog'liq. Charchashda qisqarishning asosiy energiya manbayi bo'lgan zaxiradagi kimyoviy moddalarning kamayishi va almashinuv mahsulotlarining jamlanishi (sut kislotasi va boshqalar) kuzatiladi.

Charchashning yuzaga kelish tezligi asab tizimining holatiga, ishni bajarish ritm chastotasiga va yuklamaning o'lchamiga bog'liq bo'ladi. Noqulay holat tomonidan ham charchash chaqirilishi mumkin. Qiziq bo'lmagan yoqmagan ish ham tez charchash holatini chaqiradi.

Bola qancha yosh bo'lsa u shuncha tez charchaydi. Bola emadigan paytda bedorlik davrining 1,5–2 soatida charchash boshlanadi. Harakatsizlik hamda uzoq muddat harakatning tormozlanishi natijasida ham charchash yuz beradi.

Jismoniy jihatdan charchash – bu mo'tadil fiziologik hodisadir. Dam olishdan keyin faqatgina ish qobiliyati tiklanmasdan balki dastlabki darajasidan ham ortadi. I. M. Sechenov (1903- yilda) birinchi marta agar dam olish paytida chap qo'l bilan ish bajarsa, charchagan o'ng qo'l muskullarining ish qobiliyatini tiklanishini ko'rsatib bergan edi. Odatiy tinchlik holatdan farqli o'laroq bunday dam olishni I. M. Sechenov faol dam olish deb atadi. Darsga qadar va dars paytida hamda tanaffus paytlarida aqliy va jismoniy mehnat, jismoniy madaniy pauzalar dinamikasini navbatlashuvi o'quvchilarning ish qobiliyatini oshishini ta'minlaydi.

Bolalarda harakatlarning rivojlanishi. Yangi tug'ilgan bolalarda qo'l-oyoqlarning, gavdaning va boshning tartibsiz harakatlari kuzatiladi. Koordinatsiyalangan – ritmik bo'lish, rostlash, olib kelish va uzatish kabi harakatlar, aritmik – koordinatsiyalanmagan va izolatsiyalangan harakatlar bilan almashinadi.

Bolalarning harakat faoliyati vaqtinchalik bog'lanish mexanizmlari bo'yicha shakllanadi. Bu bog'lanishlarning shakllanishida harakat analizatorining boshqa analizatorlar (taktil, ko'rish, vestibular) bilan uzviy aloqasi jiddiy rol o'ynaydi.

Ensa muskullari tonusining ortishi, 1,5–2 oyligida qoringa yotqizilgan bolaning boshini ko'tarish imkonini beradi. 2,5–3 oylik bolalarda ko'ringan narsaga qarab qo'lni harakati rivojlanadi. 4 oylik bolalar orqadan yonboshga burilsa, 5 oylikda qoringa va qorindan orqaga ag'darilish imkoniga ega bo'ladi. 3 oylikdan 6 oylikkacha bo'lgan davrda bola siljish uchun tayyorgarlik ko'radi; qoringa yotib boshini va gavdasini yuqori qismini ko'tarishga harakat qiladi va 8 oylik bo'lganida u ancha masofani siljishi – emaklashi mumkin bo'ladi.

6 oylikdan 8 oylikkacha bo'lgan yoshda gavda va tos muskullarining rivojlanishi tufayli bola, o'tirishni, turish, tik turish, qo'li bilan tayanish, biron narsaga suyanishlarni boshlaydi.

Bola bir yoshga to'lganida erkin tik turadi va qoida bo'yicha yura boshlaydi. Lekin bu yoshda bolaning qadami kichik, notekis tanani ushlab turilishi turg'un bo'lmaydi. Muvozanatni saqlash

uchun bola qo'li yordamida tenglikni saqlashga harakat qiladi, oyoqlarini keng qo'yadi. Sekin-asta qadamning uzunligi orta boradi, 4 yoshga borib qadamning uzunligi 40 sm gacha yetsada, hali ham oyoq olishlari tekis bo'lmaydi. 8 yoshdan 15 yoshgacha odim uzunligi orta borsada yurish tempi pasayadi.

4–5 yoshlarda muskullar guruhlarining rivojlanishi va harakat koordinatsiyalarining takomillashishi tufayli chopish, sakrash, konkida uchish, gimnastik mashqlar singari ancha murakkab harakatlarni bajarish imkoni tug'iladi. Bu yoshda bolalar rasm chizishi va musiqa asboblarida o'ynashlari mumkin.

Yosh ulg'ayishi bilan 13 yoshgacha bolalarning chopish tezligi orta boradi. 14–15 yoshli o'smirlarda tez yugurishga chidash bera olishning pasayishi, bizning nazarimizda ularning jinsiy yetilish davri bilan bog'liq bo'lsa kerak.

Bolaning o'sishiga qarab sakrash kabi harakatlar ham rivojlanadi. Bolalarning yoshi kichik bo'lganida ular sakraganida, ularning oyog'i yerdan uzilmaydi va barcha harakatlar deyarli o'tirib turish va tanani tik ushlashdan iborat bo'ladi. Uch yoshdan boshlab bolalar yengilgina oyoqni yerdan uzib joyida sakrashni boshlaydilar. Faqatgina 6–7 yoshlardan boshlab sakrash paytida oyoqlar suyaklarining koordinatsiyasi ko'rina boshlaydi. Sakrashni bajarish paytida harakatlarning koordinatsiyasini takomillashishi bilan bir qatorda uning balandligi va davomiyligi ham ortadi.

Joyida uzunlikka sakrashning uzoqligi o'g'il bolalarda 13 yoshgacha, qiz bolalarda esa 12–13 yoshgacha ortib boradi. 13 yoshdan keyin uzunlikka sakrashdagi jinsga bog'liq holdagi farq juda aniq ko'rinadi, balandlikka sakrashdagi farq esa 11 yoshdayoq namoyon bo'ladi.

Yurish, yugurish, sakrash, irg'itish, suzish, raqs harakatlari, tik holdagi ish vaziyati kabi murakkab harakatlarni boshqarishni yuqori san'ati, tajribasi hech qachon o'z-o'zidan o'rganmasdan, mashq qilmasdan yuzaga kelmaydi, takomillashmaydi, qaysiki bular badiiy gimnastika, figurali uchish, tramplindan sakrash, suv polosi, basketbol kabi o'yinlarni bajarish natijasidir.

Sog'liqni mustahkamlash va bolalarni jismoniy takomillashtirishdan tarkib topuvchi jismoniy tarbiyaviy funksiyasi fikrlash, diqqat-e'tibor va xotira kabi jarayonlarning rivojlanishida jiddiy aks etadi. Bu funksiya birgina biologik ma'noga ega emas, balki odamlarda axborotlarni qabul qilish, qayta ishlash va foydalanish, bilimlarni o'zlashtirish, o'rab turuvchi atrof-muhitni har tomonlama o'rganish va o'z-o'zini bilish imkonini kengaytiradi.

Jismoniy mashqlar asosiy hisoblanadi. Lekin murakkab jismoniy tarbiyalash jarayonida organizmga ta'sir ko'rsatuvchi yagona omil emas. Umumiy ratsional tartib davomida oziqlanish va uyquni to'g'ri tashkil qilishda bu haqda eslash zarur. Lekin chiniqish ham bu borada muhim ahamiyatga ega.

Jismoniy mashqlar faqatgina muskullar tizimini takomillashtiribgina qolmay, balki usiz muskullar ishini bajarib bo'lmaydigan vegetativ funksiyalarni ham (nafas, qon aylanish va h. k.) takomillashtiradi. Markaziy asab tizimining funksiyalariga, mashqlar stimullovchi ta'sir ko'rsatadi.

Hozirda yoshga oid fiziologiyada bolalar va o'smirlar harakatining rivojlanishi haqidagi qonuniyatlarni yoshga bog'liq holda o'zgarishi bo'yicha juda ko'plab aniq ma'lumotlar jamlangan.

Odamlar haqidagi fanning yutuqlari, bolalarni u yoki bu harakat faoliyatiga o'rgatish va harakat funksiyalarning ayrim tomonlarini shakllanish bosqichlarini xarakterli davrlarini ajratish imkonini berdi. O'sish va rivojlanishning turli davrlarida bolalarning organizmi mashqiy jismoniy yuklamalarga javob reaksiyasi turlicha va u ma'lum davrlarda katta va uzoq muddat saqlanib qoluvchi va samara beradi: ayrim mualliflar bularni kritik yoki sezuvchi davr deb ataydilar (Z. Kuznesova va boshq.) harakat funksiyasidagi jiddiy o'zgarish bolalarning kichik maktab yoshida yuz beradi (8–12 yoshlar).

Morfologik ma'lumotlar shuni ko'rsatib turibdiki, bolaning harakat apparatining asab tuzilmalari (orqa miya, o'tkazuvchi yo'llar) ontogenezning dastlabki bosqichlarida yetiladi. Harakat analizatorining markaziy tuzilmalari borasida esa ularning mor-

fologik jihatdan yetilishi 7 yoshdan 12 yoshgacha bo'lgan davrda amalga oshadi. Yana shu narsa diqqatni o'ziga jalb etadiki, aynan shu yoshga kelib muskul apparatining sezuvchi va harakat uchlari to'lig'icha rivojlanishiga ega bo'ladi. Muskullarning o'zlarini rivojlanishi va ularning o'sishi 25–30 yoshgacha davom etadi. Mana shuni o'zi bilan muskullarning mutloq kuchi ham yoshga bog'liq holda 25–30 yoshgacha ortib boradi.

Hozir shuni ishonch bilan takidlash mumkinki, maktabdagi jismoniy tarbiyaning bosh vazifasi bolalarning maktabda o'qishni birinchi 8 yili ichida to'liq yechimiga ulgurishdan iborat, aks holda bolalarning harakat imkoniyatlarini rivojlantirish uchun eng samarali yosh davrlarini qo'ldan chiqarishimiz mumkin, yoki boshqacha aytganda «kechikamiz».

Tekshirishlarni ko'rsatishicha 7–11 yoshdagi o'quvchilar nisbatan ancha past bo'lgan muskul kuchiga egadir. Kuchli va, ayniqsa, statik mashqlar ularni juda tez charchashiga olib keladi. Bu yoshdagi bolalar qisqa muddatli kuchli tezlik dinamik xarakterdagi mashqlarga moslashgan bo'ladi.

Lekin kichik maktab o'quvchilarini statik holatlarni saqlab turishga sekin-asta o'rgatish kerak. Statik mashqlarning ahamiyati shundan iboratki, avvalo, qad-qomatni to'g'ri saqlab turish xususiyatini yaratishdir.

O'g'il bolalar muskullarining kuchini ortishining eng jadal davri 14–17 yoshga to'g'ri keladi, qiz bolalarda esa bu yosh ertaroq kuzatiladi. O'g'il bolalar bilan qiz bolalarning muskul kuchi orasidagi farq 11–12 yoshlarda namoyon bo'ladi.

Jismoniy tarbiya vositalari yordamida harakat sifatlari darajasini jiddiy oshirishda o'smirlik yoshi – muhim davr hisoblanadi. Ularning jinsiy yetilishi bilan bog'liq bo'lgan organizmdagi qayta o'zgarishlar jismoniy yuklamalarni to'g'ri taqsimlashda pedagogdan juda katta mas'uliyat talab qiladi. Yana bir muhim muammolardan biri bo'lib, ontogenezning turli bosqichlarida harakat faolligining hajmini to'g'ri rejalashtirish hisoblanadi.

Tabiiyki, bola qancha ko'p harakatlansa, shunchalik uning

harakat funksiyalarini rivojlanishi uchun sharoit yaratiladi. Bizga ma'lum, bola maktab yoshigacha doimiy ravishda, faqatgina uyqu va ovqatlanishga ajratilgan vaqtdan boshqa vaqtda harakatda bo'ladi.

Maktabga o'qishga kirganidan keyin bolaning harakat faoliyati ikki martaga qisqaradi. Faqatgina o'zining harakati tufayli 1–3 sinf bolalari maqbul harakatni 50 % nigina amalga oshiradi. Bu yoshda jismoniy mashqlar bilan o'tiladigan darslarni tashkil qilish jiddiy ahamiyatga ega bo'ladi.

Hattoki sog'lom, to'g'ri rivojlanayotgan o'quvchilarda ham faqat spontan harakat faoliyat deb ataluvchi va jismoniy tarbiya darslari bir kecha-kunduzlik kerakli harakat hajmini ta'minlay olmaydi.

Jismoniy tarbiya darsi bir kecha-kunduzlik zarur bo'lgan harakatlar miqdorining o'rtacha 11 % inigina to'ldiradi. Uydagi ertalabki gimnastika, maktabda dars boshlanishidan oldingi gimnastika, darslar orasidagi jismoniy pauzalar, tanaffus paytlaridagi harakatlanuvchi o'yinlar, harakat o'yinlari bilan sayr qilish, 7–11 yoshli bolalarda bir kecha-kunduzlik talab qilinadigan harakat hajmining 60 % gacha bo'lgan qismini namoyon qilish imkonini beradi.

M. V. Antronova tomonidan olib borilgan tadqiqotlarni ko'rsatishicha, uyda bajariladigan jismoniy tanaffuslar maktab o'quvchilarining kundalik ish tartibidagi jismonan-sog'lomlashtirish ishlarining bir qismi bo'libgina qolmay balki, aqliy ish bajarish qobiliyatini pasayib ketishiga qarshilik ko'rsatuvchi zaruriy tadbirlardan bo'lib qoladi. Uy sharoitida boshlang'ich sinf o'quvchilari uy vazifalarini bajarish ustida ishlayotgan paytda har 30–40 daqiqadan keyin jismoniy pauza qilishlari zarur.

Agarda jismoniy tarbiya darsi va jismonan sog'lomlashtirish ishlari o'quvchilarni kun tartibidagi bir kecha-kunduzlik harakat hajmining yarmidan ko'pini ta'minlovchi zarur sharoit hisoblansa, unda sinfdan va maktabdan tashqarida tashkil qilinadigan jismoniy mashqlar darslari shunday tashkil qilinishi kerakki, u o'quvchilarni harakat faolligidagi defitsitlarning oldini olsin va to'ldirsin.

Bundan tashqari, 1–11 sinf o'quvchilari uchun har kun 15–20 daqiqali harakatli o'yinlar 3 soatdan keyin keng joriy etilishi kerak, chunki bunday tartib 1–2 soatlardan keyingi o'tkaziladigan tadbirlarga nisbatan ham bolalarning aqliy ish bajarish faoliyatini 3–4,5 martagacha oshirishi mumkin.

O'smirlar uchun ham 3 va 4 soatlardan keyin va kunning ikkinchi yarmida uy vazifalarini bajarishdan oldin faol dam olish tavsiya etiladi. Agarda 5–6 soatlardan keyin faol dam olish imkoniyati berilsa, ish qobiliyati ko'rsatkichlarining yomonlashuvi bilan birga qon tarkibidagi leykotsitlarni fagositar faolligini ham yo'qolishi kuzatiladi.

Suzishga, suvda cho'milishga jiddiy e'tibor berilishi kerak. Uning ahamiyati, muhimligi, va, albatta, har bir yigit-qiz suzish tajribasiga ega bo'lishi kerakligi haqida gap yuritishni o'zi noo'rin. Shu bilan birga, o'zining sog'lomlashtirish ta'siriga ko'ra (jismoniy tarbiyaning boshqa vositalari orasida) suzish yuqori o'rinlardan biri sifatida ilgari surilmoqda.

7. 5. Bolalar va o'smirlar tayanch-harakat a'zolarining rivojlanishida jismoniy mehnat va jismoniy madaniyatning roli

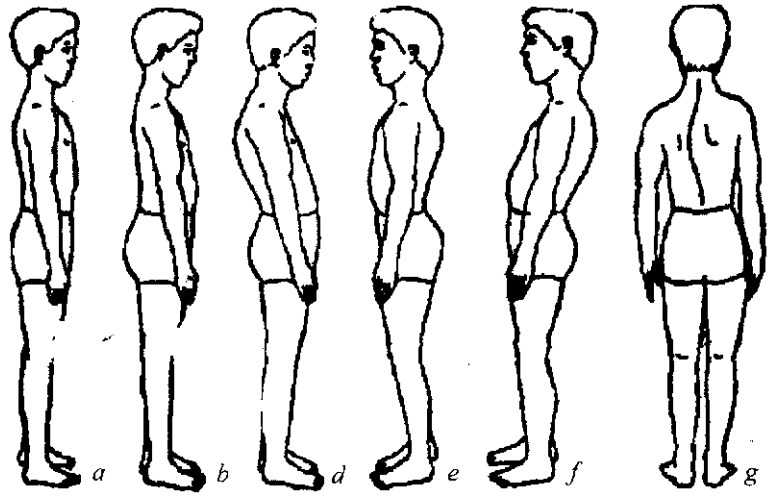
Qad-qomat. Har bir odam uchun xos bo'lgan qad-qomat, bo'y-bast yoki holat spetsifikdir, ya'ni tik turganda, o'tirganda va ish bajarganda har kim o'ziga xos tana holatini namoyon qiladi. Qad-qomat, odatda, muskullarning statik kuchlanishi tufayli ushlab turiladi.

To'g'ri yoki kelishgan qad-qomatlarda umurtqa pog'onasining qiyshiqliklari juda kam, yelka keng, oyoqlar to'g'ri, kaftlaridagi gumbazlar normal bo'ladi. Bo'y-basti yaxshi odamlar kelishgan, ularning boshi doimo oldinga to'g'ri qarab turadi yoki biroz orqaga tashlangan bo'ladi, ko'krak biroz qorindan oldinga chiqib turadi. Bunday odamlarning muskullari tarang, harakatlari dadil va

aniq bo'ladi. To'g'ri qomat, bo'y-bast odamning harakat a'zolari tizimining funksiyasi va ichki a'zolar faoliyati uchun ancha qulaylik to'g'diradi, oxir-oqibat ish bajarish qobiliyatining oshishini ta'minlaydi.

Qomat noto'g'ri bo'lganida bosh oldinga chiqqan, ko'krak qafasi yalpoq, ichga tortgan, yelka chiqqan, qorin shish singari osilib turadi, oyoqlar tizza bo'g'inidan ikki tomonga yoki ichga qiyshaygan bo'ladi. Bel lodozi va ko'krak kifozi kuchli ko'rinadi («aylana yelka»). Noto'g'ri qomat ko'pchilik holatlarda skoliozlar bilan birga kechadi, ya'ni umurtqa pog'onasining yon tomonga qiyshayishi yuz beradi. Skoliozlarda yelka, kuraklar va tos suyaklari asimmetrik holatda bo'ladi.

Noto'g'ri qomat yurak, o'pka, oshqozon-ichaklar tizimining ishini og'irlashtiradi: bu paytda o'pkaning tiriklik sig'imi kamayadi, moddalar almashinuvi sekinlashadi, bosh og'rig'i kuzatiladi, tez charchaydigan bo'lib qoladi.



18-rasm. **Tik turish tiplari:**

a) mo'tadil qomat; b) egik qomat ; d) kifotonik qomat; e) kekkaygan qomat; f) lardotik qomat; g) skolioz qomat.

Qomat, odatda, tadqiqot ishlari olib boriladigan ko'rsatkichlar qatoriga kirmaydi. Yoshlikdanoq u shakllanishni boshlaydi va hayot davomida o'zgarib turadi. Asosan, qomatning shakllanishi 6–7 yoshda yuz beradi va uning shakllanishida gavda muskullarining rivojlanishi katta ahamiyatga ega bo'ladi. Bu muskullarning kuchlanishi, qomatni shakllantiradi va o'sha holatda ushlab turadi, ularning kamayishi esa uning buzilishiga olib keladi. Bolalarda gavda muskullari hali zaif rivojlanganligi sababli, ularning qomati chidamsiz bo'ladi.

Qomatni shakllantirish o'quvchilarni jismoniy jihatdan tarbiyalashning asosiy vazifalaridan biridir. Bu yerda bosh mezon bo'lib bir tekisda mashqlar bajarish va barcha guruh muskullarini gormonik rivojlantirishdan iboratdir. 18 yoshga yetganda qomat stabillashadi va bundan keyin uni tuzatish juda qiyin bo'ladi.

Qomatning buzilishiga nimalar olib keladi? Voyaga yetganlarga nisbatan bolalarda tanani tik turganda yoki o'tirganda normal yoki bir xil holatda uzoq muddat saqlab turish juda qiyin. Ular tez charchab tana holatini noto'g'ri holatga o'zgartiradi, bu esa avval qomatning buzilishiga olib kelsa, so'ngra yelka muskullarini bo'shashiga va o'sayotgan umurtqa pog'onasini qiyshayishiga olib keladi. Shu sababli jismoniy mashqlar, harakatli o'yinlar, sayr qilish, xuddi to'g'ri yig'ilgan mebel singari turli muskul faoliyatining navbatlashuvchi qomatni buzilishining oldini oladi. Bolalarga og'ir yuk ko'tarishga ijozat bermaslik kerak, portfelga kitob solib qo'lda ko'tarib yurish ham umurtqa pog'onasini qiyshayib qolishiga, olib kelishi mumkin.

O'quvchilarga daftar va kitoblarni yelkaga osiladigan ranslarda olib yurish maqsadga muvofiqdir. Bolalarga juda yumshoq yoki yotgan paytda buklanib tushib ketadigan krovatlarda uxlash tavsiya qilinmaydi.

Dars va ovqatlanish uchun o'tirganda bolalarning to'g'ri o'tirishiga e'tibor berish kerak. Buni esa qachonki o'tiradigan stul va stol bolaning bo'y va tana proporsiyasiga to'g'ri keladigan bo'lsagina ta'minlash mumkin.

Bolalarni harakat apparatini rivojlanishida jismoniy madaniyatning ahamiyati. Muskullarning quvvati va o'lchami to'g'ridan to'g'ri mashqlar va trinengga bog'liq bo'ladi. Ish jarayonida muskullarning qon bilan ta'minlanishi ortadi, asab faoliyati bilan ularning boshqarilishi yaxshilanadi, muskul tolalarining o'sishi yuz beradi, ya'ni muskullarning massasi ortadi.

Muskullar tizimining jismoniy ishga qobiliyati, baquvvatliligi trinenglar natijasi hisoblanadi.

Bolalar va o'smirlarning harakat faoliyatini ortishi suyak tizimini o'zgarishiga va ularning tanasini suyak tizimini o'zgarishiga va ularning tanasini jadal o'sishiga olib keladi. Trenning ta'sirida suyaklar ancha mustahkam va yuklamalar va sinishlarga chidamli bo'ladi. Bolalar va o'smirlarning yoshini hisobga olib tashkil qilingan jismoniy mashqlar va sport treningi qomatning buzilishini oldini oladi.

Almashinuv jarayonlarining kechishiga va ichki a'zolar funksiyasini bajarilishiga skelet muskullari ta'sir ko'rsatadi. Nafas harakatlarining ko'krak muskullari va diafragma bajarsa, qorin pressi muskullari qorin bo'shlig'i a'zolarining normal faoliyatini, qon aylanishi va nafas olishni bajarilishida ishtirok etadi.

Hozir hammaga ma'lum gipokineziya – kam harakatlanish – sog'liq uchun zararlidir. Me'yoridan ortiq semirish, uning natijasida rivojlanuvchi skeleroz va u bilan bog'liq bo'lgan yurak-tomirlar faoliyatining buzilishi – gipokineziya natijasidir.

Muskullarning har tomonlama faoliyati organizmning ish bajarish qobiliyatini oshiradi, bu paytda ish bajarish uchun organizm kam miqdorda energiya sarflaydi. Doimiy ravishda jismoniy yuklamalarni bajarish nafas harakatlarining takomillashgan mexanizmini shakllantiradi. Nafas olish chuqurligi oshadi, organizm to'qimlari bilan kisloroddan foydalanish darajasi ortadi. Jismoniy mashqlar ta'sirida o'pkaning tiriklik sig'imi ortadi. Mashqlar jarayonida qon tomirlarining elastikligi oshadi va ularda qonning harakatlanishi yaxshilanadi.

O'zining ish faoliyati bo'yicha odam kam harakatchan bo'lsada sport bilan shug'ullanmasa o'rta va qarilik yoshlarida uning muskullarining elastiklik va qisqaruvchanlik xususiyatlari pasayib ketadi. Muskullar juda bo'shashib ketadi, buning natijasida qorin pressi muskullari ushlab turuvchi ichki a'zolarini osilib qolishi yuz beradi va me'da ichaklar tizimining funksiyasi buziladi. Yelka muskullarining bo'shashi natijasida qad-qomatini o'zgarishini chaqiradi, asta-sekin engashib yurish rivojlanadi, harakatlar koordinatsiyasi buziladi.

Jismoniy mashqlar sog'lom, kuchli, baquvvat tana tuzilishi bo'yicha to'g'ri va muskullari garmonik rivojlangan odamni shakllanishiga qulay samara beradi.

Hozirgi davr uchun xarakterli bo'lgan odamlarni jismoniy jihatdan rivojlanishi uchun keng imkoniyatlarni yaratilishidir. Jismoniy madaniyat bilan shug'ullanish uchun yosh chegarasi yo'q. Yoshi o'tgan odamlarni doimiy ravishda jismoniy mashqlarni bajarishi bo'g'inlarda tuz o'tirishiga qarshilik qiladi, ularning harakatchanligini saqlab qoladi, muskullar va paylarning bog'lovchi apparatlarini mustahkamlaydi. Bunday hollarda harakat bilimlari yuqori darajada saqlab qolinadi va yoshi o'tgan odamlar o'z harakatiga ishonchini yo'qotmaydi.

Mashqlar odam harakat apparatlarining takomillashtiruvchi samarali vositasi hisoblanadi. Mashqlar ta'sirida odamlarning barcha shakldagi harakat faoliyatlarini takomillanishi va turg'unligi shakllanadi.

Mashqlarning fiziologik mohiyati dinamik steriotiplarning hosil bo'lishiga olib keladi. Mashqlarning bajarishni dastlabki davrida bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'i bo'ylab qo'zg'alishning keng tarqalishi kuzatiladi. Katta miqdordagi muskullar faoliyat holatiga tortiladi, o'quvchilarning harakati noaniq, bo'sh va ishonchsiz bo'ladi. Bu paytda ushbu harakat aktiga aloqasi bo'lmagan ko'plab muskullar qisqaradi. Buning natijasida tormozlanish rivojlanadi, muskullarning ish bajarish qobiliyati pasayadi.

Sport bilan shug'ullanuvchi odamlarda yurak muskullarining

qisqarish soni kamayadi, lekin sistolik va minutlik qon haydash hajmi ortadi. Sport bilan shug'ullanmagan odamlarda esa yurakning daqiqalik hajmi uncha jiddiy bo'lmagan sistolik hajmini ortishi va yurak faoliyatining jiddiy tezlashishi hisobiga yuz beradi.

7. 6. Tayanch-harakat a'zolarining gigiyenasi

Qadd-u qomat va uning kamchiliklari. Har bir odam o'z tanasini odatlangan holatda erkin tutishi qad-qomat deyiladi. Qad-qomat shakllanishida, ayniqsa, umurtqa pog'onasining, ko'krak qafasi, qo'l va oyoqlar suyaklari hamda tana muskullarining rivojlanishi muhim ahamiyatga ega. Odam qad-qomatining to'g'ri bo'lishi muskullar tonusiga, asab tizimining holatiga, hayoti mobaynida gavdasini tutishiga, jismoniy mashq bilan shug'ullanish darajasiga, turli kasalliklarga chalinuvchanligiga bog'liq. Anatomik nuqtayi nazardan, mo'tadil qad-qomat deyilganda, umurtqa pog'onasi bir me'yorda to'lqinsimon, bosh va bo'yining tanaga nisbatan to'g'ri va tik, ikkala yelka va ikkala ko'krak bir tekislikda, qorin bir oz ichga tortilgan, ko'krak qafasi bir oz qorindan oldinga chiqib turgan, oyoqlari tik va to'g'ri holatda bo'lib, ularni juftlashtirganda tovonlar, tizzalar bir-biriga tegib turadigan holat tushuniladi.

Qad-qomatning noto'g'ri shakllanishi bir necha xil bo'ladi: cho'zilgan, egilgan, kifotik, lordotik va skolitik qad-qomat. Egilgan qad-qomatli odamlar tik turganda, boshi bir oz oldinga egilgan, yelkalari oldinga osilgan, ko'krak qafasi botiqroq, qorin oldinga chiqqan bo'ladi. Bunday holat skelet muskullari ayniqsa, gavdaning orqa qismidagi muskullar yaxshi rivojlanmaganligi va kuchsiz bo'lishi tufayli yuzaga keladi.

Kifotik qad-qomatli odamlarda kuraklar qanotga o'xshab ko'tarilib, orqa yelka qismi do'mbayib, bukir holat yuzaga keladi.

Lordotik qad qomatli odamlar gavdasining orqa qismi tekis yoki bir oz botiqroq, ko'krak qafasi yassi, qorni oldinga chiqqan bo'ladi. Bunday holat umurtqa pog'onasining bel qismi me'yor-

dan ko'proq oldinga bukilishi, bo'yin qismida esa oldinga kamroq bukilishi hamda qorin devori muskullarining kuchsiz rivojlanganligi tufayli yuzaga keladi.

Skoliotik qad-qomatli odam tik turganda yelkalarining biri past, ikkinchisi baland, ko'kraklari ham past, baland, ko'krak qafasining bir tomoni bo'rtganroq, ikkinchi tomoni botiqroq holatda bo'ladi. Bunday odam gavdasini to'g'ri va tik tuta olmaydi, tik turganda gavdasi bir tomonga qiyshaygan holatda bo'ladi (rasmga qarang). Bolaning qad-qomati normal shakllanishi uchun bir qator gigiyenik qoidalarga rioya qilish kerak.

Qad-qomatning to'g'ri shakllanishiga bola tug'ilishidan boshlab e'tibor berish lozim. Yangi tug'ilgan bolaning oyoq-qo'llarini to'g'ri parvarish qilish, to'g'ri yo'rgaklash, beshikda yotganda oyoq-qo'llarini to'g'rilab bog'lash, ko'krak qafasini qattiq qisib bog'lamaslik kerak. Bola bir yoshda yura boshlaydi. Bu davrdan boshlab bolaning qad-qomatiga e'tibor berish lozim.

Bolani olti oylik bo'lguncha o'tqizmaslik, o'n oylik bo'lguncha oyog'ida uzoq vaqt tik turg'izmaslik kerak, chunki bu yoshdagi bolalarning umurtqa pog'onasi, oyoq suyaklari egiluvchan bo'lganligi sababli tana og'irligini ko'tara olmasdan, qiyshayib qolishi mumkin.

4–5 yoshgacha bo'lgan bolalalarni katta odamlar uzoq vaqt qo'lidan yetaklab yurmasligi kerak, chunki bolaning bir tomoni yuqoriga ko'tarilishi tufayli umurtqa pog'onasi egrilanib qolishi mumkin. Bolaning 6–7 yoshdan qad-qomati shakllana boshlaydi. Shuning uchun boshlang'ich sinf o'quvchilari uzoq vaqt bir joyda o'tirmasligi, tik turmasligi, uzoq masofaga yurmasligi, og'ir buyumlarni ko'tarmasligi, ayniqsa, doim faqat bir qo'lida ish bajarmasligi, bo'ylariga mos parta, stol-stullarda o'tirishi kerak. O'quvchilar parta, stol-stulda o'tirganda quyidagi qoidalarga rioya qilishi zarur: o'tirganda gavdasi tik, yelkalari bir tekisda, beli stul (parta) suyang'ichiga suyanib tursin, oyoqlari tizza bo'g'imida to'g'ri burchak hosil qilib bukilsin, oyoq kaftining hamma yuzasi polga baravar tegib tursin, ko'krak bilan parta qirrasi orasida 10 sm ga yaqin masofa bo'lsin.

Yurganda boshni tik tutib, o'rtacha qadam tashlash, lapanglab, bir qo'lni cho'ntakka solib, qiyshayib yoki uyalib, engashib yurmaslik. mehnat darsida gavda holatini, mehnat turini tez-tez o'zgartirib turishi kerak. Bolalar va o'smirlarda ko'pincha tovuq ko'krak, etikdo'z ko'kragi, skoliozning turli shakllari, yassi oyoqlik, muskullarni yetarli rivojlanmasligi, bo'g'imlarning kasallanishi kabi nuqsonlar tufayli qad-qomat buziladi. Bola yoki o'smirning oyoq kiyimining tor yoki keng bo'lishi ham qad-qomatning buzilishiga sabab bo'lishi mumkin.

Bolaning tunda uxlashiga ham e'tibor qaratish lozim. Bola gavdasini to'g'rilab tekis joyda, biroz qattiq o'rin ko'rpada uxlashi kerak. Ba'zi bolalar gujanak bo'lib uxlaydilar. Bunday holat ham qad-qomatga ta'sir qiladi, bolalar va o'smirlar qad-qomatni to'g'ri shakllanishiga yordam beradigan jismoniy mashqlar bilan shug'ullanishga yoshlikdan o'rgatish lozim. Masalan: gimnastika, suvda suzish, voleybol, turnikda tortilish va boshqalar.

Qad-qomatning buzilishidan faqat odamning ko'rinishi o'zgarmasdan, balki u ichki a'zolar (o'pka, yurak, jigar, buyrak, oshqozon va ichak kabilarning) rivojlanishi va funksiyasiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday odamlar jismoniy mehnat qilganida, jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanganida nafasi qisadi, yurak urishi tezlashadi, tez charchaydi.

Qad-qomatning shakllanishi 18 yoshgacha davom etadi. Shuning uchun shu yoshgacha o'smirlar yuqorida ko'rsatilganlarga amal qilsalar ularning qad-qomatlari to'g'ri va chiroyli bo'lib shakllanadi.

Bolaning qad-qomatini to'g'ri shakllanishini ota-onalar, o'qituvchilar, tarbiyachilar tizimli ravishda kuzatib borishlari, zarur bo'lganida turli chora-tadbirlarni amalga oshirishlari lozim.

Skolioz tayanch-harakat apparati kasalliklariga kiradi, u umurtqa pog'onasining yon tomonga qiyshayishidir. Kasallik o'z vaqtida davolanmasa, uzoq- yilga cho'ziladi va oqibat natijada ko'krak qafasi bo'shlig'idagi hayotiy muhim a'zolarga zarar yetadi. Bu kasallikda ko'pincha umurtqa pog'onasining shakli buziladi. Skoliozning og'ir-yengil kechishi umurtqa pog'onasining qanchalik

qiyshayganiga bog'liq. Qobirg'alar uchining bir oz bo'rtganligi 10° qiyshayishi skoliozning birinchi darajali belgisi qovurg'alarda bukirlik hosil bo'lib qiyshayish burchagi 30° gacha bo'lsa ikkinchi darajali, qiyshayish burchagi 30–50° bo'lganda skoliozning uchinchi darajasi va, nihoyat, qiyshayish burchagi 50° dan ortsa, skoliozning to'rtinchi darajasi rivojlangan bo'ladi.

Noto'g'ri o'tirish natijasida umurtqa pog'onasining yon tomonga egilishi (skolioz). Bolalar va o'smirlar tez o'sib rivojlanadilar. Bu davrda ularning ovqatlanishiga katta e'tibor berish kerak. Bolalar ovqatida vitaminlar, ayniqsa, vitamin D, tuzlar (ayniqsa, kalsiy tuzlari) yetarli bo'lmasligi, oyoq suyaklarini noto'g'ri shakllanishiga sababchi bo'lishi mumkin. Buning oqibatida oyoqlar X -simon yoki O-simon qiyshayadi.

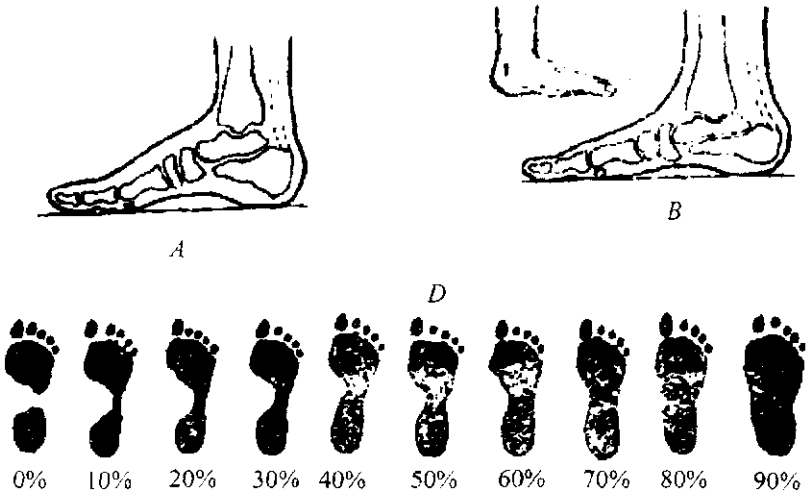
Oyoqlarning X-simon shaklida oyoqning tizza qismlari bir-biriga tegib turganda tovonlar bir-biridan uzoqlashadi. Oyoqlarning O-simon shaklida, aksincha, tovonlar bir-biriga tegib turganda, tizzalar bir-biridan yiroqlashgan holatda bo'ladi.

Odam tovon-kaftining pastki qismi tayanch-harakatlanish tizimining muhim qismi hisoblanadi. U tuzilish xususiyatiga ko'ra tananing ressori vazifasini bajarishga moslashgan.

Normal rivojlangan oyoq tovon-panja yuzasi sathining ko'proq qismi o'yiqroq (chuqurroq), ozroq qismi gumbaz shaklida bo'ladi. Tovon va panjalarning bunday tuzilishi tana og'irligining oyoqning tovon va kaft qismlariga baravar taqsimlanishini ta'minlaydi.

Yassioyoqlikda tovon – kaft yuzasining (gumbaz qismi) kengayib, o'yiq (chuqur) qismining sathi kamayadi, ba'zida esa oyoq yuzasining butun sathining gumbaz qismi egilib, tekis bo'lib qoladi. Natijada tovon-kaftning ressorlik vazifasi buziladi va quyidagi belgilar yuzaga keladi: bunday odam uzoq vaqt tik turganda, ko'proq yurganda, yugurganda, og'ir yuk ko'targanda oyog'ining tovon-panja va boldir muskullarida og'riq paydo bo'ladi; yassioyoqli umurtqa pog'onasi va chanoq suyaklarining egrilanishiga va qad-qomatning buzilishiga ham sabab bo'ladi. Chunki bunday odam tanasini tik va to'g'ri tuta olmaydi. Yassioyoqlik odamlar yurganida oyoqlarini

keng tashlab, qo'llarini yon tomonlarga silkitib, lapanglab yuradi, chunki yurgan vaqtda tanasining og'irligi oyoq yuzasiga baravar taqsimlanmasligi natijasida tovon-kaft muskullari tez charchaydi va ularda og'riq seziladi. Bunday odamlar ko'proq tik turganida va yurganida oyog'ining kaft yuzasi yana kengayadi va ertalab mos bo'lgan poyabzal kunning ikkinchi yarmida oyoqni qisa boshlaydi.



19-rasm. **Oyoq panjalari kaftlarinig shakllari:**
A – mo'tadil; B – yassi panja; D – turli darajadagi yassipanjalik.

Yassioyoqlikda, tananing massasi ko'proq tovon-kaftning ichki tomoniga tushadi. Shuning uchun bunday odamlarning poyabzali ichki tomonga qiyshayib, u tezda yaroqsiz holga kelib qoladi.

Yassioyoqlik tug'ma va hayotda orttirilgan bo'ladi. Tug'ma bo'lishi bu nasldan naslga berilishi yoki bolaning embrion rivojlanishi davrida ona organizmiga tashqi muhitning biron noqulay ta'siri natijasida sodir bo'lishi mumkin.

Yassioyoqlikning tug'ilgandan keyin yuzaga kelish sabablari quyidagilardan iborat:

– bolani juda yoshligidan (8–10 oyligidan) boshlab yurgizish va uni uzoq vaqt oyog'ida tik turg'izish;

– yosh bolaga poshnasiz yumshoq poyabzal kiygizish;

– o'quvchilar kun bo'yi poshnasiz sport poyabzalida yurishi (sprot poyabzalini faqat mashg'ulot vaqtida kiyish kerak);

– poshnasi baland, uch tomoni tor, orqa tomoni keng bo'lgan poyabzallarni kiyish.

Og'ir yuk ko'tarish ham yassioyoqlik yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Ana shularni hisobga olib, yassioyoqlikning oldini olishga e'tibor berish kerak.

Nazorat savollari:

1. Tayanch-harakat a'zolarining tarkibiy qismlari hamda hayotdagi ahamiyatini ayting.
2. Sklet haqidagi tushunchangiz va suyaklarning rivojlanish bosqichlaridagi roni ayting.
3. Mushaklar tizimi, muskul tolalarining tuzilishi va funksiyalarini tushuntiring.
4. Miofibrilla, silliq va talg'ir muskullarning xususiyatlarini ayting.
5. Tayanch-harakat a'zolarining rivojlanishida jismoniy mashqlarning roli qanday?
6. Muskullar oqsillari va ular qisqarish jarayonida qanday ahamiyatga ega?

VIII BOB. ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI

8. 1. Ichki sekretsiya bezlari faoliyatining umumiy qonuniyatlari

Ichki sekretsiya bezlari haqida tushunchalar. Ma'lumki, organizmdagi mavjud bezlar spetsifik moddalar-sekretlar ishlab chiqaradi. Sekretlar oqish yo'llari orqali gavdaning bo'shliqlariga (og'iz bo'shlig'i, me'daga, ichaklarga) yoki tashqi muhitga ajratiladi.

Bunday holda tashqi sekretsiya haqida ham gap yuritishga to'g'ri keladi: *Tashqi sekretsiya bezlari.* So'lak, me'da, yog', ter bezlari – tashqi sekretsiya bezlariga kiradi.

Lekin organizmda yana shunday bezlar borki, ularning alohida chiqaruv yo'llari bo'lmay, balki ajratgan sekretlarini to'g'ridan to'g'ri qonga ajratadi. Bunday bezlar ichki sekretsiya bezlari yoki endokrin bezlari deb yuritiladi va bu so'z grekcha endon – ichki, krinin ajratadi degan ma'noni beradi. Endokrin bezlariga gipofiz, epifiz, qalqonsimon bez yoki qalqonsimon bezoldi bezchalari, me'daosti bezi, jinsiy va ayrisimon bezlar kiradi.

Me'daosti va jinsiy bezlar – aralash bezlar hisoblanadi, ya'ni ularning ayrim hujayralari tashqi sekretorlik funksiyasini bajarsa, ayrimlari ichki sekretorlik funksiyasini bajaradi.

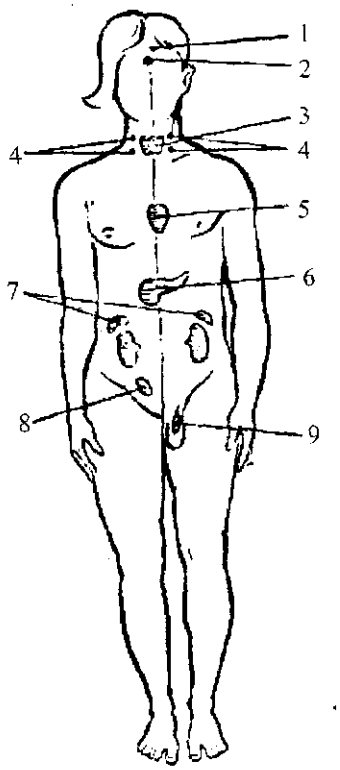
Jinsiy bezlar jinsiy gormonlar ishlab chiqarish bilan birga, jinsiy hujayralarni (tuxum va spermatazoidlar) ham ishlab chiqaradi. Me'daosti bezining hujayralarini bir qismi insulin va glyukogen gormonlarini ishlab chiqsa, qolgan qismi me'daosti bezining hazm shiralarini ishlab chiqaradi.

Odamning endokrin bezlari o'lchami jihatidan unchalik katta emas, og'irligi ham unchalik katta emas (grammning bir qismidan, bir necha grammlargacha) lekin qon tomirlari bilan juda yaxshi ta'minlangan. Qon ularga zarur bo'lgan qurilish materiallarini olib keladi va undan kimyoviy jihatdan faol sekretlarni olib ketadi.

Endokrin bezlarga juda katta tarmoqlangan asab tolalari keladi va ularning faoliyati doimiy ravishda asab tizimi bilan nazorat qilinadi. Ichki sekretsiya bezlari funksional jihatdan bir-biri bilan uzviy bog'langan va bitta bezning jarohatlanishi boshqa bir bezning faoliyatini buzilishini chaqiradi.

Endokrin bezlarning o'z-o'zini boshqarish jarayonida gipotalamo-gipofizar tizimning roli. Gipotalamusning ko'pgina hujayralari neyrosekretsiya xususiyatiga ega, ya'ni ularda biologik faol moddalar – neyrogormonlar hosil bo'ladi. Gipotalamusning neyrosekretor hujayralari tana va o'simtalarga egadir. Ularning sekreti-gormonlar tabiatan polipeptidlar bo'lib – sekretor gran-

ulalar shaklida hosil bo'lib hujayra aksonlariga tushadi va oxirgi uchlarigacha yetib boradi va o'sha joyda jamlanadi. Ajralib chiqishdan oldin gormonlar granulalari o'zining zichligini yo'qotadi va pufakchalarga aylanadi.



20-rasm. **Endokrin bezlarning joylanish chizmasi:**

1 – g'urrasimon bez yoki epifiz; 2 – gipofiz; 3 – qalqonsimon bez; 4 – qalqonsimon bez oldi bezchalari; 5 – ayrisimon bez; 6 – medaosti bezi; 7 – buyrakusti bezi; 8 – tuxumdon (qizlarda); 9 – urug'don (o'g'il bolalarda).

Neyrosekretor hujayralarning o'simtalari gipotalamo-gipofizar traktini hosil qiladi – gipofizning oyoqchalari, ya'ni ular orqali ney-

rogormonlar gipofizga tushadi va uning hujayralarini sekretorlik faolligini o'zgartiradi. Boshqa endokrin bezlar orqali gipofizning funksiyasini o'zgarishi organizmni funksiyalarini o'zgarishini chaqiradi.

Buni gipofizning oldingi bo'lagi gormonlari va boshqa endokrin bezlar bilan o'zaro aloqasi orasidagi munosabati bilan tushuntiramiz. Gipofizning oldingi bo'lagidan qalqonsimon bez gormonlari hosil bo'lishini stimullovchi tireotrop gormon ishlab chiqiladi. Agar, hayvonlar gipofizining oldingi bo'lagi olib tashlansa va shu bilan birga tireotrop gormonlar tushishi to'xtatilsa, gipofizni atrofiyaga uchrashini chaqiradi va tireotrop gormonining taqchilligi yuzaga keladi. Qolqonsimon bezning ichki sekretorlik funksiyasini tireotrop gormoni bilan stimullanuvishida namoyon bo'luvchi gipofiz bilan qalqonsimon bezlar orasidagi to'g'ridan to'g'ri bog'liqlik shunday yo'l bilan bajariladi. Ikkinchi tomondan qolqonsimon bezi gormonlarining me'yoridan ortiq darajada ko'payib ketishi, gipofizning tireotrop gormonining hosil bo'lishini tormozlaydi, bu holat tufayli qalqonsimon bez bilan gipofizning treotrop gormonining sekretsiyasi orasidagi qayta manfiy bog'lanish yuzaga keladi.

Shunga o'xshash o'zaro bog'lanishlar gipofizning oldingi qismidan ajraladigan adrenokortikotrop gormon bilan buyrak usti bezining sekretsiyasi orasida hamda gipofizning gonadotrop (jinsiy bezlarni stimullovchi) gormoni bilan jinsiy bezlarni endokrin sekretsiyasi orasida ham kuzatiladi. Mana shu yo'l bilan ichki sekretsiya bezlari faoliyatining o'z-o'zidan boshqarilishi bajariladi: ichki va tashqi muhit omillari ta'siri ostida bezlarning funksiyasini ortishi gormonalli muvozanatning normallashuviga olib keluvchi manfiy qaytar bog'lanish kuchini oshishini ta'minlaydi.

Miyaning gipotalamik qismini markaziy asab tizimining boshqa bo'limlari bilan bog'langanligi sababli, ichki muhitga tushayotgan tashqi muhitlarning barcha nerv impulslari kollektorlar bo'lib hisoblanadi. Bu impulslar ta'siri ostida gipotalamusning neyrosekretor hujayralarining funksional holati o'zgaradi va undan keyin esa gipofizning va u bilan bog'langan boshqa endokrin bezlarning ham funksional holati o'zgaradi.

8. 2. Gormonlar

Gormonlar haqida tushuncha. Gormonlar – ichki sekretsiya bezlarida ishlab chiqiladigan maxsus fiziologik faol moddalardir. Gormonlar yuqori biologik faollikka ega. Demak, 1 g adrenalin (buyrakusti bezi gormoni) 100 mln izolatsiya qilingan baqalar yuragini faoliyatini stimullashga qodir bo'lsa, 1 g insulin (me'daosti bezi gormoni) gormoni 125 000 quyon qonidagi qand darajasini pasaytirish qobiliyatiga egadir. Gormonlarning molekulasining o'lchami unchalik katta emas, bu esa ularning qon tomirlari devorlaridan to'qimalarga o'tishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, molekulalarning kichik o'lchamda bo'lishi ularning to'qimalar membranasidan chiqish imkonini beradi.

Gormonlar to'qimalarda juda tez parchalanadi, shu sababli ularning doimiy ta'sirini ta'minlash uchun doimiy ravishda qonga ajralib turishi kerak. Faqat ana shunday holda qondagi gormonlar konsentratsiyasini doimiy holda saqlab turish mumkin.

Gormonlar nisbatan turga xos spetsifiklik xususiyatiga ega, bu esa muhim ahamiyatga ega, chunki odam organizmidagi u yoki bu gormonning yetishmasligini hayvonlarning shunga mos bezlaridan olinadigan gormonal preparatlarni kiritish yo'li bilan kompensatsiya qilish imkonini beradi.

Hozirgi vaqtda ko'plab gormonlarni faqatgina ajratibgina qolmay, balki ulardan ayrimlarini sintetik yo'l bilan olish imkoni ham yaratildi. Ular o'zlarining kimyoviy tuzilishi bo'yicha polipeptidlarga kiradi (insulin va gipofizning ko'pgina gormonlari).

Qalqonsimon bezning gormonlari – tiroksin va triyodtreonin hamda buyrak usti bezining mag'iz qavatidan ishlab chiqiladigan adrenalin va noradrenalin gormonlari aminokislotalarning hosilalari hisoblanadi. Buyrak usti bez po'stloq qismining va jinsiy bezlarning gormonlari tabiati bo'yicha steroidlar hisoblanadi.

Gormonlarning ahamiyati. Gormonlar moddalar almashinuviga ta'sir qiladi, hujayralar faoliyatini boshqaradi, hujayralar

membranasi orqali moddalar almashinuvi mahsulotlarini o'tishini ta'minlaydi. Gormonlar nafas olishga, qon aylanishiga, ovqat hazmiga, ta'sir ko'rsatadi, ko'payish funksiyasi ham gormonlar ajralishi bilan bog'langan.

Organizmning o'sishi va rivojlanishi, turli yosh davrlarining almashinishi, ichki sekretsiya bezlari faoliyati bilan bog'liq. Gormonlar to'qimalarning o'sishi va tabaqalanishiga ta'sir ko'rsatadi. Gipofizning oldingi qismini funksiyasini pasayishi natijasida organizmdagi oqsillar sintezi keskin pasayadi va buning natijasida organizm o'sishdan to'xtaydi. Qolqonsimon bez gormonlarining yetishmasligi natijasida to'qimalarning tabaqalanishi buziladi.

Bunga juda yengil ishonch hosil qilish mumkin, agar itbaliqning qalqonsimon bezi olib tashlanganida, itbaliq o'sadi. Lekin uning metamorfozi yetilgan baqaga aylanishi yuz bermaydi. Jinsiy bezlarning rivojlanishi to'xtatilganida, ikkilamchi jinsiy belgilarning rivojlanishi kechikadi yoki zaif rivojlanadi, gipofizning gonadotrop gormonlarining yetarlicha ishlab chiqilmasligi jinsiy bezlarning yetilishini va spetsifik jinsiy hujayralarning hosil bo'lishini buzadi. Qolqonsimon bezning yod saqlovchi gormonlari regeneratsiya jarayoniga stimullovchi ta'sir ko'rsatadi. Ularning ta'siri ostida teri va muskullarning jarohatlari va singan suyaklarning bitishi tezlashadi.

Gormonlarning ta'sir mexanizmi. Gormonlarning ta'sir mexanizmi haligacha to'liq aniqlanmagan. Gormonlar o'z ta'sirini organizmga hujayra membranalaridan o'tishini o'zgartirish yo'li va hujayra yadrolaridagi genetik jarayonlarni stimullash yo'li bilan ferment tizimlarini faollashtirish yoki to'xtatish yo'li bilan ta'sir ko'rsatadi deb hisoblaydilar.

Gormonlar fermentlarga qo'shilib ularningg buzilishini o'zgartiradi va bu bilan fermentativ reaksiyalarning kechishiga ta'sir qiladi degan taxminlar ham bor. Lekin gormonlarning bunday mexanizmlar ta'siri ularning ayrimlari uchungina ko'rsatilgan.

Me'daosti bezining gormoni insulinning hujayra membranalaridan glukozaning o'tish xususiyatiga ta'siri juda yaxshi o'rganil-

gan, ya'ni insulin membranalarning o'tkazuvchanlik xususiyatini yaxshilaydi. Xuddi shunday xususiyatga jinsiy gormonlar va o'sish gormoni ham egadir. Lekin buyrakusti bezining po'stloq qismining gormonlari; gidrokortizon va kortikosteronlar hujayra membranalarining o'tkazish xususiyatini pasaytiradi.

Deyarli barcha gormonlar, hujayralarning genetik apparati orqali ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega (me'da osti bezi, qalqonsimon bez, buyrakusti, jinsiy bezlar, gipofizning gormonlari) va nuklein kislotalar oqsillarni sintezlanishida ishtirok etadi.

Masalan, insulin glukozaning parchalanishini bajaruvchi fermentlarning sintezlanishida faol ishtirok etadi. Bu gormonning taqchilligi paytida glukozaning parchalanish jadalligi juda pasayib ketadi, bu esa, o'z navbatida, qon tarkibida glukozaning miqdorini ortishiga olib keladi.

Ko'pchilik steriodli gormonlar axborotchi RNKning sintezlanishini tezlashtiradi va shu yo'l bilan oqsillar va ayrim oqsil-fermentlarning sintezlanishini faollashtiradi.

Ayrim gormonlar hujayra yadrosiga kirib xromatin (oqsil va DNK kompleksi) bilan bog' hosil qiladi, ya'ni genetik material bilan birikadi va irsiy axborotlarning navbatma navbat va to'liq namoyon bo'lishini boshqaradi.

Gormonlar va stress. Ichki sekretsiya bezlari asab tizimi bilan bir qatorda stress sharoitlarda organizmning moslanish reaksiyasini, ya'ni favqulodda yuzaga keluvchi tashqi muhitlar ta'siri natijasida yuzaga keluvchi (sovuqqa qotish, muhit haroratining ko'tarilishi, jarohatlar, infeksiya, zaharlanish va h. k.) kuchlanishga moslanishini ta'minlaydi.

Kanadalik tadqiqotchi G. Selye stress haqidagi ta'limotni fanga kiritdi (ingl. *stress* – kuchlanish). Stress paytida bir qator umumiy moslanish sindromlari deb ataladigan moslanish o'zgarishlari yuzaga keladi. Barcha turdagi stresslarga xos bo'lgan bunday o'zgarishlar organizmning hayotini saqlab qolish uchun qaratilgandir. Gipofiz va buyrakusti bezlari po'stloq qatlami ishtirokisiz umumiy adaptatsion sindromlarning rivojlanishi mumkin emas. Agar hay-

vonlarning gipofiz yoki buyrakusti bezlari olib tashlansa, favqulodda qo'zg'atuvchi ta'siri ostida halok bo'lishi mumkin. Adaptasiya sindromni rivojlanishining uch bosqichi farqlanadi: I bosqich bezovtalanish reaksiyasi – glukokortikoid va adrenokortikotrop gormonlarining qonga ajralishini tezlashishi bilan birga kechadi, bu esa organizmning qo'zg'atuvchilar ta'siriga moslashishini ta'minlaydi; II bosqich – ta'sirotchilar ta'siriga organizmning chidamliligi, ya'ni rezistentligini oshiradi – gipofizning oldingi qismini va buyrakusti bezining massasini ortishi (gipertrofiya), adrenokortekotrop gormoni va glukokortikokoidlarni katta miqdordagi sekretsiyasi bilan xarakterlanadi, bu esa, o'z navbatida, organizmni noqulay ta'sirotlar ta'siriga chidamliligini rivojlanishini ta'minlaydi; III bosqich – oriqlab ketish – bezlar yetarli darajadagi himoya gormonlarini ishlab chiqaolmasligi bilan xarakterlanadi. Bu esa moslanish jarayonini buzadi va organizmning holati yomonlashib uning o'limiga olib kelishi mumkin.

Shunday qilib, favqulodda qo'zg'atuvchilar ta'siriga organizmni moslanishi uchun yetarli miqdorda AKTG va glukokortikoidlarni yetarlicha sekretsiyasini talab etadi. Bu gormonlarni Selye ***moslovchilar*** deb atadi.

Gipofiz va buyrak usti bezining po'stloq qismini stessorli reaksiyalarga qo'shilishi, avvalo, reflektor yo'l bilan gipotalamusning funksional faolligining ortishi ishtirokida, (stressorlar, ekstero – va interoretseptorlarga ta'sir etib gipotalamusga qator impulslar oqimini yuboradi), asab tizimining simpatik bo'limini qo'zg'atilishi orqali va, nihoyat, bosh miya po'stlog'idan chiquvchi impulslar natijasida yuz beradi (ruhiy stress).

Gormonlar funksiyalarni gumoral boshqarilishining omili ekanligi. Gumoral boshqarilish – boshqarilishning eng qadimgi shaklidir. Organizmda uning hayot faoliyati davomida hosil bo'ladigan kimyoviy moddalar qonga va to'qimalararo suyuqliklarga tushadi. Kimyoviy moddalar organizm suyuqliklari bilan tashilib uning a'zolari faoliyatiga ta'sir etadi, ularning o'zaro aloqasini ta'minlaydi. Tananing barcha qismlarini kelishgan faoliyati

tufayli organizmning yaxlitligi ta'minlanadi, o'zgaruvchan tashqi muhit sharoitiga moslashadi va o'zining hayotini ta'min etadi.

Organizm funksiyalarining o'zaro munosabatining koordinatsiyasi uning ichki hayoti va tashqi xulq-atvorining murakkab boshqarish tizimining uzluksiz ishi bilan ta'minlanadi. Odamlarda yuqori darajada takomillashgan qo'zg'atuvchilarga beriladigan javob reaksiyalari ancha tez va aniqroq bajarilishini asab tizimi boshqaradi. Evolutsiya jarayoni davomida hayot jarayonlarini boshqaruvchi juda faol kimyoviy moddalar ishlab chiquvchi ixtisoslashgan a'zolar tizimi hosil bo'lgan. Yuqorida aytilganidek, bular ichki sekretsiya bezlaridan ishlab chiqiluvchi – gormonlardir.

Kimyoviy moddalarning bunday organizmning funksiyalariga muhim va har tomonlama ta'siriga qaramasdan shuni qayd qilish kerakki, boshqarishning bu shakli o'zining bajarilishi uchun nisbatan uzoq muddat talab qiladi va organizmning ichki va tashqi muhit qo'zg'atuvchilariga tez va aniq reaksiyasini ta'minlay olmaydi.

Umuman olganda, organizmning asab va gumoral mexanizmlari uzviy holda ta'sir ko'rsatadi. Organizmda hosil bo'luvchi kimyoviy boshqaruvchilar asab hujayralariga ta'sir ko'rsatib uning holatini o'zgartiradi. Asab tizimining holatiga ichki sekretsiya bezlaridan ajraladigan gormonlar ham ta'sir ko'rsatadi. Lekin endokrin bezlar funksiyalarini asab tizimi boshqaradi. Unga organizmda asosiy bosh rol beriladi.

Gumoral omillar – neyrogumoral boshqarilishining bitta zvenosi hisoblanadi. Misol sifatida chanqoqlik paytida qonning osmotik bosimining boshqarilishini ko'rib chiqamiz. Suv taqchilligi tufayli organizmning ichki muhitida osmotik bosim ko'tariladi, bu esa osmoretseptorlarning qo'zg'atilishiga olib keladi. Yuzaga kelgan qo'zg'alish asab yo'llari orqali markaziy asab tizimiga keladi. Bu yerdan impulslar ichki sekretsiya bezlariga – gipofaza kelib gipofizning antidiurtek gormonining qonga chiqarilishini stimullaydi. Bu gormon, qonga tushganidan keyin buyrakning egri-bugri kanalchalariga keladi va hosil bo'lgan birlamchi siydikning

tarkibidan suvni yana qonga qayta surilishini tezlashtiradi. Shunday qilib, organizmdagi buzilgan osmotik bosimi tiklanadi.

Qon tarkibida qandning miqdori me'yoridan ortib ketganida asab tizimi me'daosti bezining ichki sekretor qismining funksiyasini stimullaydi. Natijada, qonga ko'p miqdorda insulin tushadi va ortiqcha miqdordagi qand, gormon ta'sirida jigar va muskullarda glikogenga aylanadi.

Jadal muskulli ish bajarilganida organizmning qandga bo'lgan talabi ortganida va uning miqdori qonda yetarli bo'lmaganida buyrakusti bezining faoliyati tezlashadi. Buyrakusti bezining gormoni adrenalin glikogenning qandga aylanishini ta'minlaydi.

Shunday qilib, asab tizimi ichki sekretsiya bezlar faoliyatiga, ular tomonidan gormonlar ishlab chiqilishiga ta'sir ko'rsatadi. Juda ko'plab endokrin kasalliklar (qandli diabet, Bazedov kasalligi, jinsiy bezlar funksiyalarining buzilishi) asab tizimining buzilishi natijasida rivojlanadi. Asab tizimining ta'siri sekretor nervlar orqali bajariladi. Bundan tashqari, nervlar endokrin bezlarining qon tomirlariga ham keladi, tomirlarning yuzasini o'zgartirib, bu bezlarning faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Nihoyat, endokrin bezlarda markaziy asab tizimini endokrin bezlar holati haqidagi ma'lumotlar bilan signal beruvchi markazga intiluvchi nervlarning sezuvchi uchlari joylashgan.

Organizmning o'sish va rivojlanishiga gormonlarning ta'siri. Endokrin bezlar tizimi embrional rivojlanishning boshlang'ich davrlaridan boshlaboq o'sayotgan organizmga jiddiy ta'sir ko'rsatadi.

Embrional rivojlanish jarayonlaridan boshlaboq ayrim endokrin bezlar faoliyat ko'rsata boshlaydi. Homilani shakllanishiga ta'sir qiladi (ayrisimon bez, epifiz, me'daosti bezining insular apparati, buyrak usti bezining po'stloq qismi).

Postnatal davrida endokrin bezlar organizmning fiziologik funksiyalariga qo'shilish vaqti turlicha, masalan, 1 yoshdan 6–7 yoshgacha qolqonsimon bez, epifiz va ayrisimon bez (timus)lar organizmga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Bu davrning oxirida gipofizning

oldingi qismining faolligi tezlashadi, ularning gormonlari bolalarning jinsiy yetilishi davrigacha to'g'ri chiziqli o'sishning aniqlovchi asosiy omili bo'lib qoladi.

7 yoshdan 15–16 yoshgacha gipofizning funksiyasi keskin tezlashadi, pubertat davrida esa jinsiy bezlarning faoliyati aniq namoyon bo'ladi, murakkab neyrogormonalli o'zgarishlar yuz beradi: epifizning gipotalamusni tormozlovchi ta'siri pasayadi, gipofizdan gonadotrop gormonlarining sekretsiyasi tezlashadi, buyrakusti bezi po'stlog'idan ikkilamchi jinsiy belgilarni namoyon bo'lishini ta'minlovchi androgenlarni ishlab chiqilishi tezlashadi.

8. 3. Qalqonsimon bez

Qalqonsimon bez kekirdakning oldi tomonida joylashgan bo'lib, u ikkita yon qismlardan va bo'yinchasidan iboratdir. Bu bez juda ko'plab qon tomirlari va limfatik tomirlar bilan ta'minlangan. Qalqonsimon bez qon tomirlaridan 1 daqiqada, ushbu bezning massiga nisbatan 3–5 marta ortiq qon oqib o'tadi.

Qalqonsimon bezning yirik hujayralari kolloid moddalar bilan to'la follikulalar hosil qiladi. Bu moddalar tarkibiga yod bilan aminokislotalar birikmasi shaklidagi bez tomonidan ishlab chiqilgan gormonlar kiradi.

Yangi tug'ilgan bolalarda bezning massasi 1 g ga yaqin bo'lsa, 5–10 yoshlarda – 10 g, 12–15 yoshlarda bezning massasi sezilarli darajada ortib voyaga yetgan odamlarnikiga deyarli yetib qoladi – 25–35 g.

Qalqonsimon bezning gormoni – tiroksin 65 % gacha yod saqlaydi, Tiroksin – organizmdagi moddalar almashinuvining juda kuchli stimulatori hisoblanadi: u oqsillar, yog'lar va uglevodlar almashinuvini tezlashtiradi, mitoxondriyalardagi oksidlanish jarayonlarini faollashtiradi va bu esa energiya almashinuvining tezlashishiga olib keladi. Ayniqsa, homilaning rivojlanishida to'qimalarning o'sishi va tabaqalanish jarayonlarida gormonning roli juda muhimdir.

Qalqonsimon bezning gormonlari markaziy asab tizimiga stimullovchi ta'sir ko'rsatadi. Bu bez gormonlarining qonga yetarlicha tushmasligi yoki bo'lmasligi aqliy rivojlanishni keskin to'xtashini ko'rsatadi.

Olmoniyalik hakam K. Bazedov 1840- yilda birinchi bo'lib qalqonsimon bezning me'yoridan ortiq funksiyasi (giperfunksiyasi) bilan bog'liq bo'lgan kasalliklar haqida yozgan edi. Bu kasalliklar uchun xarakterli belgi bo'lib, qalqonsimon bezning kattalashishi (zob), ko'zni tashqari tomonga chiqib ketguday ko'rinishi (ko'z olmachalari o'z orbitasidan chiqadi), moddalar almashinuvi ortadi va bu belgi jiddiy darajada oriqlab ketish bilan ko'rinishi hisoblanadi. Ko'pchilik hollarda pulsning soni 1 daqiqada 180–200 martagacha yetadi. Bemorlar qiziqqon, bezovta bo'ladi, ular juda tez charchaydigan, uyquning buzilishi kuzatiladi, bolalar yig'loqi bo'lib qoladi.

Bazedov kasalligi hozirgi vaqtda samarali davolash yo'llari va tartibiga ega.

Qolqonsimon bezi gormonlari yetishmaganda (gipofunksiyasida) organizmdagi moddalar almashinuvining mo'tadil darajasini ta'min etilmasligiga va oqsil to'qimalarining zichlik holatini buzilishiga olib keladi. To'qimalar juda bo'shashib ketadi, shilimshiqli bo'lib *miksedema* yoki *shilliq shishlar* kasalligi rivojlanadi. Bu vaqtda odam holsizlanadigan bo'lib qoladi, ishtaha yo'qoladi, tana harorati pasayadi, to'qimalarning g'ovaklashishi, umumiy shish, muskullarning shalvirashi, sochlarni yomon o'sishi bilan ko'rinuvchi terining shishi unga xarakterli bo'lgan ko'rinishni beradi.

Bolalarning yoshlik davridagi qolqonsimon bez funksiyasining yetarlicha bo'lmasligi kretinizmga olib keladi. Bu vaqtda bola o'sishdan qoladi va tana proporsiyasi buziladi, jinsiy yetilish orqaga suriladi, aqliy rivojlanishdan ortda qoladi. Qalqonsimon bezning gipofunksiyasini ertaroq aniqlash va unga mos holda davolash jiddiy darajadagi ijobiy samara beradi.

Qalqonsimon bezning funksiyasini buzilishi genetik o'zgarishlar natijasida yuzaga kelsa, ayrim hududlarda qalqonsimon bez gormonlarini sintezlanishi uchun zarur bo'lgan yodning yetishmasligi

tufayli yuzaga kelishi mumkin. Bunday holatlar, odatda, baland tog'li hududlarda hamda suv, tuproq va o'simliklarda yod yetishmaydigan kul rang tuproqli serdaraxtli joylarda uchrayli. Bunday joylarda yashovchi odamlarda qalqonsimon bez o'lchami jihatidan kattalashib ketsada, odatda, uning funksiyasi juda past bo'ladi. Bu esa endemik zob deb yuritiladi. Endemik kasallik deb, ma'lum joyda va u yerda yashovchi odamlarda doimiy ravishda kuzatiladigan kasalliklarga aytiladi.

Mustaqil O'zbekistonimizda keng ko'lamdagi profilaktik tadbirlarning o'tkazilishi tufayli endemik zob umumiy kasallik sifatida yo'qotilgan. Non, choy va tuzlarga yodni qo'shilishi juda yaxshi samara beradi. Har 100 g tuzga 1 g dan kaliy yodidan qo'shish organizmning yodga bo'lgan talabini qondiradi.

8. 4. Qalqonsimon bezoldi bezlari

Odamlarda ikki juft qalqonsimon bezoldi bezchalari mavjud. Ular qalqonsimon bezning orti yuzasida, ko'pchilik hollarda uning to'qimalarida joylashgan. Har bir bezning o'lchami 1–2 mm dan ortiq bo'lmaydi, ularning umumiy massasi esa 0,1–0,13 g ni tashkil etadi va ular paratgormon ishlab chiqadi hamda u organizmda Ca va P almashinuvini boshqaradi.

Qalqonsimon bezoldi bezchalarining gipofunksiyasida qon tarkibidagi Ca miqdorining kamayishi yuz beradi, bu esa oyoq, qo'l, gavda va yuz muskullari tomirlarini tortishishini – tetaniyani chaqiradi, bu hodisa qon tarkibidagi Ca ning miqdori kamayishi demak, sitoplazma hujayralarida ham kamayishi bilan bog'liq bo'lgan asab muskul to'qimalarining qo'zg'aluvchanligini ortishi hisobiga yuz beradi. Ushbu bezlar gormonlari yetishmaganda suyaklar ancha mo'rt bo'lib qoladi, singan suyaklarning bitishi qiyinlashadi, tishlar juda yengil sinadi. Organizmga kalsiy xlor tuzining kiritilishi, kasallardagi tomirlar tortishini to'xtatadi, gormonning kiritilishi esa kasallikning kechishini yengillashtiradi.

Qalqonsimon bezoldi bezchalarini gormonal funksiyasi yetishmasligiga bolalar va emizikli onalar juda sezuvchan bo'ladi. Bu tushunarli, chunki, bu davrda organizmning kalsiyga bo'lgan talabi juda yuqori bo'ladi.

Qalqonsimon bezoldi bezchalarining giperfunksiyasida suyaklarning dekalsinatsiyasi yuz beradi: suyaklar sinuvchan bo'lib qoladi, yengil deformatsiyalanadi, qiyshiq bo'lib qoladi.

Buyraklar to'qimalarida, yurakning qon tomirlarida, yurak muskullarida, oshqozon shilliq po'stlog'ida va bronxiolalarda kalsiy tuzlarining yig'ilishi yuz beradi.

8. 5. Gipofiz

Gipofiz – bosh miya qutisining asosiy suyagining turk egari chuqurligida, miyaning tubida joylashgan oval shaklidagi uncha katta bo'lmagan hosiladir. Yangi tug'ilgan bolada gipofizning massasi 0,1–0,15 g ni 10 yoshga kelib esa, u 0,3 g ga yetadi. Jinsiy yetilish davriga kelib gipofizning massasi jiddiy ravishda (0,7 g) ortadi, homiladorlik paytida esa gipofizning massasi 1 g gacha kattalashadi.

Gipofiz miyaning gipotalamus qismi bilan tutashgan va uning oldingi, oraliq hamda keyingi qismlari farqlanadi.

Xalqaro anatomik nomenklatura bo'yicha, gipofizning oldingi va oraliq qismlari – ***adenogipofiz***, keyingi qismi esa ***neyrogipofiz*** deb ataladi.

Hozirda adenogipofizdan: o'sish gormoni yoki somatotropin; tireotropin; adrenokortikotrop (AKTG); foltiropin; lutropin va prolaktin yoki laktrotropin gormonlari ajratilgan.

Samototropin yoki o'sish gormoni suyaklarning uzunlikka o'sishini ta'minlaydi, moddalar almashinuvi jarayonini tezlashtiradi, ya'ni o'sishning tezlashishiga va tana massasining ortishiga olib keladi. Bu gormonning yetishmasligi bolalarning bo'yini kalta bo'lib qolishi (130 sm dan past), jinsiy rivojlanishining to'xtashi

kuzatiladi, lekin tananing proporsiyasi saqlanib qoladi. Gipofizar karliklarning (kaltalarniki) ruhiy-aqliy rivojlanishi. odatda, buzilmaydi. Gipofizar karliklar orasida buyuk odamlar ham uchraydi.

O'sish gormonining bolalik yoshlarida me'yoridan ortiq bo'lishi gigantizmga – bo'yning o'sib ketishiga olib keladi. Tibbiy adabiyotlarda bo'yi 2 m 83 sm va hatto undan ham baland bo'lgan (3 m 20 sm) gigantlar haqidagi ma'lumotlar ko'p. Gigantlarning, odatda, qo'l-oyoqlari uzun bo'lishi, jinsiy funksiyalarning yetishmasligi va jismoniy jihatdan bardoshi past bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Ayrim vaqtlarda o'sish gormonini me'yoridan ortiq qonga ajratilishi jinsiy yetilishdan keyin boshlanadi, ya'ni qaysiki epifizor tog'aylar suyaklanganidan keyin naysimon suyaklarni uzunasiga o'sishi mumkin bo'lmay qoladi. Bu paytda akraligamiya rivojlanadi; bo'g'inlar va kaftlar, bosh suyagining yuz qismi (ular keyinroq suyaklanadi) kattalashadi, burun juda tez o'sadi, lablar, iyak, til, quloq va tovush bog'lari yo'g'onlashadi, natijada tovush dag'allashib qoladi: yurak, jigar, oshqozon-ichaklar tarkti hajm jihatidan kattalashadi.

Adrenokortikotrop gormoni (AKTG) buyrakusti bezi po'stloq qismi faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Qon tarkibida AKTGning ko'payib ketishi buyrakusti bezi po'stloq qismini giperfunksiyasini chaqiradi, bu esa moddalar almashinuvining buzilishiga va qon tarkibidagi qand miqdorining ortishiga olib keladi.

Yuz va gavdaning yog' bosishi, yuz va gavdaning miqdoridan ortiq jun bosishi bilan xarakterlanuvchi Isenko-Kushinga kasalligi rivojlanadi; bu paytda ayollarda soqol va mo'ylovlar o'sadi: arterial bosim ortadi: suyak to'qimalari g'ovaklanadi, bu esa ayrim hollarda suyaklarning o'z-o'zidan sinishini chaqiradi.

Qalqonsimon bezning mo'tadil funksiyasi uchun zarur bo'lgan tireotropin gormoni ham adenogipofizda ishlab chiqiladi.

Gipofizning oldingi qismining bir necha garmonlari jinsiy bezlar faoliyatiga ham ta'sir ko'rsatadi va bular ***gonadotrop gormonlar*** deb yuritiladi. Ulardan biri ***follitiropin*** – tuxumdonlarda follikulalarning o'sishini va yetilishini stimullaydi, spermatogenezni faol-

lashtiradi. ***Lutropin*** – gormoni ta'sirida ayollarda ovulatsiya yuz beradi va sariq tana hosil bo'ladi: erkaklarda esa u testosteronni ishlab chiqilishini stimullaydi. ***Prolaktin*** esa sut bezlaridan sut hosil bo'lishini yaxshilaydi, u yetishmaganida esa sut mahsuldorligi pasayib ketadi.

Gipofizning oraliq qismidan ishlab chiqiladigan gormonlardan teri qoplamining rangini boshqaruvchi melanotropin yoki melanotrop gormoni yaxshi o'rganilgan. Bu gormon pigment donachalarini saqlovchi teri hujayralariga ta'sir etadi. Bu gormon ta'sirida pigment donachalari hujayraning barcha o'simtalari bo'ylab tarqaladi, ana shu tufayli teri qorayadi. Ushbu gormon yetishmaganida pigmentning bo'yalgan donachalari hujayraning o'rtasiga yig'iladi va teri oqara boshlaydi.

Homiladorlik paytida qon tarkibida melanofor gormonining miqdori ortadi, bu esa terining ayrim qismlarini kuchli pigmentlanishini chaqiradi (bo'g'ozlik dog'lari).

Ko'pchilik holatlarda, ayniqsa, tug'ish paytida, kuchsiz – zaif tug'ish faoliyatida bachadon muskullarining qisqarishini kuchaytirish uchun yo'ldoshni tushirish va bachadondan qon ketishini to'xtashi uchun gipofizning keyingi qismi (neyrogipofiz) gormonlaridan foydalaniladi. Bunday paytlarda oksitotsin gormonidan foydalaniladi. Bu birgina bachadonning silliq muskullarining qisqarishini chaqirmay, balki sut bezlarining qisqaruvchi hujayralarining faoliyatini ham stimullaydi.

Antidiiuretik gormon (ADG) deb ataluvchi gipofizning keyingi bo'lagining hosilasi ancha murakkab ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega, u buyrak kanalchalarida birlamchi siydik tarkibidagi suvni qayta so'rilishini ta'minlaydi, natijada siydikning miqdori kamayadi, bundan tashqari, qonning tuz tarkibiga ham ta'sir ko'rsatadi. ADGning miqdori qon tarkibida kamayganida qandsiz siydik ajralishi – qandsiz diabet yuzaga keladi, bu paytda bir kecha kunduzda 10 dan 20 l. gacha siydik ajraladi. Buyrak usti po'stloq qavati gormonlari bilan birgalikda ADG organizmdagi suv-tuz almashinuvini boshqaradi.

Nisbatan yaqinginada oksitotsin va ADG gipofizning keyingi qismidan hosil bo'lmasligini ko'rsatish imkoniga ega bo'lindi. Ular aynan ana shu yerda jamlanadi va yetilishi mumkin. Bu gormonlar gipotalamusning oldingi qismidagi neyrosekretor hujayralarida hosil bo'ladi va u yerdan nerv tolalari orqali gipofizning keyingi qismiga transportirovka qilinadi. Ana shu sababli ham oksitotsin va ADG lar ***nitrogormonlar*** deb yuritiladi.

8. 6. Buyrak usti bezlari

Buyrak usti bezlari – juft a'zolar bo'lib, ular buyraklarning ustida unchalik katta bo'lmagan tanachalar shaklidagi hosilalardir. Ularning har birining massasi 8–10 g dan keladi. Har bir buyrak usti bezi ikki qatlamdan iborat bo'lib, kelib chiqishi, tuzilishi va funksiyasi jihatidan bir-biridan farq qiladi: tashqi po'stloq va ichki mag'iz qavatlardan iboratdir.

Buyrak usti bezining po'stloq qavatidan steriodlar guruhiga kiruvchi 40 dan ortiq moddalar ajratib olingan, bular – ***kortikosteriodlar***dir (yoki ***kortikoidlar***). Buyrak usti bezining po'stloq qavatidan, asosan, uchta guruhga mansub gormonlar ishlab chiqiladi: 1) ***glukokortikoidlar*** – moddalar almashinuviga, ayniqsa, uglevodlar almashinuviga ta'sir qiluvchi gormonlar. Bu guruhga gidrokortizon, kortizon va kortikosteron gormonlari kiradi. Ko'pgina adabiyotlarda glukokortikoidlar, immun tanachalarning hosil bo'lishini to'xtatishi xususiyatiga ega ekanligi qayd qilingan, ana shu xususiyati sababli ham, ulardan a'zo va to'qimalarni transplantatsiya qilishda foydalanish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Glukokortikoidlar yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega bo'lib, ayrim moddalarga yuqori sezuvchanligini pasaytiradi: 2) ***mineralokortikoidlar***. Ular, asosan, minerallar va suv almashinuvini boshqaradi. Bu guruh gormonlariga aldosteron kiradi; 3) ***androgenlar va esterogenlar*** – erkaklik va ayollik jinsiy gormonlarining analoglari hisoblanadi. Bu gormonlar jinsiy gormonlarga nisbatan

uncha faol bo'lmagan bo'lib, juda kam miqdorda ishlab chiqiladi.

Buyrak usti bezlarining gormonal funksiyasi gipofizning faoliyati bilan chambarchas bog'liq. Gipofizning adrenokortikotrop gormoni glukokortikoidlarning sintezlanishini stimullaydi va kam darajada – androgenlarga ham ta'sir ko'rsatadi.

Buyrak usti bezining mag'iz qatlami ta'sir qilish xususiyatiga ko'ra simpatik asab tizimiga o'xshash ta'sir ko'rsatuvchi gormonlar ishlab chiqaradi. Mag'iz qatlamining hujayrali xromli tuzlar bilan sariq rangga bo'yalish xususiyati bilan buyrak usti bezining boshqa hujayralaridan farq qiladi. Bunday xromofinli hujayralar adrenalin va uning hosilalarini ishlab chiqaradi.

Adrenalin eng tez ta'sir qiluvchi gormonlardan biri hisoblanadi. U qon aylanishini tezlashtiradi, yurakning qisqarishini kuchaytiradi va tezlashtiradi, o'pka orqali nafas olishni yaxshilaydi, bronxlarni kengaytiradi, muskullarning qisqarishini oshiradi, jigarda glikogenning parchalanishini oshirib, qondagi qand miqdorini ko'paytiradi va muskullarning tez charchab qolishini oldini oladi. Adrenalinning bu barcha ta'sirlari bitta umumiy natijaga – organizmning barcha kuchini og'ir mehnatni bajarishga safarbar qilishdan iborat bo'ladi.

Buyrak usti bezining xromafinli hujayralari bilan simpatik asab tizimining uzviy bog'liqligi adrenalinning barcha holatlarda juda tez ajralishini, bu qaysiki odam hayotida undan juda tez yuqori kuchlanishga ega bo'lgan kuch talab qilinganida yuzaga keluvchi holatdir.

8. 7. Me'daosti bezi

Me'daosti bezi me'daning orqasida, o'n ikki barmoqli ichak bilan bir qatorda joylashgan. Bu bez aralash funksiyaga ega bezlardan hisoblanadi. Endokrin funksiyalarni me'daosti bezining orolchalar shaklidagi hujayralari bajaradi. Ana shu sababli ham gormon insulin deb atalgan (*lot.* insula – orolcha degan ma'noni anglatadi).

Insulin, asosan, adrenalin gormoniga qarama-qarshi uglevodlar almashinuviga ta'sir ko'rsatadi. Agarda adrenalin jigarda mavjud bo'lgan uglevodlarni tezgina xarajat bo'lishiga imkon yaratsa, insulin, aksincha, uglevodlar zaxirasini saqlab qolishga va yanada to'ldirishga imkon yaratadi.

Insulin ishlab chiqarilishini kamayishiga olib keluvchi me'daosti bezi kasallanganida organizmga tushayotgan uglevodlarning katta qismi unda ushlab qolinmaydi va siydik bilan chiqarib yuboriladi. Bu esa qandli diabet kasalligiga olib keladi.

Diabetning xarakterli belgilaridan bo'lib – doimiy ravishda och qolish, chidab bo'lmaydigan chanqoqlik, katta miqdorda siydik ajralishi va tinimsiz oriqlab ketish hisoblanadi.

Bolalarda qandli diabet kasalligi 6 dan 12 yoshgacha bo'lgan davrda, ayniqsa, o'tkir infeksion kasalliklardan keyin (qizamiq, suvchechak, tepki) aniq bo'ladi. Kasallikning rivojlanishi ovqatlarni ko'p, ayniqsa, uglevodlarga boy bo'lgan ovqatlarni ko'plab yeyishga sababchi bo'ladi.

Insulin o'zining kimyoviy tabiatiga ko'ra oqsilli modda hisoblanadi, chunki kristallar shaklida ajratib olishga erishildi. Uning ta'siri ostida qand molekulalaridan glikogenning sintezlanishi va glikogen zaxiralarini jigar hujayralarida o'tirishini ta'min etadi. Shu bilan birga, insulin to'qimalarda oksidlanishini va shu yo'l bilan uning to'lig'icha o'zlashtirilishini ta'minlaydi.

Adrenalinli va insulinli ta'sirlarning o'zaro aloqasi tufayli qonda qandning organizmning mo'tadil holati uchun zarur bo'lgan ma'lum darajadagi miqdori saqlab turiladi.

8. 8. Ayrisimon (bo'qoq) bez

Ayrisimon bez yana timus ham deb yuritiladi. Bu juft a'zolar bo'lib to'sh suyagining orqasida joylashadi. Hozirgacha timusni endokrin bezlar qatoriga kiritish munozarali bo'lib qolmoqda, chunki bezning gormoni toza shaklda ajratib olinmagan. Ko'pchilik tad-

qiqotchilar ayrisimon bezni endokrin bezlar qatoriga kiritishmoqda. Bu bez o'zining eng yuqori darajadagi rivojlanishiga 11–13 yoshda erishadi va bu paytda uning massasi 35–40 g ga yetadi, shundan keyin uning teskari rivojlanishi kuzatiladi. Voyaga yetgan odamlarda esa, endokrin funksiyasiga ega bo'lgan ayrim qismlarigina yog' to'qimalari orasida saqlanib qoladi.

Taxmin qilishlaricha, ayrisimon bezning gormoni limfositlarning yetilishida ishtirok etadi. Ayrisimon bezi olib tashlangan hayvonlarning qonidagi limfositlarning miqdori 60–70 % gacha kamayadi, limfa tugunlari va taloqning o'lchami 2 martaga kichrayadi.

Tug'ilganidan keyingi birinchi kundanoq ayrisimon bezni olib tashlanishi, organizmning immun xususiyatlarini keskin zaiflashishini chaqiradi, antitanalar hosil bo'lmaydi.

Ayrisimon bezi tug'ma holda rivojlanmagan bolalarda keskin limfositlar yetishmasligi rivojlanadi, qonda antitanalar hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan gamma-globulin bo'lmaydi. Bunday bolalar, odatda, 2–5 oylik yoshida halok bo'ladilar. Ta'kidlashlaricha, ayrisimon bez bilan jinsiy bezlar orasida ma'lum darajadagi o'zaro bog'liqlik mavjud: ayrisimon bez jinsiy bezlar faolligini tormozlaydi, jinsiy gormonlar esa ayrisimon bezning massasini sekin-asta kichiklashishini, uning funksiyasining keskin pasayishini chaqiradi.

8. 9. Jinsiy bezlar

Jinsiy gormonlar aralash bezlar qatoriga kiruvchi jinsiy bezlar bilan ishlab chiqiladi. Androgenlar deb ataluvchi erkaklik jinsiy gormonlari urug'donlarning maxsus hujayralari bilan ishlab chiqiladi. Ular urug'donlar ekstraktidan hamda erkaklar siydigidan ajratib olingan.

Haqiqiy erkaklik jinsiy gormoni bo'lib ***testosteron*** va uning hosilasi ***androsteron*** hisoblanadi. Ular jinsiy apparatlarning rivoj-

lanishini va jinsiy a'zolarning o'sishi, ikkilamchi jinsiy bezlarning rivojlanishini, tovushning rivojlanishini, halqum, skelet muskulaturasini, yuz va tanada junlarning o'sishini ta'minlaydi.

Gipofizning follikulalarni stimullovchi gormoni bilan birgalikda testosteron spermatogenezni (spermatozoidlarning yetilishi) faollashtiradi.

Urug'donlarning erta (yoshlikdan) yoshda giperfunksiyasida barvaqt jinsiy yetilish qayd qilinadi, tana juda tez o'sadi va ikkilamchi jinsiy belgilari rivojlanadi. Yoshlik paytidanoq urug'donlarning jarohatlanishi yoki ularning olib tashlanishi (axtalash) jinsiy a'zolarning o'sishini va rivojlanishini to'xtatadi, ikkilamchi jinsiy belgilar rivojlanmaydi, suyaklarning uzunlikka o'sish davri uzayib ketadi, jinsiy intilish yo'qoladi, jinsiy a'zolarning tuk bilan qoplanishi juda siyrak bo'ladi yoki umuman bo'lmaydi. Yuzda tuklar o'smaydi, tovush umr davomida jarangdor, baland bo'lib qoladi. Gavda kalta va uzun qo'l va oyoqlar yevnuxlarga xarakterli ko'rinish beradi.

Tuxumdonlarda ayollik jinsiy gormonlari (estrogenlar) ishlab chiqiladi. Estrogenlar jinsiy a'zolarning rivojlanishiga, tuxum hujayrasining hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatib, tuxum hujayrasining otalanish jarayoniga tayyorlanishini ta'minlaydi, bachadonni esa homiladorlikga, sut bezlarini bolaning oziqlantirishga tayyorlaydi.

Ayollarning asosiy jinsiy gormoni ***estradiol*** hisoblanadi. Moddalar almashinuvi natijasida jinsiy gormonlar turli-tuman mahsulotlarga aylanadi va siydik bilan ajraladi, undan ularni sun'iy ravishda ajratib olinadi. Ayollik jinsiy gormonlariga homiladorlik gormoni – ***progesteron*** (sariq tana gormoni) ham kiradi.

Tuxumdonlarning giperfunksiyasi aniq namoyon bo'luvchi ikkilamchi jinsiy belgilar va mensturatsiya bilan kechadigan juda erta jinsiy yetilishni chaqiradi. Qiz bolalarning 4–5 yoshida ham jinsiy yetilish holati haqida yozilgan maqolalar mavjud.

Butun umr davomida jinsiy gormonlar gavdaning shakllanishiga, moddalar almashinuviga va jinsiy axloqqa juda kuchli ta'sir ko'rsatadi.

8. 10. Gormonlar va jinsiy yetilish

Jinsiy yetilish davri. Jinsiy yetilish davri davomida odam organizmida biologik jihatdan voyaga yetish amalga oshadi. Bolalar rivojlangan jinsiy instinkt bilan dunyoga kelmaydi. Uning uyg'onishi jinsiy yetilish yillarida yuz beradi.

Jinsiy yetilishning boshlanish muddati va uning jadalligi turlicha hamda juda ko'plab omillarga bog'liq: sog'liqning holati, oziqlanish xarakteri, iqlim, maishiy va ijtimoiy – iqtisodiy sharoitlar, irsiy xususiyatlar ham muhim rol o'ynaydi.

Noqulay maishiy sharoitlar, to'la qimmatli bo'lmagan oziqa, unda vitaminlarni yetishmasligi og'ir yoki infeksion kasalliklarning qaytalanishi, jinsiy yetilishning kechikishiga sabab bo'ladi. Katta shaharlarda o'smirlarning jinsiy yetilishi, odatda, qishloqdagidan ko'ra erta boshlanadi.

O'tish davrida butun organizmning chuqur qayta qurilishi yuz beradi, ya'ni buning bajarilishida bosh rolni asab tizimi o'ynaydi. Bu davrda ichki sekretsiya bezlarining faoliyati jadallashadi. Gipofizning gormonlari ta'sirida tana uzunligi o'sadi. Bundan tashqari, gipofiz qolqonsimon bez faoliyatini stimullaydi, ayniqsa, qiz bolalarning jinsiy yetilish davrida qalqonsimon bez sezilarli darajada kattalashadi. Gipofizning faolligini ortishi buyrakusti bezlarining faoliyatini tezlashishiga olib keladi, jinsiy bezlarning jadal faoliyati boshlanadi, jinsiy gormonlar ishlab chiqiladi. Vegetativ asab tizimining qo'zg'aluvchanligi ortadi.

Jinsiy va boshqa endokrin bezlar gormonlari ta'siri ostida jinsiy a'zolarning va jinsiy bezlarning to'lig'icha shakllanishi yuz beradi. Ikkilamchi jinsiy belgilarning rivojlanishi boshlanadi va shu belgilar bilan bir jins ikkinchisidan farq qiladi (jinsiy bezlar birlamchi jinsiy belgilarga kiradi).

Qiz bolalarda tana konturlari aylana shaklini oladi, teriosti kletchatkasida yog'larning o'tirishi tezlashadi, ko'krak bezlari kattalashadi va rivojlanadi, tana suyaklari eniga kengayadi.

O'g'il bolalarda yuz va tananing boshqa qismlarida junlar o'sa boshlaydi, tovush buziladi, urug'don suyuqligining yig'ilishi va kechalari uning xohishiga bog'liq bo'lmagan holda o'z-o'zidan qo'yilishi (kollutsiya) boshlanadi. Ikkilamchi jinsiy belgilarning to'liq rivojlanishi jinsiy yetilish davrigacha borib qadaladi.

Qiz bolalarda jinsiy yetilish o'g'il bolalardan oldin boshlanadi. 7–8 yoshdan keyin ularda yog' kletchatkasi ayollar tipiga xos holda rivojlanadi: yog'lar sut bezlarida, sonda, qo'ymichlarda o'tiradi, shundan tana shakli, ayniqsa, son va gavda so'ngra yelka oblasti va qo'l aylana ko'rinishni oladi.

Qizlarda 13–15 yoshdan boshlab qovuq ustida va qo'ltiqosti chuqurchalarida junlar chiqadi va tana uzunligiga juda tez o'sadi.

Jinsiy a'zolarda o'ziga xos o'zgarishlar uchraydi: bachadonning o'lchami kattalashadi, tuxumdonlarda follikulalar yetiladi, mensturatsiya boshlanadi. 16–17 yoshda ayollar tipidagi skeletning shakllanishi, asosan, tugaydi. 19–20 yoshli qizlar uchun menstrual funksiyaning tiklanishining oxirgi muddatidir va butun organizmning anatomik va fiziologik yetilishining boshlanishidir.

O'g'il bolalarda jinsiy yetilish 10–11 yoshdan boshlanadi, bu vaqtgacha jinsiy a'zoning va moyaklarning o'sishi tezlashadi. 12–13 yoshlarda halqumning shakli o'zgaradi va tovush dag'allashadi. 13–14 yoshda skelet erkaklar tipiga o'xshab shakllanadi: 15–16 yoshdan boshlab qo'ltiq tagida va qovuq ustida junlar o'sadi, ular yana yuzda ham (soqol, mo'ylov) ko'rinadi, moyaklar kattalashadi, o'z-o'zidan spermaning chiqarilishi boshlanadi. Antropologlarning oxirgi ma'lumotlariga ko'ra erkaklarda to'lik suyaklanish 24 yoshga kelib tugallanadi – bu esa ularning jismoniy jihatdan yetilganlik tamoyilidir.

Yosh bolalar organizmida kechayotgan o'tish davrining murakkab jarayonlarini faqat jinsiy a'zolarda yuz beradigan o'zgarishlar bilan tushuntirib bo'lmaydi. Butun organizm qayta tashkil bo'ladi, u juda tez rivojlanadi, ichki a'zolar kuchli ishlay boshlaydi, o'smirning ruhiy holati o'zgaradi.

Jinsiy yetilish davri bola organizmining sifati jihatdan rivojlanadigan, nisbatan uzoq muddat davom etuvchi davridir. Bu rivojla-

nish bir tekis kechmaydi. Bu davrda bir jarayon ikkinchisidan oldin-keyin kelishi kuzatilib, bolaning tashqi ko'rinishidagi garmoniyalar vaqtincha buziladi, uning kayfiyati, xulqi va ichki a'zolar faoliyatida ham o'zgarishlar yuz beradi. Qo'l va oyoqlarning o'sishi gavdaning o'sishidan yuqori bo'ladi, harakatlar burchaksimon uquvsiz bo'lib qoladi. Bu ko'rinishlar markaziy asab tizimining harakatlarni koordinatsiyalovchi funksiyasida yuz beradigan o'zgarishlar hisobiga kelib chiqadi. O'smir o'zining uquvsizligini tushunib diqqatini shunga qaratishi tufayli, o'zini yanada noqulay ahvolda sezadi. Shu bilan bir qatorda, muskullarning kuchi ortadi, ayniqsa, bu holat bolaning jinsiy yetilish davrining oxirida yaqqol ko'zga tashlanadi: bola tug'ilganidan 8 yoshgacha muskullarning kuchi bor-yo'g'i 4 % ga ortsa, 15 dan 18 yoshgacha muskullarning massasi 12 % ga ortadi.

O'g'il bolalarda muskullar kuchining ortishi tufayli uni mashqlar bajarishga majbur etadi. Bu energiyani foydali ishga yo'naltirish foydadan xoli bo'lmaydi.

Skelet suyaklari va mushaklar tizimining o'sish jadalligi ortidan o'smirlarning ichki a'zolari: yurak, o'pka, me'da-ichaklar tizimi doimo ham o'sib ulgura olmaydi.

Tomirlarni o'sishidan yurakni o'sishi ilgarilab ketadi, natijada qon bosim ko'tariladi va, avvalo, yurak o'zining ishini og'irlashtiradi. Bundan tashqari, jinsiy yetilish davridagi butun organizmning jo'shqin qayta qurilishi, yurakni yuqori darajada ishlashga majbur etadi. Yurakning yetarli darajada ishlamasligi (o'smirlar yuragi) ko'pchilik holatlarda bosh aylanishiga, qo'l va oyoqlarning ko'karishi va sovushiga olib keladi. Ana shundan o'g'il va qiz bolalarda bosh og'rig'i, juda tez charchash va vaqti-vaqti bilan holsizlanish davrlari kuzatiladi, nihoyat, miya qon tomirlarining spazmasi tufayli hushdan ketish holatlari ham ko'zga tashlanadi. Jinsiy yetilish davri tugashi bilan bunday buzilishlar, odatda, izsiz yo'qoladi.

Jadal o'sish, ichki sekretsiya bezlari faoliyatining keskin tezlashishi organizmdagi strukturaviy va fiziologik o'zgarishlar markaziy asab tizimining qo'zg'aluvchanligi juda kuchli ortadi.

O'smirlarning his-hayajoni, harakatchan, o'zgaruvchan, qarama-qarshidir, yuqori darajadagi sezuvchanlik, qaysarlik, qo'rslik bilan birga kechish hollari ham kuzatiladi. uyaluvchanlik esa o'ta o'zbilarmonchilik bilan gapga quloq solmaslik va ota-ona yordamini inkor etish, bo'ysunmaslik sifatida namoyon bo'ladi.

Bu davrda ayrim hollarda ish qobiliyatining pasayishi, nevrotik reaksiyalar, juda tez achchiqlanish, yig'loqilik (ayniqsa, qizlarda mensturatsiya davrida) kabi holatlar kuzatiladi.

Jinslar orasidagi munosabatlarning yangi-yangi mezonlari yuzaga keladi. Qiz bolalarda o'zining tashqi ko'rinishiga qiziqish uyg'onadi. O'g'il bolalar esa o'z kuchlarini qiz bolalar oldida ko'rsatishga harakat qiladi. Dastlabki «muhabbat iztiroblari» ayrim vaqtlarda o'smirlarning tinch hayotini buzib qo'yishi mumkin, ular odamlarga aralashmay, darslarni o'zlashtirmay qo'yadi.

O'tish davrida bolalarga ota-onalar va pedagoglar tomonidan, ayniqsa, sezilarli e'tibor bo'lishi zarur. O'smirlarning organizmida yuz berayotgan bunday murakkab o'zgarishlarni deb ularning diqqatini atayin tortmaslik kerak, lekin bu o'zgarishlar biologik qonuniyatlar asosida yuz berayotganligini tushuntirish zarur.

Ota-onalar, pedagoglarni o'smirlar o'zlarini – do'stlari holida ko'rishlari va ularga yuz berayotgan o'zgarishlar haqida so'rab surishtirish imkoniga ega bo'lishlari kerak. Bunday holatlarda tarbiyachining san'ati yoki tajribasi bolalarning seksualli iztiroblarga bo'lgan ishtiyoqini so'ndirish uchun turli-tuman shakldagi faoliyat turlarini o'ylab topishga qaratilishi kerak. Bularning hammasi, asosan, o'qishga, mehnatga va talabaning xulqiga qaratilishi kerak.

Shu bilan birga, voyaga yetgan odamlarning fikri o'smirlarning harakatlariga va faoliyatiga nisbatan hurmat va qo'llab-quvvatlash ruhida bo'lib, ularni to'g'ri axloqiy yo'lga solishdan iborat bo'lishi kerak. Chunki o'zining qobiliyatini va o'zbilarmonligini doimiy ravishda yuqori darajada baholash o'smirlarga xos xususiyatdir. Bu ham o'tish davrining asosiy xususiyatlaridan biridir.

Jinsiy yetilish davrida yosh bola organizmining jismoniy jihatdan mo'tadil rivojlangan bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Bu-

ning uchun turli-tuman, katta miqdorda dormon dorilar saqlovchi oziq-ovqatlar zarur hamda uzoq muddatli sayr, sport bilan shug'ullanish talab etiladi.

Mensturatsiya. O'tish davrida qizlarda mensturatsiya yuz beradi. Bu esa ularning tuxumdonlari otalanish xususiyatiga ega bo'lgan yetilgan tuxum hujayrasini ishlab chiqara boshlaganidan dalolat beradi.

Mensturatsiya 11–12 yoshdan oldin va 17–18 yoshdan keyin boshlanmagan bo'lsa mo'tadil hisoblanadi. Mensturatsiya 45–54 yoshgacha, ya'ni klimakterik yoshgacha davom etadi.

Kuchli asabiy buzilishlar, kuchli jismoniy og'riq, shimoldan janubga o'tish, tekislikdan baland tog' sharoitiga almashinishlar menstrual siklning buzilishini chaqirishi mumkin. Bularning hammasi mensturatsiya ma'lum mahalliy jarayon emasligi va aksincha, markaziy asab tizimi bilan kordinatsiyalanuvchi jinsiy sikllardan birining ko'rinishi ekanligidan dalolat beradi.

Birinchi marta mensturatsiyaning yuzaga kelishi faqatgina jinsiy yetilishning boshlanganligi haqidagi ma'lumotdir. Qiz bolalar homilador bo'lish imkoniyatiga ega bo'lsada, uning jinsiy a'zolari butun organizmi mo'tadil jinsiy aloqada bo'lish uchun yetilmagan bo'ladi. Biz yuqorida qayd qilganimizdek, qizlarning organizmining rivojlanishi 20 yoshgacha va ayrim holatlarda biroz kechroq ham davom etadi. Faqat mana shu yoshdan boshlab, jinsiy aloqalarni boshlash mumkin.

Mensturatsiya, odatda, 2 kundan 5 kungacha davom etadi va bu davr davomida qiz bola 50 ml dan 150 ml gacha qon yo'qotadi. Agarda mensturatsiya doimiy ravishda takrorlanadigan bo'lsa, u qariyib har 24–28 kunda takrorlanib turadi. Agar mensturatsiya har doim ma'lum vaqtda, ma'lum oraliq muddatda davom etadigan kunlar soni bir xil va jadalligi bir xil bo'lsa mo'tadil sikl deb hisoblanadi. Dastlabki mensturatsiya 7–8 kun davom etishi, so'ngra bir necha oyga va hatto yillab yo'qolish mumkin. Ko'pchilik hollarda u yoki bu darajadagi menstrual siklning davriyligining o'rnatilishiga yil davomidagi bir necha o'zgarishlardan keyin erishiladi.

Birinchi mensturatsiya ayrim hollarda umuman organizm uchun yomon holatlar, holsizlanish, og'riqlar yoki jiddiy darajadagi qon yo'qotishlar bilan birga kechadi. Ayrim paytlarda biroz haroratning ko'tarilishi, qusish, ich ketish yoki ich qotish, bosh aylanish holatlari bilan birgalikda kechishi mumkin.

Mensturatsiya paytida, albatta, yotish shart emas. Qiz bola o'zini yaxshi sezgan paytda doimiy hayot faoliyatini davom ettirishi mumkin. Uncha murakkab bo'lmagan jismoniy mashqlar bilan ertalabki gimnastika bilan shug'ullansa ham bo'ladi. Bu vaqtda sakrash, velosipedda sayr qilish va og'ir yuk ko'tarish man etiladi.

Konkida uchish, uzoq muddat piyoda yurish, chang'ida yurish, vanna qabul qilish, cho'milish va quyosh nurida toblanish tavsiya qilinmaydi.

Agar mensturatsiyaning kechishi og'riqli va suyuqliklarning ajralishi me'yoridan ortiq bo'lsa, albatta, shifokorga murojaat qilish zarur. Mensturatsiya davomida qizlarning umumiy holati yomonlashganida ular o'qishdan, ishdan ozod qilinadi. Mensturatsiya paytida qizlar o'zlarini ehtiyot qilishlari, ayniqsa, oyoqlarini va qorin bo'shlig'ining pastki qismini sovuq qotishdan ehtiyot qilish kerak. Buning uchun qish oylarida uzun issiq reytuzalar yozda esa qalin to'qilgan triko kiyib yurish zarur. Sovuq tosh va boshqa sovutilgan predmetlarga o'tirish mumkin emas.

Oziqlanish ratsionidan sirka, achchiqliklar, qalampir, xren kabi kuchli qo'zg'atuvchi moddalarni chiqarish kerak bo'ladi. Pivo, vino va boshqa alkogolli ichimliklar ichish qat'iyan man etiladi, chunki qon oqimini oqish tezligi oshishi tufayli menstrualli qon ketishiga olib kelishi mumkin.

Ayniqsa, ichaklarni va siydik pufagini o'z vaqtida bo'shatib turishga e'tibor berish zarur, aks holda ularning to'lishi bachadonning joyini o'zgarishiga olib keladi va og'riqlarni va ajraladigan suyuqliklarni ushlanib qolishiga sabab bo'ladi.

Qizlar mensturatsiya paytida o'zlarining tanasini tozaligiga e'tibor berishlari kerak, chunki bu paytda bachadonning ichki yuzasidan qon chiqib turadi va u, o'z navbatida, o'ziga xos jarohat yuzasi

bo'lib qoladi hamda turli mikroblarning rivojlanishi va ko'payishi uchun qulay to'yimli muhit bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Pollutsiya (lot. *polliasia* – maraniye, bulg'anish) jinsiy yetilish davrining boshlanishi bilan yuzaga keluvchi o'z-o'zidan spermaning to'kilishi. Bunday spermaning o'z-o'zidan oqib ketishi doimiy ravishda uyqu paytida yuz beradi.

Birinchi pollutsiyaning ko'rinishi o'g'il bolalarda spermatazoidlarni ishlab chiqara boshlangani haqida ma'lumot beradi. Moyaklar pufakchalari va prostota bezlari ishlab chiqaruvchi suyuqliklar bilan aralashib urug' shaklida jinsiy yo'llarda yig'iladi va tabiiy yo'l bilan jinsiy a'zoning taranglashishi natijasida tungi o'z-o'zidan chiqib ketuvchi suyuqlik shaklida chiqariladi.

Birinchi pollutsiya 15–16 yoshlarga yaqin yuz beradi. Shu vaqtdan boshlab pollutsiya, hattoki voyaga yetgan odamlarda ham uzoq muddat jinsiy aloqada bo'lmagan paytlarda yuz berishi mumkin.

Urug'ning tungi ajralishi to'lig'icha mo'tadil hodisa, fiziologik holatdir. U har bir jinsiy aloqa qilmayotgan yigit va erkaklarda kuzatiladi. Shu sababli pollutsiyadan qo'rqmaslik va uyalmaslik kerak, pollutsiyada hech qanday buzilishlar yuz bermaydi.

Pollutsiya, odatda, har oyda 1–3 marta yuzaga keladi. Ular kamroq ham, ya'ni 1,5–2 oyda bir marta bo'lishi mumkin. Pollutsiya o'rtacha har 10 kundan 60 kungacha bo'lgan muddatda yuz berishi mumkin. Agar pollutsiya har kecha bir yoki bir necha marta yuz beradigan bo'lsa bunday holatlarda, albatta, shifokorga murojaat qilish zarur.

Pollutsiyaning kuzatilishi o'smir to'liq jinsiy yetilgan, haqiqiy erkak bo'ldi degani emas. O'smirning moyaklari suyukliklarida ayollar tuxum hujayrasini urug'lantirish qobiliyatiga ega bo'lgan yetilgan spermatazoidlar mavjud bo'lsa-da, bu o'smirning organizmi jinsiy hayotga tayyorligini ko'rsatuvchi ko'rsatkich emas.

Pollutsiya ishtirokida organizm moyak suyuqliklaridan va jinsiy ehtiyojni kuchlanishidan ozod bo'ladi. Bu esa organizmning tabiiy va maqsadga muvofiq reaksiyasi bo'lib, jinsiy hayotni biroz ushlab turish uchun fiziologik sharoit yaratadi.

Pollutsiya tez-tez takrorlanib turmasligi uchun o'smirlar kechasi o'tkir ovqatlar yemasligi, ko'p suyuqlik ichmasligi, issiq ko'rpa bilan burkanib uxlamasligi yoki tor trusi kiymasligi kerak bo'ladi. To'shalgan ko'rpalar juda ham yumshoq bo'lmasligi zarur. Bundan tashqari, tanani doimiy ravishda ozoda tutish kerak.

Nazorat savollari:

1. Ichki sekretsiya bezlarining yoshga oid xususiyatlarini tushuntiring.
2. Endokrin bezlarining boshqa bezlardan farqi nimada?
3. Bolalarning o'sishi va rivojlanishida ichki sekretsiya bezlarining qanday ahamiyati bor?
4. Gormonlarning bolalar organizmi uchun qanday ahamiyati bor?
5. Tireoid gormonlarning biologik sintezi nima bilan bog'liq?
6. Gipofiz va epifiz gormonlari qanday ahamiyatga ega?
7. Katexolaminlarning bolalarning o'sishi va rivojlanishidagi roli qanday?
8. Bolaning immun tizimi takomillashuvida ayrisimon bez qanday ahamiyatga ega?
9. Jinsiy bezlar qanday bez hisoblanadi?
10. Gormonlarning balog'atga yetish davridagi ahamiyati nimadan iborat?

IX BOB. QON VA QON AYLANISHINING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

9. 1. Qon organizmni ichki muhitining komponentlaridan biri ekanligi

Organizmning ichki muhiti. Har qanday organizm ma'lum darajadagi yashash sharoitiga muhtojlik sezadi. Bu sharoitlar organizmning evolutsion rivojlanish davridagi o'zlari moslashgan muhitga moslashishini ta'minlaydi.

Odamlar organizmining hujayralari va to'qimalari uchun ichki muhit bo'lib qon, limfa, to'qimalararo suyuqliklar va likvor (orqa miya suyuqligi)hisoblanadi.

Odamlar organizmining ayrim hujayralari va to'qimalar guruhi o'zlarini o'rab turuvchi muhitga juda sezuvchan bo'ladi. Butun organizm to'lig'icha chiday oladigan muhitning o'zgarish chegarasi ayrim hujayralarnikiga nisbatan ancha keng.

Organizmda ularning hujayralarining faoliyatini ta'minlovchi muhitning doimiyligini ta'minlovchi maxsus moslanishlar mavjud. Ichki muhitda hayot sharoitlarining doimiyligini saqlanishi ***gomeostaz*** deb ataladi. Organizmda qon bosimi, tana harorati, qonning osmotik bosimi va to'qimalararo suyuqliklar, ularda saqlanuvchi oqsillar va qand, kaliy, natriy, kalsiy va xlor ionlari va boshqalar nisbatan o'zgarmas darajada ushlab turiladi.

Gomeostazning ta'minlanishida muhim rolni asab tizimi o'ynaydi. Ta'minlash reaksiyasida vegetativ asab tizimining gipofiz tizimi – buyrakusti bezlari, gipotalamus va asab hamda endokrin tizimlarning boshqa hosilalarini ishtirok etishi ko'rsatib berilgan. Ichki muhitning doimiyligi nafas olish, qon aylanishi, ovqat hazmi, ajratish a'zolarining tinimsiz ishi bilan ta'minlanadi.

Buni misollar bilan tushuntirishga harakat qilamiz. Yuqori darajada rivojlangan hayvonlar va odamlar qonining faol reaksiyasining (pH) o'lchami organizmda pH ko'lamining o'zgartirishi mumkin bo'lgan sut, fosfor, pirouzum va boshqa kislotalar hosil bo'lishiga qaramasdan 7,32–7,35 chegarasidan chiqmaydi. Qonning faol reaksiyasining o'lchami qanday boshqariladi?

Almashinuvning kislotali mahsulotlari katta miqdorda qonga tushganida, avvalo, qonning bufer tizimlari (karbonatli tizim, qon oqsillari, gemoglobin) qo'shiladi. pH ning ko'rsatkichlarini doimiyligini ta'minlovchi moddalar aralashmasi ***bufer tizimlar*** deb ataladi. Bular orasida eng muhimi ko'mir kislotasi va gidrokarbonatdan iborat ***karbonatli tizim*** hisoblanadi.

Odam jismoniy ish bajarganida hujayralardan qonga jiddiy darajada hosil bo'luvchi sut kislotasi tushadi va gidrokarbonatdagi

natriy va kaliy ionlarini siqib chiqaradi: natijada sut kislotasining tuzlari va erkin ko'mir kislotasi hosil bo'ladi, uning ortiqcha qismi esa o'pka orqali tashqariga chiqariladi.

Xemoretseptorlardan olingan impulslar hisobiga nafas tizimi, ayiruv a'zolari faoliyatini o'zgartiradi, qonning oqish tezligi o'zgaradi va h. k. Natijada almashinuvning kislotali mahsulotlari organizmdan chiqariladi va amalda pH ning o'lchami doimiy holda qoladi.

Kuchli jismoniy ish bajarganda, ishlayotgan a'zolar tomirlarining kengayishi yuz beradi, qon oqimiga qon depolaridan qo'shimcha miqdordagi qon tushadi, ishlayotgan a'zolar uchun zarur bo'lgan glukozani jigardan chiqarilishi ortadi.

Lekin gomeostatik reaksiyalar ma'lum chegaraga ega. Bu chegaradan jiddiy darajada og'ish turli og'ir kasalliklarga olib keladi, ayrim vaqtlarda esa organizmni o'limga ham olib kelishi mumkin.

Qonning ahamiyati. Hujayralar uchun haqiqiy ichki muhit bo'lib to'qimalararo suyuqlik hisoblanadi; ular barcha hujayralarni oqib o'tadi. Qon, qon tomirlarida bo'lib organizmning ko'p hujayralari bilan to'g'ridan to'g'ri tutashmaydi. Lekin tinimsiz ravishda qon tomirlari bo'ylab harakat qilish bilan to'qimalararo suyuqliklarning tarkibini doimiyligini ta'minlaydi.

Qon hujayralarga kislorod yetkazib beradi va ulardan karbonat angidrid gazini olib ketadi. Qonning kislorod bilan boyishi epitelial hujayralar kapillarlarining nozik devorlari orqali bajariladi; o'sha joyning o'zida karbonat angidrid qondan ajraladi, so'ngra chiqarilayotgan havo bilan tashqi muhitga chiqariladi. Qon turli to'qimalar va a'zolarning kapillarlari orqali oqib o'tib, ularga kislorodni beradi va karbonat angidrid gazini singdirib oladi.

Ovqat hazmi jarayonlarida, oziq moddalarining parchalanishi yuz beradi va ulardan hosil bo'lgan moddalar organizm tomonidan o'zlashtiriladi. Bu moddalar qonga tushadi va u bilan butun organizm bo'ylab tarqaladi.

Qon organizmdan parchalanish mahsulotlarini chiqarishda faol ishtirok etadi. Moddalar almashinuvi jarayonida hujayralarda doi-

miy ravishda odam organizmi ehtiyoji uchun foydalanilmaydigan moddalar hosil bo'ladi, ulardan ayrimlari esa organizm uchun zararli ham bo'lishi mumkin. Bu moddalar hujayralardan to'qimalararo suyuqliklarga undan esa qonga tushadi. Qon orqali bu mahsulotlar buyraklarga, ter bezlariga, o'pkaga yetkazib beriladi va ular orqali organizmdan chiqariladi.

Qon himoya funksiyasini ham bajaradi. Organizmga turli zaharli moddalar yoki mikroblar tushishi mumkin. Ular qonning ayrim hujayralari tomonidan parchalanadi va yo'q qilinadi yoki maxsus himoya moddalari bilan yopishtiriladi va zararsizlantiriladi.

Qon organizmning faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi. Organizmda ishlab chiqiladigan kimyoviy faol moddalar qonga tushadi. Bu moddalar qon bilan tashilib boshqa a'zolar faoliyatiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Qon asab tizimi bilan birga ayrim a'zolar orasidagi aloqani o'rnatadi, ana shu tufayli organizm yaxlit holda faoliyat ko'rsatadi.

Qonning miqdori. Voyaga yetgan odamlarda qonning miqdori uning tana massasining 7–8 % ni tashkil etadi. Bolalarda qonning miqdori tana massasiga nisbatan voyaga yetgan odamlarnikiga qaraganda ko'p (4-jadval). Yangi tug'ilgan bolalarda qon tana massasining 14,7 % tashkil etsa, 1 yoshli bolalarda – 10,9 %, 14 yoshli bolalarda – 7 % ni tashkil etadi. Bu yosh bolalar organizmida moddalar almashinuvining jadal kechishi bilan bog'liq. Tana massasi 60–70 kg bo'lgan voyaga yetgan odamlarda umumiy qonning miqdori 5–5,5 *l* ni tashkil etadi.

4-jadval

Bolalar, o'smirlar va voyaga yetgan odamlarda qon miqdori

Qonning miqdori	Yoshi				
	Yangi tug'ilgan bola	1 yosh	6–11 yosh	12–16 yosh	Voyaga yetgan odam
Tana massasiga % hisobida	14,7	10,9	7	7	5–55
1 kg tana massasiga (ml da)	150	110	70	70	50

Odatda, organizmdagi barcha qon qon tomirlari bo'ylab harakat qilmaydi. Uning anchagina qismi qon depolarida saqlanadi.

Taloq, jigar, teri va o'pkaning kapillarlari qon deposi rolini bajaradi. Kuchli jismoniy ish bajarganda, jarohatlanganda va jarrohlik operatsiyalari paytida ko'plab qon yo'qotganida ayrim kasalliklar paytida zaxiralardagi qon umumiy qon oqimiga tushadi. Qon depolari aylanib yuruvchi qon miqdorining doimiyligini ta'minlashda ishtirok etadi.

Qonning tarkibi. Yangi olingan qon qizil rangli loyqa suyuqlikdir. Agar uning ivib qolish xavfining oldi, olinib tindirilganida sentrifugalansa, yanada yaxshiroq bo'lib u ikki qatlamga bo'linadi. Yuqorigi qatlam sarg'ichroq rangda bo'lib, plazma va pastki qatlam qoramtir-qizil rangdagi cho'kma ***shaklli elementlar*** deyiladi. Cho'kma plazma bilan birga shaklli elementlardan – eritrotsitlar, leykotsitlar, trombositlardan hosil bo'ladi. Qonning barcha hujayralari ma'lum muddat yashaydi va so'ngra parchalanadi. Qon hosil qiluvchi a'zolarda (qizil ilik, limfa tuguni va taloq) qonning yangi hujayralari tinimsiz ravishda hosil bo'ladi.

Sog'lom odamlarda plazma va shaklli elementlar orasidagi nisbat uncha katta bo'lmagan chegarada (55 % i plazma va 45 % i shaklli elementlar) bo'ladi. Yangi tug'ilgan va yosh bolalarda shaklli elementlarning foyizli miqdori bir muncha yuqori bo'ladi.

9. 2. Qon plazmasi

Qon plazmasining tarkibi. Sog'lom odamning 100 ml qon plazmasida 93 g ga yaqin suv saqlanadi. Plazmaning qolgan qismini mineral moddalar oqsillar (shu jumladan, fermentlar) uglevodlar, yog'lar, gormonlar, darmon-dorilar, aminokislotalar tashkil qiladi.

Plazmaning osmotik bosimi. Tuzlar, oqsillar, glukoza, mochevina va boshqa moddalarning plazmada erigan umumiy konsentratsiyasining yig'indisi osmotik bosimni tashkil etadi. Plazmaning osmotik bosimi, asosan, anorganik tuzlar bilan hosil qilinadi, chun-

ki qand, oqsillar, mochevina va boshqa moddalarning konsentratsiyasi unchalik katta emas. Osmotik bosim organizmda qon bilan to'qimalar orasidagi suv almashinuvining ta'minlaydi.

Qonning osmotik bosimining doimiyligi organizmdagi hujayralarning hayot faoliyati uchun juda muhim ahamiyatga ega. Ko'plab hujayralar, shu jumladan, qon hujayralarining membranalari tanlab o'tkazish xususiyatiga ega. Shu sababli qon hujayralarini turli tuz konsentratsiyalariga ega bo'lgan eritmalarga, ya'ni turli osmotik bosimga ega bo'lgan eritmalarga solinganida qon hujayralarida jiddiy o'zgarishlar yuz beradi.

Ma'lumki, erituvchi doimo osmotik bosim yuqori tomondan past tomonga qarab harakat qilganligi sababli qon tarkibidagi eritrotsitlarning osmotik bosimi plazmadagi bosimdan past bo'lgan eritmaga solinganida (gipotonik eritma) osmos qonuniga asosan suv jadal ravishda eritrotsitlar ichiga kiradi, eritrotsitlar shishadi va ularning po'sti yorilib, uning ichidagi komponentlar suvga chiqadi, ***gemoliz*** yuz beradi. Eritrotsitlari gemolizga uchragan qon tiniq yoki loklangandek bo'lib qoladi. Odamlarning eritrotsitlari osh tuzining 0,44–0,48 % li eritmasiga solinganida gemolizlanishni boshlaydi. Gipotonik eritmalarga solingan eritrotsitlarning parchalanmaslik xususiyatga ***eritrotsitlarning osmotik chidamliligi*** yoki ***rezistentlik*** deyiladi. Eritrotsitlarning bu xususiyati yangi tug'ilgan va emadigan bolalarda voyaga yetgan odamlarnikiga nisbatan yuqori bo'ladi. Qon plazmasining osmotik bosimi osh tuzining 0,9 % li eritmasi konsentratsiyasiga tengdir. Emadigan bolalarning eritrotsitlarining maksimal chidamliligi 0,3 dan 0,4 % li osh tuzi chegarasida bo'lsa, minimal chidamlilik osh tuzining 0,48 dan 0,52 % chegarasida bo'ladi.

O'zining sifatiy tarkibiga va tuzlar konsentratsiyasiga ko'ra plazma tarkibiga teng bo'lgan eritmalar ***fiziologik eritmalar*** deb yuritiladi. Ular izotonikdir. Bunday suyuqliklardan qon yo'qotilganida qon o'rnini bosuvchi sifatida foydalaniladi.

Qonga turli miqdordagi suv va mineral tuzlar tushishi mumkin, lekin shunga qaramasdan buyraklar faoliyati tufayli qonning osmotik bosimi doimiy ravishda bir darajada turishi ta'minlanadi.

Bu jarayonda buyraklar, ter bezlari ham ishtirok etib, ular orqali organizmdan suv, tuzlar va moddalar almashinuvining boshqa mahsulotlari chiqariladi.

Qonning reaksiyasi. Qon plazmasi faqatgina doimiy osmotik bosimga va tuzlarning ma'lum sifatdagi tarkibigagina ega bo'lmasdan, uning reaksiyasining doimiyligini ham ta'minlaydi. Amaliyotda muhitning reaksiyasi vodorod ionlarining konsentratsiyasi bilan aniqlanadi. Muhitning reaksiyasini xarakterlash uchun pH deb belgilanuvchi vodorod ko'rsatkichlaridan foydalaniladi (Vodorodli ko'rsatkich teskari belgi bilan vodorod ionlari konsentratsiyasining logorifmidir). Distillangan suv uchun pH o'lchami 7,07 ni tashkil etadi, pH–7,07 dan kam bo'lsa, kislotali, 7,07 dan yuqori bo'lsa, ishqoriydir. Tana harorati 37 °C bo'lganida odam qonining pH–7,36 ga tengdir. Qonning faol reaksiyasi kuchsiz ishqoriydir.

Qon reaksiyasining doimiyligi unda mavjud bo'lgan buferli moddalar (gemoglobin, ko'mir kislotasining achchiq tuzi, fosfor kislotasining tuzi va qon oqsillari) tomonidan ta'minlanadi hamda o'pka faoliyati orqali organizmdan karbonat angidrid gazi chiqarib yuboriladi; buyraklar va ter bezlari orqali kislotali va ishqorli reaksiyalarga ega bo'lgan ortiqcha moddalar chiqarib yuboriladi.

Qon plazmasining oqsillari. Qon plazmasining organik moddalari orasida oqsillar ancha katta ahamiyatga ega. Ularning katta qismi jigarda sintezlanadi.

Plazma oqsillari qon va to'qimalararo suyuqliklar orasidagi suv almashinuviga ta'sir qiladi, organizmdagi suv-tuz muvozanatini ta'minlaydi. Bu rolni albumin oqsillari bajaradi. Oqsillar himoyaviy immun tanalarning hosil bo'lishida ishtirok etadi, organizmga kiruvchi zaharli moddalarni yopishtiradi va zararsizlantiradi. Barcha antitana – oqsillar globulinlar guruhiga kiradi. Bular, asosan, gamma-globulinlardir. Shu sababli hozirda gamma-globulinlar organizmning himoya kuchini mustahkamlovchi, davolovchi preparat sifatida keng qo'llanilmoqda.

Plazmaning fibrinogen oqsili – qon ivishining asosiy omilidir. Uni plazmadan juda yengil cho'kma shaklida ajratib olish mum-

kin. Fibronogeni ajratib olingan plazma ***zardob*** deb ataladi. Zardob plazmadan ivimasligi bilan farq qiladi.

Qonning ivishi. Qon jarohatlanmagan tomirlar bo'ylab harakat qilar ekan, u suyuqligicha qoladi. Lekin tomir jarohatlanishi bilan jarohat yuzasida qon laxtasi hosil bo'ladi. Qon laxtasi (tromb) tiqin singari jarohatni qoplaydi, qon oqimi to'xtaydi va yara sekin-asta tuzaladi. Agar qon ivimaganida edi kichkina tirnalishdan ham odam qon yo'qotib o'lishi mumkin edi.

Odam qon tomiridan chiqqan qoni 3–4 daqiqada iviydi. Qonning ivishi organizmning muhim himoya reaksiyasi bo'lib hisoblanadi, u qon yo'qotilishining oldini oladi va shu yo'l bilan aylanib yuruvchi qon miqdorining doimiyligi ta'minlanadi.

Qon ivishining asosida qon plazmasidagi erigan holdagi fibrinogen oqsilining fizik-kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishi yotadi. Qon ivish jarayonida fibrinogen oqsili erimaydigan fibringa aylanadi va u mayda nozik ipchalar shaklida ko'rinadi. Fibrin ipchalari juda mayda turchalar hosil qiladi va unda qonning shaklli elementlari ushlab qolinadi. Qon laxtasi yoki tromb hosil bo'ladi. Sekin-asta qon laxtasining zichlashishi yuz beradi, zichlanish natijasida jarohatning chetlarini tortadi va shu yo'l bilan jarohatning bitishini ta'minlaydi. Qon laxtasining zichlashishi paytida undan sarg'ich tiniq suyuqlik – zardob ajraladi.

Qon laxtasining zichlashishida trombositlar muhim rolni o'ynaydi, ya'ni qon laxtasining siqilishini ta'minlovchi moddalarni saqlaydi. Bu jarayon sutning ivish jarayonini eslatadi, bunda ivituvchi oqsil bo'lib, kaziyen hisoblanadi, ma'lumki, pishloq hosil bo'layotgan paytda ham zardob ajralib chiqadi. Jarohatning bitish jarayonida fibrin laxtasi eriydi va surilib ketadi.

Yuryev (hozirgi Tartu) universitetining professori A. A. Shmidt 1861- yilda qonning ivish jarayoni fermentativ jarayon ekanligini aniqladi. Qon plazmasida erigan holdagi fibrinogenni erimaydigan fibrin oqsil holatiga o'tishi trombin fermenti ta'siri ostida amalga oshadi. Qonda doimiy holda jigarda ishlab chiqiladigan nofaol holdagi trombin-protrombin saqlanadi. Protrombin tromboplastin

va kalsiy tuzlari ishtirokida faol trombinga aylanadi. qon plazmasida kalsiy tuzlari mavjud, trombopalstin esa aylanib yuruvchi qonda yo'q. u trombositlarning yoki tananing boshqa hujayralarining parchalanishidan hosil bo'ladi. Tromboplastinning hosil bo'lishi ham murakkab jarayondir. Tromoplastinning hosil bo'lishida trombositlardan tashqari yana qonning ayrim oqsillari ham ishtirok etadi. Ayrim oqsillarni qon tarkibida bo'lmasligi qonning ivish jarayoniga keskin ta'sir etadi. Agarda qon plazmasida globulinlardan biri (yirik molekulali oqsillardan) bo'lmaganida gemofiliya kasalligi yuz beradi.

Gemofiliya bilan kasallangan odamlarda qonning ivishi keskin pasaygan bo'ladi. Hattoki kichkinagina jarohat ham ularda xavfli qon ketishini chaqirishi mumkin.

Oxirgi 30 yilda fan qonning ivishi haqidagi juda ko'plab yangi ma'lumotlar bilan boyidi. Qonning ivishida ishtirok etuvchi ko'plab omillar mavjudligi aniqlandi.

Qon ivish jarayoni asab tizimi va ichki sekretsiya bezlari gormonlari bilan boshqariladi. U ham barcha fermentativ jarayonlar singari tezlashishi yoki sekinlashishi mumkin. Agarda qon ketishida qonning ivish xususiyati qanday katta ahamiyatga ega bo'lsa, qon tomirlari bo'ylab aylanishida uning doimiy ravishda suyuq holda qolishi ham xuddi shunday ahamiyatga egadir. Tomirlar ichida qonning ivib qolishiga va u yerda tromblar hosil bo'lishiga olib keluvchi patologik holat qon ketishi singari kasallar uchun xavflidir.

Yurakning vena tomirlarining trombozi (miokard infarkt), miya tomirlari trombozi, o'pka arteriyasi trombozi va h. k. kasalliklarning mavjudligi hammaga ma'lum.

Organizmda qonning ivishiga qarshilik ko'rsatuvchi moddalar hosil bo'ladi. Xuddi shunday xususiyatga o'pka va jigar hujayralarida ishlab chiqiladigan ***geparin*** egadir. Qon zardobida hosil bo'ladigan fibrinni erituvchi ferment – fibrinolizin oqsili topilgan.

Shunday qilib, qonda bir vaqtning o'zida ikkita: qonni ivituvchi va uni ivishdan saqlovchi tizimlar mavjuddir. Ma'lum darajadagi ushbu tizimlarning muvozanati tufayli tomirlar ichida qon ivimay-

di. Jarohatlanganda va ayrim kasalliklar paytida bu muvozanat buziladi va qonni ivishiga olib keladi. Qon ivishini limon va otquloq kislotalarining tuzlari ivish uchun zarur bo'lgan kalsiy tuzlarini cho'ktiradi va bu jarayonni tormozlaydi.

Tibbiyot zulugining bo'yin bezlaridan juda kuchli ivishga qarshilik ko'rsatuvchi modda ***giriudin*** ishlab chiqiladi. Bular antikoagulyantlar ham deb yuritiladi va ulardan tibbiyotda keng qo'llanilmoqda.

Bolalarning tug'ilgandan keyingi dastlabki kunlari qonini ivishi ancha sekin kechadi, ayniqsa, buni bola hayotining 2- kunida ko'rish mumkin. 3 kundan 7 kunlikkacha bo'lgan hayoti davomida qonning ivishi tezlashadi va voyaga yetgan odamlarniki normasiga yetadi.

Maktabgacha va maktab yoshidagi bolalarda qon ivishining muddati shaxsiy o'zgarishga ega. O'rtacha qon ivishi 1–2 daqiqadan keyin boshlanadi, u, odatda, 3–4 daqiqadan keyin tamom bo'ladi.

9. 3. Eritrotsitlar

Eritrotsitlarning shakli va miqdori. Odamlar va juda ko'pchilik sut emizuvchilarda eritrotsitlar yoki qizil qon tanachalari ikki tomoni botiq yadrosiz hujayralar shaklida bo'ladi. Ular juda elastik va kapillarlarning tor yo'lkalari bo'ylab o'tishiga yordamlashadi. Eritrotsitlarning diametri odamlarda 7–8 mk ni, qalinligi esa 2–2,5 mk ni tashkil etadi. Yadroning bo'lmasligi va ikki tomoni botiq linzaga ega bo'lish (ikki tomoni botiq linzaning yuzasi 1,6 martaga shar yuzasidan kattadir) eritrotsitlarning yuzasini kengaytiradi va eritrotsit ichiga tez va bir xildagi kislorodning diffuziyalanishini tezlashtiradi.

Odamlar va hayvonlarning yosh eritrotsitlarida yadrolar bo'ladi. Eritrotsitlarning yetilish davrida ularning yadrosi yo'qoladi.

Odamlarning barcha eritrotsitlarining umumiy yuzasi 3000 m^2 ni tashkil etadi bu esa uning tanasining yuzasidan 1500 marta kattadir.

Odamlar qonidagi barcha eritrotsitlarning umumiy miqdori juda katta, U sayyoramizdagi aholining umumiy sonidan 10 ming marta ko'pdir. Agar odamlar eritrotsitlarini bir qator qilib qo'ysak, uzunligi 150 000 km bo'lgan zanjir hosil bo'ladi: agar eritrotsitlarni bir-birini ustiga qo'ysak, unda yer shari ekvatoridan uzun bo'lgan pillapoya (zina) hosil bo'ladi (50 000–60 000 km).

Odamlarning 1 mm^3 qonida 4 dan 5 mln gacha eritrotsitlar saqlanadi (ayollarda 4–4,5 mln, erkaklarda esa 4,5–5,0 mln), eritrositlarning miqdori qat'iy ravishda doimiy emas. Uning miqdori odamlar yuqori balandlikka chiqqanda va jismoniy ish bajarganda kislorod yetishmasligi tufayli keskin ortishi mumkin.

Yuqori tog' sharoitida yashovchi odamlarda, dengiz bo'yida yashovchi odamlarga nisbatan eritrotsitlar miqdori 30 % ga ortiq bo'ladi. Tekislik hududlardan yuqori tog' sharoitiga o'tgan paytlarda eritrotsitlar miqdori ortadi. Organizmning kislorodga bo'lgan talabi pasayganida qon tarkibidagi eritrotsitlar miqdori ham kamayadi. Yosh o'zgarishi bilan 1mm^3 qon tarkibidagi eritrotsitlar miqdori ham o'zgara boradi.

5-jadval

Yoshga qarab eritrotsitlar miqdorining o'zgarishi (Xripkova bo'yicha)

Yosh	1 mm^3 qon tarkibidagi eritrotsitlar soni, mln	
	O'rtacha	O'zgarishi
Tug'ilganida	5,25	4,5–6,0
1 kunligida	6,0	5,0–7,5
1 oyligida	4,7	3,5—5,6
6 oyligida	4,1	3,5–5,0
2–4 yoshida	4,6	4,0–5,2
10–15 yoshida	4,8	4,2–5,3
Voyaga yetganida	5,0	4,0–5,5

Yangi tug'ilgan bolalarning 1 mm^3 qonida eritrotsitlarning miqdori 7,2 mln tashkil etadi, bu esa homiladorlikning oxirida va tug'ish paytida homilaning kislorod bilan yetarlicha ta'minlanmasligi sabab bo'ladi. Tug'ilganidan keyin gaz almashinish jarayoni yaxshilanadi, eritrotsitlarning ma'lum qismi parchalanadi va ularning ichida bo'lgan gemoglobin bilirubin pigmentiga aylanadi. Katta miqdorda bilirubinning hosil bo'lishi yangi tug'ilgan bolaning sariq kasali bilan kasallanishiga sabab bo'lishi mumkin, bu paytda teri va shilliq pardalar sariq rangga kiradi.

Yangi tug'ilgan bolalarning qonida katta miqdorda yetilmagan eritrotsitlar ham bo'ladi (1 mm^3 qon tarkibida 600 tagacha). Qon tarkibida yetilmagan eritrotsitlarning mavjudligi tug'ilgandan keyin qon hosil bo'lish jarayonini jadal kechishini ko'rsatadi. Yangi tug'ilgan bolalarning qonidagi eritrotsitlarning o'lchami bir xil emas. ularning diametri 8.25 mkm dan 10.25 mkm gacha o'zgaradi. Bir oylik hayotidan keyin bola qonida alohida-alohida yadroli eritrotsitlar qoladi.

Eritrotsitlarning o'rtacha yashash muddati 100–120 kun va qarigan eritrotsitlar, asosan, taloqda va qisman jigarda parchalanadi.

Eritrotsitlarning ahamiyati. Eritrotsitlarning asosiy funksiyasi o'pkadan tananing barcha a'zolariga kislorod tashishdan iborat. Eritrotsit tarkibiga kiruvchi gemoglobin kislorod bilan qancha yengil biriksa ularni shuncha yengil to'qimalarga beradi. Karbonat angidrid gazini organizmdan chiqarib yuborishda ham gemoglobinning roli muhim. Shunday qilib, eritrotsitlar qonning gazli tarkibini nisbiy doimiyligini ta'minlaydi.

Gemoglobin. Eritrotsitlar tarkibiga oqsilli modda qonga qizil rang beruvchi gemoglobin kiradi (90 % dan ortiq). Gemoglobin ikki qismdan iborat bo'lib, uning oqsilli qismi ***globin*** va oqsil bo'lmagan qismi ikki valentli temir atomini saqlovchi – ***gem (prostetik guruh) pigmenti***dan tashkil topgan. Gemoglobin o'pka kapillarlarida kislorod bilan birikib ***oksigemoglobin*** hosil qiladi. Gemoglobin o'zining kislorod bilan birikish xususiyatiga gem, aniqrog'i uning tarkibidagi ikki valentli temir atomi tufayli ega bo'ladi.

To'qimalar kapillarlarida oksigemoglobin juda yengil kislorodga va gemoglobinga bo'linadi. Bu hodisaning yuz berishini to'qimalarda katta miqdorda karbonat angidrid gazining saqlanishi ta'minlaydi.

Oksigemoglobin och tiniq qizil rangga ega bo'lsa, gemoglobin esa qoramtir – qizil rangga egadir. Ana shu bilan arterial qon bilan vena qoni orasidagi ranglarni farqlash mumkin. Oksigemoglobin kuchsiz kislotali muhit xususiyatlariga ega, bu esa, o'z navbatida, qon reaksiyasining (pH) doimiyligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Gemoglobin karbonat angidrid gazi bilan birikib karbgemoglobin hosil qilish xususiyatiga ega, bu jarayon to'qimalar kapillarlarida yuz beradi. CO_2 o'pka kapillarlarida to'qima kapillarlaridagiga nisbatan ancha kam bo'lganligi sababli gemoglobinning karbonat angidrid bilan birikmasi parchalanadi. Shunday yo'l bilan gemoglobin karbonat angidrid gazining tashilishida ishtirok etadi.

Gemoglobin is gazi bilan (CO) juda barqaror birikma karboksigemoglobin hosil qiladi. Is gazi bilan gemoglobin kislorodga nisbatan juda yengil birikadi. Shu sababli havoda 0,1 % is gazi bo'lganida qonning tarkibidagi gemoglobinning yarmidan ko'pi u bilan birikadi, ana shu sababli hujayra va to'qimalar zarur miqdordagi kislorod bilan ta'minlanmaydi. Kislorod taqchilligi tufayli muskullarning zaiflashuvi, hushdan ketish, tomirlarni tortishib qolishi va o'lim yuz berishi mumkin. Is gazi bilan zaharlanganda birinchi yordam, jarblanuvchiga toza havo bilan nafas olishni ta'minlash kerak, so'ngra achchiq choy ichirib undan keyin tibbiy yordam ko'rsatish kerak bo'ladi.

Voyaga yetgan odamning 100 ml qonida 13–16 g gemoglobin saqlanadi. Buni qanday tushunish kerak? Deyarlik barcha adabiyotlarda qonning tarkibidagi gemoglobin uning 65–80 % ni tashkil qiladi deb yozilgan. Gap shundaki, tibbiyot amaliyotida 100 ml qon tarkibidagi 16,67 g ga teng bo'lgan gemoglobin 100 % deb olinadi. Odatda, voyaga yetgan odamlar qonida hech qachon 100 % gemoglobin saqlanmaydi, aksincha, bir muncha kam, ya'ni 60–80 %

saqlanadi. Demak, qon tahlilida 80 gemoglobin birligi deb yozilgan bo'lsa, bu 100 ml qonda 16,67 g ning 80 % mavjudligini ko'rsatadi bu esa 13,4 g gemoglobin bor deganidir.

Gemoglobinning yuqori darajada saqlanishi (100 % va undan yuqori) faqat yangi tug'ilgan bolalarda kuzatiladi va hayotining 5–6 kunlari bu ko'rsatkichlar pasaya boradi, bu esa qizil ilikning qon hosil qilish funksiyasi bilan bog'liq. So'ngra 3–4 yoshga borganidan keyin qondagi gemoglobin miqdori biroz ortadi. 6–7 yoshga borib esa eritrotsitlarning soni va ular tarkibidagi gemoglobinning miqdorini ortishi biroz sekinlashadi. 8 yoshga borib yana eritrotsitlar soni va undagi gemoglobinning miqdori orta boshlaydi.

1 ml qon tarkibidagi eritrotsitlar sonini 3 mln dan kam va gemoglobin miqdorining 60 % dan past bo'lishi anemetik holatdan (kamqonlik) darak beradi.

Shuni qayd qilish kerakki, qon tarkibidagi gemoglobin miqdori o'zgaruvchan bo'lib, u eritrotsitlar miqdoriga, oziqlanishga, toza havoda qancha muddatda qolishga va boshqalarga bog'liq bo'ladi.

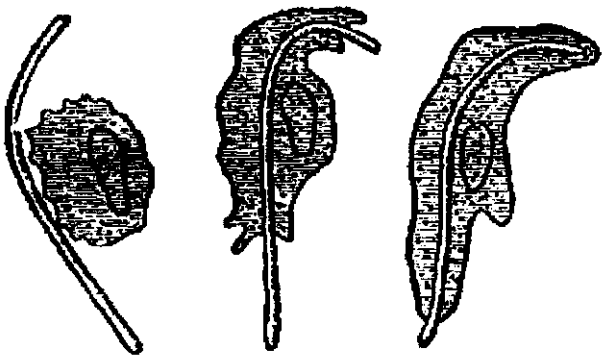
Eritrotsitlarning cho'kish tezligi (EChT). Agar qonni ivimaydigan holga keltirib va uni kapillarli naychalarda qoldirilsa, undagi eritrotsitlar og'irlik kuchiga ko'ra cho'ka boshlaydi. Ular ma'lum tezlikda cho'kadi, ularning tezligi erkaklarda 3–9 mm/soat, ayollarda – 7–12 mm/soatni tashkil etadi.

Yangi tug'ilgan bolalarda eritrotsitlarning cho'kish tezligi ancha sust (1 dan 2 mm gacha soatiga) 3 yoshgacha bo'lgan bolalarda EChT soatiga 2 mm.dan 17 mm ga bo'lgan o'lchamda o'zgarib turadi. 7 yoshdan 12 yoshgacha EChT 12 mm dan oshmaydi.

Eritrotsitlarning cho'kish tezligini aniqlash tibbiyot amaliyotida muhim diagnostik ahamiyatga ega. Sil kasalligi bilan kasallanganda, turli yallig'lanish jarayonlarida organizmda eritrotsitlarning cho'kish tezligi ortadi. Bunday holatning yuzaga kelishi yallig'lanish paytlarida qon tarkibidagi globulin oqsilining miqdori ortadi; globulinlar, eritrotsitlar tomonidan so'rilganligi sababli ularning yuzasining xususiyatlarini o'zgartiradi va EChT tezlashtiradi.

9. 4. Leykotsitlar

Leykotsitlarning shakli va miqdori. Leykotsitlar yoki oq qon tanachalari – bular rangsiz yadro saqlovchi hujayralar bo'lib, turli shaklda bo'ladi. Sog'lom odamlarning 1 mm^3 qoni tarkibida 6–8 ming leykotsitlar saqlanadi. Qondan tayyorlangan surtma mikroskop ostida qaralganda turli-tuman shakldagi leykotsitlarni kuzatish mumkin. Odatda, leykotsitlarning ikki guruhi farqlanadi: donador va donasiz. Donador leykotsitlarning sitoplazmasida mayda-mayda donachalar (granulalar) bo'lib, ular turli bo'yoqlar bilan ko'k, qizil va binafsha ranglarga bo'yaladi. Donasiz shakldagi leykotsitlarda bunday donachalar yo'q.



21-rasm. **Leykotsitlar tomonidan bakteriyalarning fagositoz qilinishi (uchta bosqichning navbatlashuvi).**

Donasiz leykotsitlar orasida juda qoramtir aylana yadroli yumaloq hujayralar-limfositlar va katta o'lchamdagi noto'g'ri shakldagi yadrolar saqlovchi hujayralar – ***monositlar*** farqlanadi.

Donador leykotsitlar turli bo'yoqlarga turlicha munosabatda bo'ladi. Agar sitoplazma donachalari asosli (ishqoriy) bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladigan bo'lsa, unda bunday shakldagi leykotsitlar – ***bazofillar;*** kislotali bo'yoqlar bilan bo'yaladigan bo'lsa, ***eozi-***

nofillar (eozin – kislotali bo'yoq), agarda ularning sitoplazmasi neytral bo'yoqlar bilan bo'yaladigan bo'lsa, ular ***neytrofillar*** deb yuritiladi.

Har xil shakldagi leykotsitlar orasida ma'lum darajadagi nisbatlar mavjud. Turli shakllardagi leykotsitlarning foyizlarda qayd qilingan nisbati ***leykotsitar formula*** deb ataladi.

6-jadval

Sog'lom odam qonining leykotsitar formulasi

Donador leykotsitlar		**Donasiz leykotsitlar**		
Bazofillar	**Eozinofillar**	**Netyrofillar**	**Limfositlar**	**Monositlar**
O'zgarish chegarasi (% larda)				
0–1	3–5	57–73	25–35	3–5
(1 mm^3 qondagi mutloq miqdori)				
35–70	140–350	4200–5250	1750–2450	350–560

Ayrim kasalliklar paytida, o'sha kasalliklarga xos bo'lgan ayrim leykotsitlar turlarining nisbati o'zgaradi. Masalan, gijjali invaziyada eozinofillar soni ko'payadi, yallig'lanish paytida esa neytrofillar soni ortadi, sil kasalligi paytida esa ko'pchilik hollarda limfositlar miqdorini ortishi kuzatiladi.

Ko'pchilik hollarda kasallik davomida leykotsitar formula o'zgarib turishi mumkin.

Infeksion kasalliklarning o'tkir davrida, kasallik juda og'ir kechadi va bu paytda, qonda eozinofillar uchrashi mumkin. Sog'ayish boshlanishi bilan esa, ya'ni kasalning holatini yaxshilanganligini ko'rsatuvchi belgilar ko'rinmasdan turiboq mikroskop ostida qondagi leykotsitlar miqdori aniq o'zgarishi mumkin, ayniqsa, ularning qondagi miqdori ovqatlangandan hamda og'ir jismoniy ish bajarganidan keyin ortadi. Ayniqsa, organizmda yallig'lanish jarayonlari borayotgan paytda juda jadal ortadi.

Voyaga yetgan odamlardagiga nisbatan yangi tug'ilgan bolalar qonida leykotsitlarning miqdori ko'p, ya'ni 1 mm^3 qon tarkibida 20 ming tagacha bo'ladi. Hayotning birinchi kunida leykotsitlar

soni 1 mm^3 qon tarkibida tug'ish paytida bo'lishi mumkin bo'lgan (bola to'qimalaridagi parchalanish mahsulotlarini, to'qimalardan qo'yilgan qonlarni hisobiga) 30 minggacha ortishi mumkin.

Hayotning 2-kunidan boshlab leykotsitlarning soni kamaya boradi va 7–12 kunlikka kelib 10–12 minggacha tushadi. Bolalar qonida bunday miqdordagi qon 1 yosh davomida saqlanib qoladi, bundan keyin u asta-sekin yana kamaya boradi va 13–15 yoshga kelib qon tarkibidagi leykotsitlar soni voyaga yetgan odamlardagi leykotsitlar miqdoriga teng bo'ladi. Bola qancha yosh bo'lsa, uning qonida shuncha yetilmagan leykotsitlar ko'p bo'ladi.

Leykotsitar formula ham o'zining yoshga oid xususiyatlariga ega, hayotning birinchi yilida limfositlarni yuqori miqdorda va neytrofillarni kam miqdorda saqlanishi bilan ajralib turadi va 5–6 yoshga kelib deyarli bir xil miqdorga tenglashadi. Shundan keyin neytrofillar foizi tinimsiz ortadi, limfositlar foizi esa kamaya boradi.

Qon tarkibida neytrofillarning kam miqdorda saqlanishi hamda ularning yetarlicha yetilmaganligi bolalarning yosh davrlarda ular organizmining infeksion kasalliklarga chalinuvchanligi bilan tushuntiriladi. Bolalar hayotining birinchi yilida yana neytrofillarning fagositar faolligi ham juda past bo'ladi.

Juda ko'p turdagi leykotsitlarning hayotini davomiyligi 2–4 kun. Leykotsitlar, odatda, qizil ilikda, taloqda va limfa tugunlarida hosil bo'ladi.

Leykotsitlarning ahamiyati. Leykotsitlarning asosiy funksiyasi – qon va to'qimalarga tushayotgan mikroorganizmlardan, begona oqsillardan, yot tanachalardan organizmni himoya qilishdir.

Leykotsitlar yolg'ondakam oyoqsimon o'simtalar chiqarib o'z-o'zidan harakat qilish xususiyatiga ega. Ular qon tomirlaridan chiqib, organizmning turli to'qimalarining hujayralari orasida harakat qiladi. Qonning harakati sekinlashganida leykotsitlar kapillarlarning ichki yuzasiga yopishib qoladi va hujayralar endoteliyasi kapillarlari orasida tiqilishib katta miqdorda tomirlardan chiqadi. O'zlarining harakatlanishi davomida uchragan mikroblarni va bosh-

qa begona tanalarni ushlab oladi va hujayra ichida hazmlanishga majbur etadi (*fagasitoz*). Leykotsitlar juda faol qon tomirlarining jarohatlanmagan devorlaridan va membranalardan juda yengil o'tadi, to'qimalarda hosil bo'ladigan turli kimyoviy moddalar ta'siri ostida biriktruvchi to'qimalarda bemalol harakatlanadi (diapediz).

Leykotsitlar qon tomirlarida devorlar bo'ylab harakatlanadi, ayrim paytlarda qon oqimiga qarshi yo'nalishda ham harakatlanadi. Leykotsit turlarining barchasini harakatlanish tezligi bir xil emas. Eng tez harakatlanuvchi leykotsit turi bu neytrofildir – 1 daqiqada 30 mk, limfositlar va bazofillar esa juda sekin harakatlanadi, bolalar kasallanganida leykotsitlarning harakatlanish tezligi odat bo'yicha ortadi. Bu esa organizmga kirgan kasallik chaqiruvchi mikroblar o'z hayoti faoliyatida ajratadigan odamlar organizmi uchun zaharli bo'lgan toksinlar ishlab chiqilishi bilan bog'liq. Aynan toksinlar leykotsitlarning harakatini tezlashishini chaqiradi.

Leykotsitlar mikroorganizmlarga yaqinlashgach, o'zlarining oyoqsimon qismi bilan ularni o'rab oladi va sitoplazmasining ichiga qarab tortadi (*fagositoz*). Bitta neytrofil 20–30 gacha mikrobni yutishi mumkin. Bir soatdan keyin ularning hammasi neytrofillar ichida hazmlanib ketadi. Bular maxsus mikroorganizmlarni parchalovchi fermentlar ishtirokida yuz beradi.

Agarda yot tanalarning o'lchami neytrofillar o'lchamidan katta bo'lsa, uning atrofida neytrofillar guruhi to'planib baryer hosil qiladi. Leykotsitlar bu begona organizmlarni hazmlab yoki parchalab ular bilan birga o'ladilar. Natijada begona tana atrofida yiring hosil bo'ladi, biroz muddat o'tganidan keyin yorilib, uning ichidagi massa organizmdan chiqarib tashlanadi. Parchalangan to'qimalar va o'lgan to'qimalar bilan birga organizmga kirgan begona tanalar ham chiqarib tashlanadi.

Organizmga tushadigan turli mikroorganizmlarni, oddiy organizmlarni va har xil begona tanalarni leykotsitlar tomonidan yutilishi va hazmlanishi ***fagositoz*** deb ataladi, leykotsitlarning o'zini esa fagositlar deb yuritiladi.

Fagositoz hodisasini birinchi bo'lib I. I. Mechnikov o'rgangan va ana shu kashfiyoti uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

I. I. Mechnikov o'zining dastalbki kuzatishlarini nisbatan oddiy organizmlarda – dengiz yulduzining qurtlarida olib bordi. Uni qayd qilishicha dengiz yulduzi qurti tanasidagi tikon, harakatchan hujayralar bilan tezgina o'rab olinadi.

Odamlarda ham barmog'iga tikan kirganida xuddi shunday holat kuzatiladi. Tikon atrofida katta miqdorda oq qon tanachalari yig'iladi. Tashqi tomondan bu holat ichida o'lgan leykotsitlarni yig'ilishi – yiringli oq pufakcha hosil bo'lishidan hosil bo'ladi.

Yuqorigidan ham muhimroq kuzatishni I. I. Mechnikov chuchuk suv qisqichbaqasi – dafniyalarda bajardi. Agarda mikroskop ostida ko'rinadigan zamburug' sporalari ichaklar devoridan kirib u tana bo'shliqlariga tushsa, ularga juda harakatchan hujayralar hujum qiladi va ularni o'rab oladi va hazmlaydi. Natijada kasallik rivojlanmaydi. Agar sporalar dafniyaning tanasiga katta miqdorda tushsa u paytda fagositlar o'z vazifasini uddasidan chiqa olmaydi, oqibatda sporalar ko'payib ketib kasallikka olib keladi va hayvon o'ladi.

Bu kuzatishlar I. I. Mechnikovga barcha oliy darajada rivojlangan organizmlarda, shu jumladan, odamlarda ham fagositar hujayralar ularning organizmini kasallik chaqiruvchi agentlardan himoya qiladi degan nazariyani ilgari surish uchun asos bo'ldi. Organizmda fagositar funksiyani ikki kategoriyaga mansub hujayralar bajarishini I. I. Mechnikov ko'rsatib berdi: harakatchan oq qon tanachalar (limfositlar va monositlar) va limfa tugunlarida, tomirlarning ichki devorlarida, taloqda, jigarda, qizil ilikda va boshqa a'zolarda saqlanuvchi harakat qilmaydigan hujayralar.

Organizmni o'lgan, atrofiyaga uchragan hujayralardan tozalashda ham leykotsitlar muhim rolni o'ynaydi. Odamlar organizmida tinimsiz ravishda hujayralarning qarishi, o'lishi va yangilarining hosil bo'lish jarayonlari kechib turadi. Agar o'lgan hujayralar yo'qotilib tashlanmaganida edi, unda organizm parchalanish mahsulotlari bilan zaharlanardi va hayotning davom etishi mumkin bo'lmay qolardi.

Fagositoz – organizmning himoya reaksiyasi bo'lib, uning ichki muhitining doimiyligini saqlanishini ta'min etadi.

Limfa tugunlarida va taloqda hosil bo'luvchi limfositlar 100–200 kun davomida aylanuvchi qon bilan aylanib yuradi. Qayd qilishlaricha, limfositlar organizmdagi immunitet reaksiyalarida ishtirok etadi, organizmga kirgan mikroblarni va ularning zaharlarini (toksinlarini) zararsizlantiradi.

9. 5. Trombotsitlar

Odamlarning trombositlari plazmatik hosila bo'lib, shakli oval yoki yumaloq, diametri 2–5 mkm ni tashkil etadi. Odamlardagi trombositlar yadroga ega emas va qizil ilikning gigant hujayralarining sitoplazmatik bo'laklari hisoblanadi. Elektron mikroskop ostida ipsimon o'simtalarga ega bo'lgan yulduzli hosilalar singari ko'rinishga ega bo'ladi.

Odamlarning 1 mm^3 qonida 200 mingdan 400 minggacha trombositlar saqlanadi. Qon tarkibidagi trombositlarning miqdori o'zgarib turadi. Kunduz kuni ularning miqdori kechasidagidan ko'p bo'ladi. Og'ir jismoniy ishdan keyin trombositlarning miqdori 3–5 martaga ortadi.

Trombositlar ham qizil ilikda va taloqda hosil bo'ladi va ularning hayotining davomiyligi 5–7 kunni tashkil etib, parchalanishi taloqda kechadi.

Trombositlarning asosiy funksiyasi ular qonning ivishida ishtirok etishi bilan bog'liq. Qon tomirlari jarohatlanganda trombositlar parchalanadi. Bu paytda ulardan plazmaga qon laxtasi shakllanishi uchun zarur bo'lgan modda-tromb chiqadi. Trombositlarga xos bo'lgan xususiyatlardan biri, ularning begona va notekis yuzalarga yopishishi va qatma-qat bo'lib joylashish xususiyatidir (shish, jarohatlangan qon tomiri). Yorilgan trombositlarning plastinkalari bu paytda keskin o'z o'lchamida xuddi cho'ziladigan singari (5–10 marta) kattalashadi. Ular aylana yoki doira shaklidan.

o'simtalari bilan yulduzsimon shaklni oladi. Maydagina qon tomirini jarohatlash bilan parchalangan trombositlarning plastinkalari juda tez yopishishida, bir joyga yig'iladi, bir-biriga yopishishadi va juda tez oq tromb hosil qiladi, o'ziga xos biologik tiqin qon oqishini to'xtashini ta'minlaydi. So'ngra bu tromb atrofiga fibrin iplari o'tiradi, ular bilan birga eritrotsitrotsitlar ham o'tiradi. Tromb asta-sekin o'z rangini o'zgartirib qizaradi. Odatda, tromblarning hosil bo'lishi qon tomirlarining torayishi bilan birga kechadi. Bu jarayonni amalga oshishini qon plastinkalarining parchalanishida ajraladigan tomirlarni toraytiruvchi modda – ***serotonin*** ta'min etadi.

Ikki bosqichli yo'l bilan sentrifuga qilingan qon plazmasidan, eritrotsitlardan va leykotsitlardan trombositlarni ajratib olish imkoniga ega bo'lindi. Trombositlarni parchalanishining oldini olish uchun qonni sentrifuga qilishni sovuq joyda o'tkazish maqsadga muvofiq, olingan oq plyonka shaklidagi trombositli massa, plyonkani maxsus konservatsiyalovchi eritmada saqlanadi. Trombositli massa tibbiyot amaliyotida qon oqishini to'xtatishda qo'llaniladi.

Yangi tug'ilgan bolalarning 1 mm^3 qon tarkibida 150 000 dan 350 000 gacha, emadigan bolalarda – 150 000 dan 424 000 gacha trombositlar saqlanadi. 1 yoshdan 16 yoshgacha bo'lgan bolalarda 200 mingdan 300 minggacha trombositlar bo'ladi.

9. 6. Immunitet

Organizmning himoya omillari. Odamlar turli-tuman mikroblar orasida, jumladan, kasalliklar chaqiruvchi viruslar va bakteriyalar orasida hayot kechiradilar. Ularning ko'pchiligi kasal hayvonlar va odamlar organizmida bo'ladi va ulardan u yoki bu yo'l bilan sog'lariga o'tadi. Masalan, kasal hayvonlardan odamlar xom sutni ichib brusellez yoki ovsil (oqsil) kasalliklari bilan kasallanadilar. Stolbnyakni qo'zg'atuvchisi tuproqda bo'lib, jarohatlangan to'qimalar orqali organizmga kirishi va og'ir kasallikni chaqirishi mumkin.

Yo'tal, aksa urish, qattiq gapirish va boshqalar bilan ham havotomchi yo'li bilan yuqadigan kasalliklar ham mavjudligi yaxshi ma'lum. Xuddi shu yo'l bilan odamlar gripp, sil va boshqa infeksiyalar bilan kasallanadilar. Ammo hayotiy tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki, odamlar kasallanishdan ko'ra ko'proq kasallikka chalinadilar, boshqacha aytganda, kasallikka chalinish doimo ham kasallikni chaqiravermaydi. Ko'rinib turibdiki, organizmda infeksiyaning rivojlanishiga qarshilik ko'rsatuvchi omillar va mexanizmlar mavjud.

Organizm infeksiya bilan kurashda himoyaning ikki maxsus bo'lmagan (umumhimoyaviy) va spetsifik omillardan foydalanadi.

Spetsifik bo'lmagan omillarga organizmni ichki muhitiga begona predmetlarni ushlab qoluvchi va ichkariga o'tib ketishiga qarshilik ko'rsatuvchi teri va shilliq pardalarni kiritish mumkin. Spetsifik bo'lmagan omillarga yana kletchatka-yeyuvchilar – fagositlarni ham kiritish mumkin. Fagositlar qonda va boshqa a'zolarda (limfa tugunlarida, qizil ilikda, taloqda va boshqalar) bo'ladi.

Umumhimoyaviy, ya'ni spetsifik omillar infeksiya va uni qo'zg'atuvchilarini aniq tanlab ta'sir ko'rsatish qobiliyatiga ega emas, ular qo'zg'atuvchilarni organizmga kirishiga va unda bo'lishiga qarshilik ko'rsatadi, bu paytda har bir qo'zg'atuvchining alohida xususiyatlari jiddiy ahamiyatga ega emas.

Infeksiyalar bilan kurashda, hal qiluvchi rolni organizmda ishlab chiqiladigan spetsifik omillar o'ynaydi. Ular qaysi infeksiyaga qarshi ishlab chiqilgan bo'lsa, o'sha kasallikka yoki infeksiyaga organizmni spetsifik chalinmasligini ta'minlaydi. Himoyaning bu shakli ***immunitet*** deb ataladi. Immunitetning spetsifikligi shundan iboratki, u faqat bitta infeksiyaga qarshi himoyani ta'minlaydi va aynan shu individning boshqa infeksiyalarga chidamlilik darajasiga ta'sir ko'rsatmaydi. Masalan, ko'k yo'tal qo'zg'atuvchisiga qarshi ishlab chiqilgan modda, qizamiq qo'zg'atuvchisiga qarshi hech qanday ta'sir ko'rsata olmaydi va h. k.

Antitana va antigenlar. Immun jarayon bu organizmning unga kirgan begona agent antigenlar tomonidan berilgan ma'lum turdagi qo'zg'alishlarga bergan javobidir.

Agent deganda, odatda, oshqozon-ichaklar tizimidan boshqa yo'llar bilan organizmning ichki muhitiga kirgan, lekin ushbu organizm uchun xos bo'lmagan birikmalari (aksariyat holatlarda oqsillar) tushuniladi. O'z tanasining oqsili ham ayrim hollarda begona bo'lishi mumkin. Bunday holatlar infeksion kasalliklar, zaharlanishlar yoki boshqa organizmga ko'rsatilayotgan ta'sirlar natijasida jarohatlanganda organdagi u yoki bu tuzilishga va xususiyatga ega bo'lgan oqsilli birikmalarda o'zgarishlar yuz beradi, qaysiki ular organizm uchun begonadek bo'lib qoladi, ya'ni ushbu organizmga nisbatan antigen xususiyatni oladi. Bunday antigenlar tashqaridan olib kelib kiritilmaganligi sababli ularni ***autoantigenlar***, hosil bo'ladigan antitanalarni esa ***autiantigenlar*** deb atash qabul qilindi. Autoantitanalarni hosil bo'lishi turli qon kasalliklari, kuyish, revmatizm holatlarida kuzatilgan.

Barcha oqsillar antigenlik xususiyatiga ega, xuddi shunday xususiyatga ayrim polisaxaridlar va aralash tabiatli moddalar ham egadir. Antigen bo'lib tirik tanachalar (masalan, kasallik chaqiruvchi bakteriyalar) va ayrim erigan holda bo'lgan kimyoviy moddalar ham hisoblanishi mumkin. Yuz mingdan ortiq antigenlarni sanash mumkin.

Qon organizmni, antigenlarni hujumidan himoya qilish uchun maxsus oqsil tanalar-antitanalar ishlab chiqaradi. ular turli xarakterga ega bo'lgan reaksiyalarga kirishib antigenlarni zararsizlantiradi.

Hozir antitanalarning kimyoviy tarkibi yaxshi ma'lum. Ularning hammasi maxsus oqsillar – ***gammaglobulinlar*** bo'lib hisoblanadi. Antitanalar limfa tugunlari, taloq, qizil ilik va boshqa a'zolarning hujayralarida ishlab chiqariladi. U yerdan ular qonga tushib organizm bo'ylab aylanadi.

Limfositlar va monositlar eng jadal antitanalar ishlab chiqaruvchilar hisoblanadi. Antitanalar (himoyachi moddalar) organizmga tushgan kasallik chaqiruvchi mikroblar yoki begona moddalarga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Antitanalarning biri mikroorganizmlar-

ni yopishtiradi (*agglutinenlar*), boshqalari yopishgan qismlarni cho'ktiradi (*lizinlar*), uchinchisi esa ularni parchalaydi, eritadi.

Bunday antitanalar ***presipitinlar*** deb ataladi. Bakteriyalarni erituvchi antitanalar bakteriolizinlar deb nomlanadi. Bakteriyalarni, ionlarni zaharlarini (toksinlarini), ayrim o'simliklarning zaharlarini neytrallovchi antitanalar antitoksinlar deb ataladi.

Antitanalar yuzasidagi do'ngchalar (yoki musbat zaryadlar) antigenlar yuzasidagi chuqurchalarga (yoki manfiy zaryadlar) mos keladi yoki aksincha. Shu sababli bu moddalar uchrashganda biologik jihatdan neytral bo'lgan kompleks modda antigen-antitana hosil bo'ladi. Natijada zahar zararsizlantiriladi, neytralanadi. Shu yo'l bilan antitana antigen molekulasining faol zaharli qismini yopib oladi. Hosil bo'lgan antigen – antitana neytral kompleksi fagosit hujayralar ta'siri ostida jarohatlanadi, ya'ni organizm uchun xavfsiz bo'lgan tanacha oddiy birikmalarga parchalanadi.

Himoyaviy moddalar (antitana) maxsuslik xususiyatiga ega, ular faqat shu mikrobga yoki uning zahariga, yoki begona oqsillarga ularning hosil bo'lishiga sabab bo'lganlarni yo'q qiladigan darajada ta'sir ko'rsatadi.

Bularning hammasi organizm oldindan immunizatsiyalangan va maxsus gammaglobulinlarni jadal ishlab chiqarishga ulgurgan bo'lsa, yoki uning organizmga immunizatsiyalangan hayvon yoki odamlardan olingan tayyor antitanalar kiritilgan bo'lsagina yuz beradi. Aksariyat holatlarda zahar juda tez ta'sir qiladi va organizm unga qarshi kurash chorasini ko'rguniga qadar uni zaharlashi mumkin.

Hozirgi zamon immunologiyasi nuqtayi nazaridan organizmga kiritilayotgan begona oqsilga (antigen) «immun javob» jarayoni ko'p bosqichli va, asosan, limfoid to'qimalarda shakllanadi. Organizmga tushgan antigen (masalan, mikrob, virus) u organizmga kirgan joyga yaqin bo'lgan infeksiya yo'lidagi to'siq (baryer) limfa tugunlarida ushlab qolinadi. Bu esa o'sha joyda makrofaglar – tushgan antigenlarni yeyish va qayta ishlashda faol ishtirok etuvchi katta fagositlarning hosil bo'lishiga signal bo'lib xizmat qiladi.

Agarda barmog'ingizda infeksiyalangan jarohat bo'lsa, qo'ltiq tagidagi limfa tugunidagi yallig'lanish reaksiyasiga e'tibor berganmisiz? Bu esa organizmning himoya shakllaridan biridir – limftaik tizimning baryer funksiyasidir. «Zaharga qarshi» maxsus antigenli – antitanalarning hosil bo'lishi ancha takomillashgan antigenlarning zararlantirilishning ikkinchi turidir.

Tug'ma va orttirilgan immunitetlar. Odamlar gripp bilan og'riydilar, lekin ko'pgina hayvonlar kasallanmaydi; shu bilan birga ko'pgina hayvonlarning kasalliklari bilan odamlar og'rimaydi. U yoki bu kasallik qo'zg'atuvchilariga odamlar organizmining chidamliligi turga xos bo'lgan yoki tug'ma immunitet deb yuritiladi. U tug'ilgandan namoyon bo'ladi, ota-onasidan irsiylanadi. Irsiy immunitet deganda odam organizmini qora mollar vabosi bilan kasallanmasligi bilan tushuntirish mumkin. Immun moddalar ona organizmidan plasentaga o'tadi, yangi tug'ilgan bolalar bu moddalarni ona suti orqali oladi. Ma'lumki, yangi tug'ilgan bolalar hayotining birinchi oyida qizamiq, poliomiyelit (bolalar paralichi) va boshqa infeksion kasalliklar bilan og'rimaydi.

Odamlarda ular infeksion kasalliklar bilan og'riganidan keyin immunitetlar hosil bo'lishi mumkin, bu esa ***orttirilgan immunitet*** hisoblanadi. Odam sog'ayganidan keyin uning qonida u og'rigan kasallik qo'zg'atuvchisiga qarshi bo'lgan himoyaviy moddalar qoladi. Agarda ushbu kasallikni qo'zg'atuvchilari qonga tushsa, u ham u ajratadigan zaharlar ham immun tanachalar bilan mos holda zararsizlantiriladi va kasallik rivojlanmaydi. Ana shu sababli yoshlikda qizamiq, ko'k yo'tal bilan og'rigan bolalar ushbu kasalliklar bilan qayta kasallanmaydi.

Organizmning irsiy yo'l bilan yoki kasallanishi tufayli orttirilgan u yoki bu kasallik bilan kasallanmasligi ***tabiiy immunitet*** deb ataladi, tabiiy immunitet mustahkam bo'lib, uzoq yillar davomida saqlanib qoladi.

Immunitetni sun'iy yo'l bilan ham hosil qilish mumkin. Buning uchun organizmga holsizlantirilgan yoki o'ldirilgan u yoki bu kasallikni qo'zg'atuvchisi kiritiladi. Shunday yo'l bilan holsizlan-

tirilgan kasallik qo'zg'atuvchining zahari ularga qarshi o'ziga xos himoyaviy moddalar ishlab chiqaradi (antitoksinlar). Sun'iy immunitetga misol bo'lib ogohlantiruvchi emlashlar hisoblanadi.

Tibbiyot amaliyotida passiv immunizatsiya keng qo'llaniladi. Bu paytda kasallangan odamga kasaldan tuzalgan odamni yoki hayvonning qonini zardobi kiritiladi. Bunday zardoblarda kasallikni qo'zg'atuvchisiga qarshi tayyor immun tanalar bo'ladi. Qizamiq bilan og'rigan bolalarga, qizamiqdan tuzalgan odamlar qonidan surtiladi yoki sepiladi. Bu qonda qizamiqning qo'zg'atuvchisiga qarshi antitanalar saqlanadi. Xuddi shunday rolni difteriyani qo'zg'atuvchisiga qarshi tayyor immunli moddalarni saqlovchi difteriyaga qarshi zardob ham o'ynaydi. Bunday zardobni terisi ostiga difteriya mikroblari ilgaridan sepilgan otlarning qonidan tayyorlanadi, otning qonida difteriyaning qo'zg'atuvchisiga qarshi immunli, tanalar ishlab chiqiladi va uni ot qoni zardobi bilan difteriya bilan og'rigan odam yoki bu kasallikning oldini olish maqsadida kiritiladi. Ogohlantiruvchi emlashlar yoki davolovchi zardoblarni kiritish yo'li bilan orttiriladigan immunitet ***sun'iy*** deb yuritiladi. Bu shakldagi immunitet tabiiy immunitetga nisbatan ancha chidamsiz.

Ma'lumki, kasallikni davolashdan ko'ra uning oldini olish osonroq. Aynan shu sababli chechak, difteriya, ko'k yo'tal va boshqa infeksion kasalliklar bilan kasallanishni pasayishida kasallikdan saqlovchi emlashlarning roli juda katta.

Immunitet beqaror bo'lishi mumkin, bu paytda organizm immunologik xususiyatlarini yo'qotadi va shunday paytlarda unga u yoki bu kasallikni qo'zg'atuvchilari tushganida u yana kasal bo'lishi mumkin. Shu sababli ayrim infeksion kasalliklarga qarshi emlash tadbirlari (chechak, poliomiyelit)ni ma'lum muddatlardan keyin takrorlanadi.

Bolaning rivojlanish jarayonida immun reaksiyalarning shakllanishi. Embrional rivojlanish davrida homilaning organizmida antitanalar ishlab chiqilmaydi. Tug'ilgandan keyingi dastlabki 3 oy mobaynida chaqaloqlarning organizmi deyarli to'lig'icha infeksion kasalliklar bilan kasallanmaydi. Kasalga chalinmaslikni bu holati-

ni homilaning ona organizmidan olgan immun tanalari mavjudligi bilan tushuntirish mumkin. Kasalga chalinmaslikning yana emadigan bolalarni ona sutidan olgan antitanalar bilan ham tushuntirish mumkin. Gamma-globulin antitanalarni tashuvchi ona organizmidan homilaga plasenta orqali berilsa, tug'ilganidan keyin dastlabki 3–5 kunlik sut (og'iz suti) tarkibida beriladi. Bundan tashqari, yangi tug'ilgan bolalarning turli kasalliklar bilan og'rimasligi, ular organizmining, ayniqsa, uning asab tizimini to'lig'icha yetilmaganligi bilan bog'liq. Bu yoshda bolalarning qizil iligida va limfa tugunlarida antitanalar ishlab chiqaruvchi hujayralar yo'q va gamma-globulinlar sintezlanmaydi. Katta yoshdagi bolalarga nisbatan kichik yoshdagi bolalarda spetsifik bo'lmagan himoya omillari aniq namoyon bo'ladi.

Organizmning yetilish darajasiga qarab uning asab tizimi ham yetila boradi va bolaning organizmida chidamli immunologik xususiyatlar asta-sekin paydo bo'la boshlaydi. 2 yoshda jiddiy darajadagi immun tanalar hosil bo'la boshlaydi. Shuni qayd qilish kerakki, jamoalarda tarbiyalangan bolalarda immun reaksiyalar ancha tez shakllanadi. Jamoat joylardagi bolalar yopiq-yashirin immunizatsiyaga uchraydi, kasal boladan bola organizmi kichik dozalarda tushgan qo'zg'atuvchilar unda kasallik chaqirmay, qo'zg'atuvchilar tezda halok bo'ladi, ya'ni organizm unga qarshi antitanalar ishlab chiqarishga ulgurishi bilan yuqoridagi holatni tushuntiramiz. Agar bu holat bir necha marta takrorlansa ushbu kasallikka qarshi immunitet yuzaga keladi.

Organizm 10 yoshga yetganida uning immun xususiyati yaxshi namoyon bo'ladi, keyingi davrlarda ular nisbatan doimiy darajada turadi va 40 yoshdan keyin pasaya boshlaydi.

Organizmning immunli reaksiyalarini shakllanishida profilaktik emlashlar muhim rol o'ynaydi. Asosiy emlashlarning va ularning takrorlanishini kalendar jadvali (revaksinatsiya) quyidagicha ko'rinishga ega.

1. Silga qarshi – dastlab hayotning 5–7 kunida. Takrorlash 7, 12 va 17 yoshda.

2. Poliomiyelitga qarshi – dastlab 2 oylikda. Takrorlash 1, 2 va 3 yoshda, so'ngra 7 va 15–16 yoshda.

3. Difteriya, ko'k yo'talga qarshi – dastlab 5–6 oylikda. Takrorlash 2–3 yoshda va 6 yoshda (maktabdan oldin).

4. Chechakka qarshi – dastlab 1 dan 1,5 yoshgacha. Takrorlash 8 va 15 yoshda.

5. Qizamiqqa qarshi – 10 oylikda va barcha 8 yoshgacha bo'lgan, emlanmagan va qizamiq bilan og'rigan bolalar bir marta emlanadi.

9. 7. Qon aylanishi

Qon aylanishining ahamiyati. Qon o'zining hayotiy zarur funksiyalarini doimiy harakatda bo'lgandagina bajara oladi. Qonning organizmdagi harakati, uning tinimsiz aylanishi qon aylanishining mohiyatini tashkil etadi.

Organizmning ichki muhitini doimiyligini qon aylanishi tizimi a'zolari ta'min etadi. Qon aylanishi tufayli barcha a'zolarga va to'qimalarga kislorod, to'yimli moddalar, tuzlar, gormonlar, suv olib boriladi va organizmdan almashinuv mahsulotlari chiqariladi. To'qimalarni issiqlikni juda past o'tkazganligi sababli, issiqlikni odam tanasidagi a'zolardan teriga va tashqi muhitga o'tkazilishi, asosan, qon aylanishi hisobiga bajariladi. Organizmni va uning barcha a'zolarining faoliyati qon aylanish a'zolari funksiyasi bilan chambarchas bog'liq.

Katta va kichik qon aylanish doiralari. Yurak va qon tomirlari faoliyatlari tufayli qonning aylanishi bajariladi. Tomirlar tizimi ikkita: katta va kichik qon aylanish doiralaridan iborat.

Katta qon aylanishi doirasi yurakning chap qorinchasidan, qonni aortaga chiqarilishi bilan boshlanadi. Arterial qonning yo'li arteriyalar bo'ylab davom etadi, ya'ni yurakdan uzoqlashishiga qarab tarmoqlanadi va ulardan eng maydalari kapillarlarga shoxlanadi, ya'ni ularning qalin turi butun organizmni qamrab oladi. Kapillarlarning nozik-yupqa devorlari orqali to'yimli moddalarni

va kislorodni to'qimalararo suyuqliklarga beradi. Hujayralarning hayot faoliyati mahsulotlari bu paytda to'qimalararo suyuqliklardan qonga tushadi, kapillarlardan qon mayda venalarga tushadi va ular qo'shilib ancha yirik venalar hosil qiladi va yuqorigi hamda pastki kovak venalarga qo'yiladi. Yuqorigi va pastki kovak venalar vena qonini, katta qon aylanish doirasi tugaydigan o'ng bo'lmachaga olib keladi.

Kichik qon aylanish doirasi. Yurakning o'ng qorinchasidan o'pka arteriyasi bilan boshlanadi. O'pka arteriyasi orqali vena qoni o'pka kapillarlariga olib boriladi. O'pkada kapillarlar bilan o'pka alveolalari havosi orasida gazlar almashinuvi kechadi. O'pkadan to'rtta o'pka venalari orqali arterial qon chap bo'lmachaga qaytariladi. Chap bo'lmachada qon aylanishining kichik doirasi tugaydi. Chap bo'lmachadan qon chap qorinchaga tushadi va qaysiki u yerdan katta qon aylanish doirasi boshlanadi.

Yurakning tuzilishi. Yurak ikkita bo'lmacha va ikkita qorincha: to'rtta kameradan iborat kovak organdir. Yurakning o'ng va chap qismlari bir-biridan uzluksiz to'siq bilan bo'lingan. Bo'lmachalardan qorinchalarga, qon to'siqlardan bo'lmacha va qorinchalar orasidagi teshiklardan o'tadi. Teshiklar klapanlar bilan jihozlangan bo'lib, ular faqat qorinchalar tomonga ochiladi. Klapanlar tutashuvchi tabaqalardan hosil bo'ladi va shuning uchun ham tabaqali klapanlar deb ataladi. Yurakning chap qismidagi klapanlar ikki tabaqali bo'lsa, o'ng tomondagisi uch tabaqalidir.

Chap qorinchadan aortaga va o'ng qorinchadan o'pka arteriyalariga chiqish joyida yarim oysimon klapanlar joylashgan. Yarim oysimon klapanlar qonni qorinchalardan aortaga va o'pka arteriyasiga chiqishiga imkon beradi va qonni tomirlardan qorinchalarga qaytib kirishiga qarshilik ko'rsatadi.

Yurak klapanlari qonni faqat bir tomonga qarab harakatlanishini ta'min etadi, bo'lmachalardan – qorinchalarga, qorinchalardan esa arteriyalarga.

Yurakning yuqorigi kengaygan qismini asos, qisqargan pastki qismini esa yurak uchi deb yuritiladi.

Odam yuragining massasi 250 g dan 360 g gacha bo'ladi.

Yurak to'sh suyagining orqasida qiyshiq yotadi. Uning asosi orqaga, yuqoriga va o'ngga yo'nalgan bo'lsa, uning uchi esa pastga, oldinga va chapga yo'nalgan bo'ladi. Yurakning uchi ko'krak qafasining oldingi qismining V chap qovurg'alar orasida yotadi: ana shu yerda yurak qisqargan paytda yurak zarbi yoki turtkisi seziladi.

Yurakni devorlarining asosiy massasini kuchli muskullar – miokard tashkil etadi va ular maxsus turdagi ko'ndalang talg'ir muskul to'qimasidan iboratdir. Yurakning turli qismlarida miokardning qalinligi turlichadir. U bo'lmachalarda ancha nozik va yupqa (2–3 mm), chap qorincha esa juda kuchli muskulli devorga ega, u hatto o'ng qorinchaga nisbatan 2,5 martaga qalindir.

Yurak muskullarining asosiy massasi yurakka xos bo'lgan – tipik tolalar bilan namoyon bo'ladi, ular yurak bo'limlarini qisqarishini ta'min etadi. Ularning asosiy funksiyasi – qisqaruvchanlik. Bu tipik ishchi yurak muskulaturasidir. Bundan tashqari, yurak muskullarida tipik tolalar ham mavjud. Yurakdagi qo'zg'alish va uning bo'lmachalardan qorinchalarga o'tkazilishi atipik tolalarning faoliyati bilan bog'liq.

Yurak muskullarining atipik tolalari qisqaruvchi tolalardan o'zining tuzilishi va fiziologik funksiyalari hamda xususiyatlari bilan farq qiladi. Ularda ko'ndalang talg'irligi juda zaif ko'rinadi. Lekin yengil qo'zg'aluvchan va zararli ta'sirlarga juda turg'unlik xususiyatlari yuqoridir. Muskullarning atipik tolalarining yuzaga kelgan qo'zg'alishni yurak bo'ylab o'tkazish xususiyati uchun uni ***yurakning o'tkazuvchi tizimlari*** ham deyiladi.

Hajmi bo'yicha tipik bo'lmagan muskullar yurakning uncha katta bo'lmagan qismini tashkil etadi. Atipik muskullarning yig'ilgan joyi tugunlar deb ataladi. Shunday tugunlardan biri o'ng bo'lmachada, yuqorigi kovak venaning qo'yilish joyida joylashgan. Bu sinus – bo'lmacha tuguni yoki Kiss-Flek tuguni. Aynan ana shu tugunda sog'lom odamlarni yuragining qisqarish ritmini aniqlovchi qo'zg'alish impulslari hosil bo'ladi. Ikkinchi tugun o'ng bo'lma-

cha va qorinchalar orasidagi yurak to'siqlarida joylashgan – bu esa bo'lmacha, qorinchali tugun yoki Ashof Tavar (atrioventrikullar) tuguni deb yuritiladi. Yurakning bu oblastdan qo'zg'alish bo'lmachalardan qorinchalarga qarab tarqaladi.

Bo'lmacha – qorinchalari tugunidan qo'zg'alish bo'lmacha – qorinchalarni o'tkazuvchi tizim tolalari (Giss bog'i) bo'ylab qorinchalar orasidagi to'siqlarda joylashgan. Bo'lmacha – qorinchalar bog'ining dastasi ikkita oyoqchalarga bo'linadi, ulardan biri o'ng qorinchaga, ikkinchisi chap qorinchaga yo'nalgan bo'ladi.

Atipik muskullardan qo'zg'alish yurakning qisqaruvchi muskul tolalariga atipik muskullar guruhiga kiruvchi tolalar yordamida o'tkaziladi.

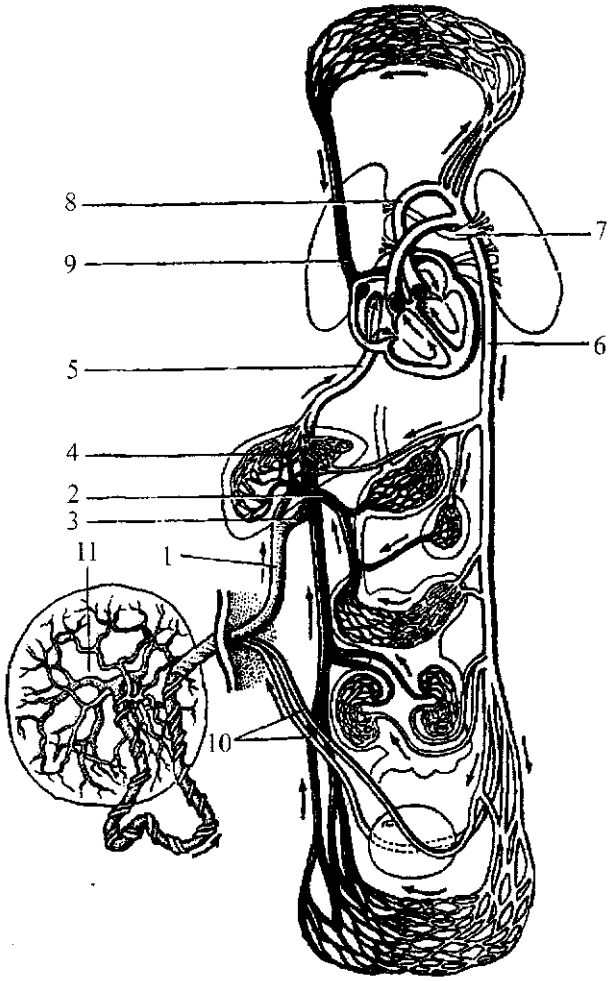
9. 8. Homilada qon aylanishi xususiyatlari

Homilaga ona qornida rivojlanishining ikkinchi oyidan boshlab bola tug'ulgunigacha davom etadigan plasentar qon aylanishi o'rnatiladi.

Plasiyentadan homilaga kindik venasi borsa, homiladan plasiyentaga – ikkita kindik arteriyasi boradi. Bu tomirlar kindik arqonchasini tashkil qiladi va u homilaning kindik teshigidan plasentagacha cho'zilgan bo'ladi. Kindik arqonchasining uzunligi homiladorlikning oxiriga kelib 50–60 sm gacha yetadi.

Homilada qonning kislorod bilan to'yinishi va uning karbonat angidrid gazidan tozalanishi plasentada yuz beradi. Homilaning to'qimalari aralash qon bilan ta'minlanadi.

Arterial qon plasentadan kindik venasi orqali homila organizmiga tushadi, kindik venasi homilaning jigariga kelib u ikkita shoxga bo'linadi. Ulardan biri pastki kovak venaga venoz oqimi shaklida boshqasi esa qopqa venasiga tushadi. Shu yerda arterial qon venoz qoni bilan aralashadi, jigar venasi orqali pastki kovak venaga quyiladi. Shu yo'l bilan pastki kovak venada arterial qon bilan venoz qonining birinchi aralashuvi yuz beradi.



22-rasm. **Homilada qon aylanishi:**
1 – kindik venasi; 2 – darvoza venasi; 3 – venozli oqim.

Aralashgan qon pastki kovak vena orqali o'ng bo'lmachaga kelib quyiladi. Bu yerga yana yuqorigi kovak vena orqali ham venoz qoni kelib quyiladi. O'ng bo'lmachada yana qonlarning to'liq bo'lmagan ikkinchi aralashishi amalga oshadi.

O'ng bo'lmachadan ancha arteriallashgan qon o'ng va chap bo'lmachalar orasidagi ***oval shaklidagi teshik*** orqali chap bo'lmachaga tushadi va undan avval chap qorinchaga va, nihoyat, aortaga chiqadi.

Ancha venozlashgan qon o'ng bo'lmachadan o'ng qorinchaga va, nihoyat, o'pka arteriyasi orqali o'pkaga tushadi, nihoyat, to'rtta o'pka venasi orqali chap bo'lmachaga kelib quyiladi. Homilada o'pka o'z funksiyasini bajarmaydi. Homilada o'pka arteriyasi keng arterial oqim aortasi yoki botallov oqimi bilan birikadi. Shu sababli ancha yengil yo'l bilan o'ng qorinchadan haydalgan qonning asosiy massasi harakatlanadi. Qonning uchinchi aralashishi amalga oshadi. Aralashgan qon katta qon aylanish doirasi tomirlari bo'ylab a'zolar va to'qimalarga kelib tushadi, ularga kislorod va to'yimli moddalarni yetkazib beradi, ulardagi karbonat angidrid gazi va almashinuv mahsulotlari bilan to'yinib, kindik arteriyasi orqali yana plasentaga qaytadi.

Shunday qilib, homiladagi yurakning har ikkala qorinchalari katta qon aylanish doirasini qon bilan to'ldirib turadi, homilani arterial qon bilan to'yintirib turadi. Homilada arterial qon faqat kindik venasida va venozli yo'lda oqadi. Homilaning barcha arteriyalarida aralash qon aylanadi.

Tug'ilish akti bilan bog'liq qon aylanishidagi o'zgarishlar. Bola tug'ilganidan keyin plasentar qon aylanishi tamom bo'ladi. Kindikning kesilishi homilaning ona organizmi bilan aloqasini buzadi. Birinchi nafas olish bilan yangi tug'ilgan bolaning o'pkasi kengayadi. O'pka arteriyasi orqali qon arterial qon yo'liga tushmasdan (botallov) to'g'ri o'pkaga yo'naladi. Bu oqim yo'li qonsiz holda qoladi va tezda biriktiruvchi to'qimali paylarga aylanadi. Oqimning to'qimaga aylanishi, hayotining 6–8 ayrim vaqtlarda 9–11 haftalarida yuz beradi, bo'lmachalar orasidagi oval teshigi hayotning birinchi yarim yilining oxirida bitadi. Kindik kesilganidan keyin kindik arteriyalari va venasi ham sekin-asta bitib ketadi.

Yurakning yoshga oid o'zgarishi. Bolaning yuragi tug'ilganidan keyin faqatgina o'smasdan, balki barcha yo'nalishlarda orta borib unda shakllarning hosil bo'lishi jarayonlari amalga oshadi

(shaklining proporsiyasining o'zgarishi). Yangi tug'ilgan bolaning yuragi ko'ndalang holatda va deyarli sharsimon shaklda bo'ladi. Nisbatan ancha katta bo'lgan jigar diafragmaning gumbazini ancha balandga ko'taradi, shundan yangi tug'ilgan bolaning yuragi balandroqda (to'rtinchi chap qobirg'alar oralig'i darajasida) joylashgan bo'ladi. Hayotning birinchi yilini oxirida o'tirish, tik turish natijasida va diafragmani pastroqqa tushishi tufayli yurak ko'ndalang joylashish holatini oladi. 2–3 yoshga yetganda yurakning uchi V qobirg'agacha yetadi, 10 yoshli bolalarda esa deyarli voyaga yetgan odamlardagidek holatni egallaydi.

Hayotning birinchi yilida bolalarning yuragining bo'lmachalari qorinchalarga nisbatan tez o'sadi, so'ngra ular bir xil tezlikda o'sishadi va faqat 10 yoshga yetganidagina qorinchalarning o'sishi bo'lmachalarnikidan ustun bo'ladi.

Bolalarning yuragi voyaga yetgan odamlarnikiga nisbatan katta. Bolalarda yurakning massasi ularning tirik massasining 0,63–0,80 % ni tashkil qilsa, voyaga yetgan odamlarda esa 0,48–0,52 % ni tashkil etadi. Yurak bolalarning hayotini birinchi yilida ancha jadal o'sadi: sakkiz oylik bo'lganda yurakning massasi ikki martaga, uch yoshga kelib uch martaga, besh yoshga kelib 4 martaga, 10 yoshga kelib esa 11 martaga kattalashadi.

O'g'il bolalarda tug'ilganidan keyingi birinchi yilda yurakning massasi qiz bolalarnikidan ortiq bo'ladi.

12–13 yoshga borganida qiz bolalarda yurakning kuchli o'sish davri boshlanadi va uning massasi o'g'il bolalarnikidan ortiq bo'ladi. 16 yoshga borganidan keyin yana qizlarning yuragi massa jihatidan o'g'il bolalarnikidan orqada qola boshlaydi.

Yurakning ish sikli. Yurak ritmik ravishda qisqaradi: yurak bo'lmalarining qisqarishi uning bo'shashishi bilan navbatlashib turadi. Yurak bo'lmalarining qisqarishi ***sistola*** deb atalsa, uning bo'shashishi esa ***diastola*** deb ataladi.

Yurakning bir marta qisqarishi va bir marta bo'shashishini qamrab olgan, muddat yoki davr ***yurakning ish sikli*** deb ataladi. Nisbatan tinchlik davrda voyaga yetgan odamlarning yuragi bir

daqiqada 75 marta qisqaradi. Bu esa, bir siklni bajarilishi uchun 0,8 soniya vaqt sarflanadi deganidir (60 : 75).

Yurakning har bir ish sikli uch fazadan iborat: birinchi – bo'lmachalarning qisqarishi – bo'lmachalarning sistolasi (0,1 s davom etadi); ikkinchi – qorinchalarning sistolasi (0,3 s davom etadi); uchinchi – umumiy pauza (0,4 s davom etadi).

Katta jismoniy ish bajarganda yurak daqiqasiga 75 marta emas balki tezroq qisqaradi, bu paytda umumiy pauzaning davomiyligi qisqaradi.

Qonning sistolik va daqiqalik hajmi. Voyaga yetgan odam tinch turgan paytida uning yuragi qisqarganda har bir qorincha arteriyalarga 60–80 sm^3 qonni haydaydi. Qorinchalarning bir marta qisqarishi natjasida haydalgan qonning miqdori zarbli yoki sistolik hajmi deyiladi. Chap va o'ng qorinchalar doimo bir xil miqdordagi qonni haydaydi. Yangi tug'ilgan bolaning yuragi bilan aortaga haydalgan qonning miqdori bor-yo'g'i 2,5 sm^3 ni tashkil etadi. bir yoshga to'lganda uning miqdori 4 martaga, yetti yoshda esa 9 marta, 12 yoshda esa 16,4 martaga ortadi. Yurakning qisqarish chastotasi yangi tug'ilgan bolalarda 1 daqiqada 140 martagacha yetgan bo'lsa, 13 yoshga kelib bu ko'rsatkich 80 martagacha pasayadi. 1 daqiqa davomida yurakdan haydalgan qonning miqdori ***daqiqalik hajm*** deyiladi.

Bu ko'rsatkichlar voyaga yetgan odamlarda o'zaro mos holda 72 va 60 ham undan ko'proqni tashkil etadi.

Sistola paytida qorinchalardan haydalgan qon miqdorini va 1 daqiqadagi yurakning qisqarish sonini bilgach, yurakning daqiqalik hajmini aniqlash juda oson. Agar yurakning sistolik hajmi 70 sm^3 ga teng bo'lsa, yurakning qisqarish soni daqiqasiga 75 marta bo'lsa, daqiqalik hajm 70. 75 = 5250 sm^3 ga teng bo'ladi

Sport bilan shug'ullangan odamlarda yurakning daqiqalik hajmining ortishi, asosan, sistolik hajmning kattalashishi hisobiga yuz beradi, bu paytda qisqarish sonini jiddiy bo'lmagan holdagi tezlashishi kuzatiladi. Mashq qilmagan odamlarda qonning daqiqalik hajmi, faqatgina yurak ishining tezlashishi hisobiga ortadi.

Ma'lumki, yurakning qisqarish chastotasi tezlashgan paytda

yurakning umumiy pauzasining davomiyligi qisqaradi. Bu xulosadan shu narsa kelib chiqadiki, sport bilan shug'ullanmagan odamlarda yurak unchalik ham samarali ishlamaydi va juda tez charchaydigan bo'ladi. Sportchilarda yurak-qon tomirlari kasalliklari bilan sport bilan shug'ullanmagan odamlarga nisbatan ancha kam kasallanishi hech kimga sir emas. Juda yaxshi mashq qilgan sportchilarda yurakning sistolik hajmi 200–250 sm^3 gacha yetishi mumkin.

Yurakdagi elektr hodisalar. Yurakning faoliyati ham barcha qo'zg'aluvchan to'qimalar faoliyatidagi kabi elektr hodisalar bilan birga kechadi. Ishlayotgan yurakdagi elektr hodisalarni qayd qilish usuli ***elektrokardiografiya*** deb nomlanadi. Qo'zg'algan yurakdagi hosil bo'luvchi elektr hodisalarni qayd qiluvchi sezuvchan asbob ***elektrokardiograf*** deb yuritiladi.

Ma'lumki, elektr maydonining kuchli chizig'i potensiallar ayirmasi hosil bo'ladigan joydan hamma tomonga qarab tarqaladi. Yurak ko'krak qafasida nosemmetrik joylashgani singari, uning elektr o'qi ham nosimmetrik joylashgan. Shuning uchun qo'zg'algan yurakda yuzaga keluvchi potensiallar ayirmasini qayd qilish uchun elektrokardiografning elektrodlarini odam tanasidagi elektr o'qiga nosemmetrik bo'lgan ikki nuqtasiga qo'yiladi. Ko'pchilik holatlarda elektrokardiograf o'ng va chap qo'llar bilan (birinchi bog'lanish), o'ng qo'l va chap oyoq bilan (ikkinchi bog'lanish), yoki chap qo'l va chap oyoq bilan (uchinchi bog'lanish) biriktiriladi (ulanadi).

Qo'zg'algan yurakda yuzaga keluvchi potensiallar ayirmasi juda ham past darajali kuchlanishga egadir (voltning mingdan biri) shuning uchun elektrokardiografda kuchaytiruvchi asbob mavjud. Yurakning elektr faolligini qayd qilishda elektrokardiogarfning harakatdagi qog'oz tasmasiga chiziqcha yoziladi va unga ***elektrokardiogramma*** (EKG) deyiladi.

Sog'lom odam yuragining elektrokardiogrammasida beshta tishcha juda aniq ko'rinadi, shulardan uchtasi yuqoriga yo'nalgan bo'lsa, (PRT) ikkitasi esa (QS) pastga yo'nalgan bo'ladi. R tishcha bo'lmachalardagi elektr hodisalarni aks ettirsa, QRST tishchalar

esa yurak qorinchalaridagi qo'zg'alish to'lqinlarining harakatini xarakterlaydi.

Elektrokardiografiya – yurak faoliyatini qayd qiluvchi juda muhim obyektiv usullardan biridir. U yurak bo'ylab qo'zg'alishni tarqalishini navbatlashuvi haqida ma'lumotlar berish bilan birga amaliy tibbiyotga yurak kasalliklari diagnostikasida bahosiz yordam beradi. Yurak muskullarida qon aylanishining buzilishi tufayli (miokard infarkti) biron bitik yoki toshmalar hosil bo'lgan bo'lsa, bular tishchalar shaklining o'zgarishi bilan elektrokardiogrammada aniq ko'rinadi.

9. 9. Qon tomirlari bo'ylab qonning harakati

Qon harakatining uzluksizligi. Yurak ritmik ravishda qisqarganligi sababli, qon tomirlariga qon porsiya-porsiya bo'lib tushadi. Lekin qon tomirlari bo'ylab qon uzluksiz oqim bilan oqadi. Qon tomirlari bo'ylab qonning uzluksiz oqishini qon tomirlar devorlarini elastikligi va mayda qon tomirlarida yuzaga keluvchi qon oqishiga ko'rsatiladigan qarshilik bilan tushuntirish mumkin. Ana shu qarshilik tufayli yirik tomirlarda qonning ushlab qolinishi va tomirlar devorlarining cho'zilishini chaqiradi. Yurak qorinchalarining qisqarishi natijasida bosim ta'sirida arteriyalarning cho'zilishi kuzatiladi. Yurak bo'shashgan paytida tomirlardan qonning yurakka tushishi kuzatilmaydi, elastikligi bilan ajralib turuvchi qon tomirlari devorlari qisiladi va qonni oldinga itaradi va tomirlar bo'ylab uning uzluksiz harakatini ta'minlaydi

Qonning tomirlar bo'ylab harakatlanishi sabablari. Qonning tomirlar bo'ylab harakatlanishi yurakning qisqarishi va tomirlar tizimining turli qismlarida bo'ladigan qon bosimining farqlari tufayli harakatlanadi. Yirik tomirlarda qon oqimiga qarshilik unchalik katta emas, tomirlarning diametri kichrayishi bilan qarshilik orta boradi.

Qonning yopishqoqligi bilan yuzaga keluvchi ishqalanishning yengish uchun qon o'zining yurakni qisqarishi bilan yuzaga kelgan

energiyasining bir qismini yo'qotadi va qonning bosimi sekin-asta pasayib boradi.

Qon aylanish tizimining turli qismlaridagi qon bosimining farqlari qonning qon aylanishi tizimidagi harakatini ta'minlaydi. Qon bosim yuqori bo'lgan joydan past bo'lgan tomonga qarab oqadi.

Qon bosimi. Qon tomirlaridagi qonning o'zgaruvchan bosimi – ***qon bosimi*** deb ataladi. Bosimning ko'lami yurakning ishi, tomirlar tizimiga tushuvchi qonning miqdori, uning periferiyaga oqish tezligi, tomirlar devorining qarshiligi, qonning yopishqoqligi, tomirlarning elastikligi bilan aniqlanadi. Eng yuqori bosim aortada bo'ladi. Qonning tomirlari bo'ylab harakatlanishi natijasida uning bosimi ham pasaya boradi.

Yirik arteriyalar va venalarda qon oqimiga ko'rsatilayotgan qarshiliklar unchalik katta emas, shu sababli ularda qon bosimi sekin-asta pasayib boradi. Qon bosimining sezilarli kamayishi arteriolalar va kapillarlarda kuzatiladi, chunki ularda qon oqimiga ko'rsatilayotgan qarshilik eng katta.

Qon aylanish tizimida qon bosimi o'zgaradi. Qorinchalar sistolasi paytida qon aortaga kuch bilan haydaladi, bu paytda qon bosimi eng yuqori bo'ladi. Bu eng yuqori bosim sistolik yoki ***maksimal bosim*** deyiladi. Bu holat yurakdan yirik tomirlarga sistola paytida undan periferiyaga oqib ketayotgan qondan ko'p va katta miqdordagi qon kiritiladi va natijada yuqoridagi yuzaga keladi. Yurakning bo'shashish fazasida (diastola) arterial bosim pasayadi va diastolik yoki ***minimal bosim*** yuzaga keladi. Sistolik va diastolik bosimlar orasidagi farq ***puls bosimi*** deb ataladi. Puls bosimining o'lchami qanchalik kam bo'lsa, sistola paytida yurak qorinchasidan aortaga shuncha qon haydaladi.

Odamning yelka arteriyasida sistolik bosim 110–125 mm sim. ust. ga teng bo'lsa, diastolik bosim esa 60–85 mm sim. ust. ga teng bo'ladi. Yosh bolalarda qon bosimi voyaga yetgan odamlardagiga nisbatan jiddiy darajada past. Bola qancha yosh bo'lsa, undagi kapillarlar turi shuncha katta bo'ladi va qon tomirlarining yuzasi shuncha katta bo'ladi, demak, qon bosimi ham shuncha past

bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolaning maksimal bosimi 76 mm sim. ust. ga yaqin, minimal bosim esa 40–50 mm sim. ust. ga teng. yosh ulg'ayishi bilan arteriya tomirlarining ko'ndalang kesimi yuzasini nisbatan torayishi tufayli qon bosimini oshishi kuzatiladi.

6–7 yoshgacha bo'lgan bolalarda yurakning o'sishi qon tomirlarining o'simidan ortda qoladi, keyingi davrlarda esa, ayniqsa, jinsiy yetilish davrida yurakning o'sishi tomirlarning o'sishidan ustun bo'ladi. Bu holat qon bosimi darajasida o'z aksini topadi, ayrim paytlarda o'smirlik gipertoniyasi deb ataluvchi bosim kuzatiladi, bu esa yurakning haydovchi kuchi nisbatan tor qon tomirlari tomonidan ko'rsatilayotgan qarshilikka uchraydi, tana massasi esa, bu davrda jiddiy darajada ortadi. Qon bosimining bunday ko'tarilishi, odatda, vaqtinchalik xarakterga ega. Lekin o'smirlik gipertoniyasi paytida jismoniy yuklamalarni dozalashda juda ehtiyot bo'lish talab qiladi.

50 yoshdan keyin maksimal bosim 130–145 mm simob ustunigacha oshishi mumkin. Sog'lom odamlarda qon bosimining o'lchami doimiy ravishda bir xil darajada ushlab turiladi. Qon bosimi kuchli jismoniy ish bajarganda ko'tariladi. Qaysiki, qon bosimining ko'tarilishiga olib keluvchi turli emotsional holatlar arterial bosimning ko'tarilishiga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Qon bosimning doimiyligini ta'minlashda asab tizimining roli juda muhim. Qon bosimining o'lchamini aniqlash muhim diagnostik ahamiyatga ega bo'lganligi sababli tibbiyot amaliyotida keng qo'llanilmoqda va foydalanilmoqda.

Qonning oqish tezligi. Qon ham xuddi daryodagi suv kabi uning tor joyida tez, keng joyida esa sekin oqqanidek tomirlarning umumiy yig'indisi tor bo'lgan joylarda tez (arteriyalarda) va keng bo'lgan joylarda (kapillarlarda) juda sekin oqadi.

Qon aylanish tizimining eng tor qismi aorta hisoblanadi, unda esa qon eng tez oqimga ega (500 mm/s). Aortaning har bir arteriyasi, odam tanasidagi hamma arteriyalarning ko'ndalang kesimining yuzasi, aorta yuzasidan katta. Barcha kapillarlarning yuzasini umumiy yig'indisi aorta yuzasidan 800–1000 martaga katta va kapillarlarda qonning oqish tezligi esa aortadagiga qaraganda

1000 martaga sekindir (0,5 mm/s). Kapillarlarda qonning sekin oqishi gazlar almashinuvini ta'minlaydi hamda to'yimli moddalarni qondan va parchalanish mahsulotlarini esa to'qimalardan qonga o'tishini ta'min etadi.

Qonning aylanish tezligi yosh ulg'ayishi bilan sekinlashadi, bu, o'z navbatida. tomirlarni uzayishi bilan bog'liq bo'lsa keyingi davrlarda esa tomirlar devorining elastikligini pasayishi bilan bog'liq. Bolalarda yurakning juda tez qisqarishi ham qonning tomirlarda oqish tezligini oshishiga olib keladi. Yangi tug'ilgan bolalarda qon katta va kichik qon aylanish doiralarini to'liq aylanib chiqishi uchun 12 s zarur 3 yashar bolalarda – 15 s, 14 yoshda – 18,5 s dan ortiq vaqt sarflanadi. Voyaga yetgan odamlarda qon aylanish vaqti 22 s tashkil qiladi.

9. 10. Qon aylanishining boshqarilishi

Yurak va tomirlar innervatsiyasi. Yurakning faoliyati ikki juft nervlar: adashgan va simpatik nervlar bilan boshqariladi. Adashgan nerv uzunchoq miyadan boshlansa, simpatik nerv esa orqa miyaning bo'yin qismidagi simpatik tugunidan boshlanadi. Adashgan nerv yurak faoliyatini tormozlaydi. Simpatik nerv bo'ylab yurakka tushayotgan nerv impulslari ta'siri ostida yurakning faoliyat ritmi tezlashadi va har bir yurakning qisqarishi kuchli bo'ladi.

Qon aylanuvchi tomirlar ko'ndalang kesimi yuzasining o'zgarishi simpatik tomirlarni toraytiruvchi nervlar bo'ylab tomirlar devorlariga keladigan impulslari ta'siri ostida yuz beradi.

Bola tug'ilish paytida uning yurak muskullarida simpatik nervini ham parasimpatik nervlarining uchlari yetarlicha yaxshi ko'rinib turadi. Bolalar hayotining dastlabki yillarida (2–3 yoshgacha) simpatik nervning yurakka tonik ta'siri ustun bo'ladi, bunda yurakni qisqarish chastotasi bo'yicha gap yuritish mumkin (yangi tug'ilgan bolalarda 1 daqiqada 140 martagacha qisqaradi). Bu yoshda adashgan nerv markazining tonusi past bo'ladi.

Bolaning yoshi ulg'ayishi bilan adashgan nervning yurakka ta'siri orta boradi. I. A. Arshavskiy fikricha, bu jarayonda muhim rolni skelet muskullarining rivojlanishi o'ynaydi. Bola 3–4 oylik bo'lganida u boshini tuta oladi, ayni shu yoshda adashgan nervni yurak faoliyatiga ko'rsatuvchi ta'sirining dastlabki belgilari namoyon bo'la boshlaydi (ko'z olmachasini bosish reflektor ravishda yurak ritmining sekinlashishini chaqiradi).

3–4 yoshli bolalarda harakat faolligi jiddiy darajada ortadi, bu vaqtga kelib adashgan nervning tonik ta'siri mustahkamlanadi. Bolalarda harakatlarning to'xtatilishi adashgan nervning yurak faoliyatiga ta'sirining to'xtalishi bilan birgalikda kechadi. 7 yoshdan 12 yoshgacha bo'lgan muddatda adashgan nervning boshqaruvchilik roli ortadi, ya'ni yurakning qisqarish ritmining sekinlashishi bilan birga kechadi.

Yurak va tomirlar faoliyatiga reflektor ta'sirlar. Odamning emotsional holatiga u bajaradigan ishiga bog'liq holda yurak qisqarishining ritmi ham, kuchi ham o'zgaradi. Odamning holati qon aylanish tomirlariga ta'sir ko'rsatib ularning yuzasini toraytiradi. Qo'rqqanda, achchiqlanganda, jismoniy ish bajarganda qon tomirlari yuzasini o'zgarishi tufayli odam oqarishi yoki qizarishi mumkin.

Yurakning ishi va qon tomirlarining yuzasini o'zgarishi organizmni talabi bilan bog'liq bo'lib, uning a'zo va to'qimalarining kislorod va to'yimli moddalar bilan ta'minlanishiga ham bog'liq. Yurak-tomirlar tizimini faoliyatining organizm turgan sharoitga moslashishi bir-biri bilan o'zaro aloqada faoliyat ko'rsatuvchi nerv va gumoral reflektor mexanizmlar bilan ta'min etiladi. Nervlarning yurak va tomirlar faoliyatini boshqaruvchi ta'siri ularga markaziy asab tizimidan, markazdan qochuvchi nervlar orqali beriladi. Har qanday sezuvchan uchlarni qo'zg'atish yo'li bilan yurakning qisqarish chastotasini tezlashishini yoki sekinlashishini reflektor ravishda chaqirish mumkin. Markazga intiluvchi nerv tolalarining uchlarida issiq yoki sovuq, igna sanchish va boshqa turdagi ta'sirotchilar ta'siri qo'zg'alishlar chaqiradi, bu esa markaziy asab tizimiga berilgan yerdan adashgan yoki simpatik nerv tolalari orqali yurakkacha yetib boradi.

Yurakning markazdan qochuvchi nerv tolalari impulslarni faqatgina uzunchoq va orqa miyadan olmasdan balki markaziy asab tizimining boshqa yuqorigi bo'limlaridan, shu jumladan, bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'idan ham impulslar oladi. Ma'lumki, og'riq yurak qisqarishining tezlashishini chaqiradi. Masalan, bolalarni davolash paytida ukol qilgan bo'lsa, oq yaktakli kishilarni ko'rishni o'ziyoq bolalarda yurak urishining tezlashishini chaqiradi. Xuddi shunday holatlarni start berilishidan oldin sportchilarda, o'quvchi va talabalarda esa imtihonlardan oldin kuzatish mumkin.

Bir vaqtning o'zida impulslar markaziy asab tizimidan yurakka va tomirlar harakatini boshqaruvchi markazdan boshqa nervlar orqali qon tomirlariga boradi. Shuning uchun tashqi va ichki muhitdan organizmga tushayotgan ta'sirotchilar ta'siriga yurak ham tomirlar ham javob beradi.

Qon bosimining o'lchamini doimiyligini boshqarilishida tomirlarni o'zlaridagi retseptorlar tomonidan chaqiriladigan impulslar-tomirli reflekslar muhim ahamiyatga ega. Maxsus fiziologik ahamiyatga ega bo'lgan rolni aorta yoyida va uyqu arteriyasining ichki va tashqi arteriyalarga bo'linadigan joyida joylashgan retseptorlar o'ynaydi. Ana shu joylarda yurak-tomirlar tizimining o'z-o'zini boshqarilishida ishtirok etuvchi tomirli refleksogen zonalarning retseptorlari tomirlarda qon bosimi ko'tarilganida qo'zg'aladi, shu sababli ularni ***baroretseptorlar*** yoki ***pressoretseptorlar*** deb yuritiladi. Aortada qon bosimining ko'tarilishi uning devorlarini cho'zilishini chaqiradi va oqibatda aortal refleksogen zonaning pressoretseptorlarini qo'zg'atadi. Retseptorlarda yuzaga kelgan qo'zg'alish aortal nerv bo'ylab uzunchoq miyagacha yetib boradi. Reflektor ravishda adashgan nervlarning yadrolari tonusi ortadi va yurak faoliyatining tormozlanishini chaqiradi, natijada yurak qisqarishining chastotasi va kuchi kamayadi. Tomirlarni toraytiruvchi markaz tonusi bu paytda pasayadi, bu esa ichki a'zolar tomirlarining kengayishini chaqiradi.

Yurak ishini tormozlanishi va qon tomirlari teshiklarini kengayishi, ko'tarilgan qon bosimini normal o'lchamgacha tiklanishiga olib keladi.

Uyqu arteriyasining tashqi va ichki arteriyalarga tarmoqlanuvchi joyida sinokarotidli refleksogen zona joylashgan. Aynan shu joyda karotidli sinusda qon bosimi ko'tarilganidan qo'zg'aladigan pressoretseptorlar joylashgan. Sinokarotidli, nerv bo'ylab qo'zg'alish (tiltomoq nervlari tarkibida) uzunchoq miyagacha yetib boradi. Qon bosimini tenglashishiga olib keluvchi keyingi mexanizmlar xuddi aortal refleksogen zonalaridagi reaksiyalar kabi kechadi.

Qon aylanishining gumoral boshqarilishi. Yurak va tomirlar faoliyatiga qon tarkibidagi kimyoviy moddalar ham ta'sir ko'rsatadi. Buyrak usti bezidan adrenalin gormoni ishlab chiqiladi va u yurak faoliyatini kuchaytiradi va tezlashtiradi, qon tomirlar teshigini toraytiradi. Parasimpatik nervlarning uchlarida ***atsetilxolin*** hosil bo'ladi, u esa, o'z navbatida, qon tomirlari teshiklarini kengaytiradi va yurak faoliyatini sekinlashtiradi va zaiflashtiradi. Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan ayrim tuzlar ham yurak ishiga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, qon tarkibida kaliy ionlari konsentratsiyasining ko'payishi yurak ishini tormozlasa, kalsiy tuzlari ionlari konsentratsiyasini ko'payishi yurak faoliyatining tezlashishi va kuchayishini chaqiradi.

Gumoral ta'sirlar qon aylanish tizimi faoliyatining nerv boshqarilishi bilan uzviy bog'liq. Qonga ajralayotgan kimyoviy moddalarning o'zlari va ularning qon tarkibidagi konsentratsiyasini ma'lum darajada saqlab turilishi asab tizimi bilan boshqariladi.

Qon aylanish tizimining barcha faoliyati organizmni turli sharoitlarda zarur miqdordagi kislorod va to'yimli moddalar bilan ta'minlashga, hujayralar va a'zolardan almashinuv mahsulotlarini chiqarishga, qon bosimini doimiy darajada saqlashga qaratilgan. Bu esa organizmning ichki muhitini doimiyligini saqlash uchun sharoit yaratadi.

Aqliy va jismoniy mehnat vaqtida yurak-tomirlar tizimining funksiyalari. Bolalar ulg'aygan sayin jismoniy ish bajarganda puls soni ortib boradi. 8–9 yoshli bolada jismoniy ish vaqtida maksimal puls 184, 14–15 yoshda 206 bo'ladi. 16–18 yoshli o'smirlarda jismoniy ish vaqtida maksimal puls bir oz siyraklashib 196, qizlarda esa 201 bo'ladi. Jismoniy ishdan so'ng 8 yoshli bolalarda puls tezroq

va 16–18 yoshli o'smirlarda sekinroq bo'lib, asli holiga keladi. Bolalar charchaganda o'rtacha puls siyraklashadi. O'quvchilar o'quv yili oxiriga borib, charchab qoladi, shunda yurak qisqarishi ortadi. Bola jismoniy mashq bilan muntazam ravishda shug'ullanib tursa, yuragining massasi va sistolik hamda daqiqalik hajmi ancha ortadi. Ko'plab ilmiy tadqiqot ishlarining natijalariga ko'ra,chang'ida yurganda, velosiped uchganda, futbol o'ynaganda, yengil atletika va boshqalar bilan shug'ullanganda, bolalar yuragining massasi, sistolik va daqiqalik hajmi ortadi. Yurakning sistolik hajmi muskul ishi vaqtida 12 yoshli bolalarda 104 sm^3, 13 yoshda 112 sm^3, 14 yoshda 116 sm^3 bo'ladi.

Yurak-tomirlar tizimiga turli his-hayajon (xursandchilik, g'am, og'riq, qo'rquv va boshqalar) kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi ta'sir etadi.

Yurak-qon tomirlar tizimi gigiyenasi. Kun tartibi yurak-tomir tizimiga kuchli ta'sir etadi. Bolaning kun tartibi to'g'ri tashkil etilsa, yurak-tomir tizimi mo'tadil ishlaydi. Shuning uchun ham ular bajaradigan jismoniy ish va mashqlarning jadalligi va og'ir-yengilligi, ularning yoshiga mos bo'lishi kerak, ayniqsa, salbiy his-hayajon, chekish, spirtli ichimliklar ichish, uzoq muddat harakatsizlik yurak-tomir tizimi ishini buzadi.

Bolalarning kiyimi, poyabzali qon aylanishni qiyinlashtirmaydigan, vena tomirlarida qon dimlanib qolishiga yo'l qo'ymaydigan bo'lishi kerak. Poyabzal tor bo'lsa, oyoqning qon bilan ta'minlanishi qiyinlashadi. Oyoqda turli qadoq, yara paydo bo'ladi. Bolalarning sof havoda bo'lishi, jismoniy mashqlar bilan shug'ullanishi, vaqtida ovqatlanishi yurak-tomirlarning normal ishlashida muhim ahamiyatga ega.

Nazorat savollari:

1. Ichki muhit suyuqliklarining biologik ahamiyati nimada?
2. Bolalarda qon qanday funksiyalarni bajaradi?
3. Qon plazmasi va shakli elementlarining nisbati qanday aniqlanadi?
4. Bolalarda qon ivishi qanday kechadi?
5. Bolalar va o'smirlarda immunitet qanday yuzaga keladi?

6. Bola yuragining fiziologik xususiyatlari nimalardan iborat?
7. Qon aylanishi yoshga oid qanday xususiyatlarga ega?
8. Gemodinamika qonunlarining yoshga oid xususiyatlari nima?
9. Bolalarda qon aylanishining MAT tomonidan bosqarilishini ayting.

X BOB. NAFAS OLISHNING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

10. 1. Nafas olish va chiqarishning ahamiyati

Nafas olish – odam organizmi bilan uni o'rab turuvchi tashqi muhit orasidagi hayot uchun zarur bo'lgan doimiy gazlar almashinuvi jarayonidir.

Organizmdagi moddalarning oksidlanishi va qaytarilishi bo'yicha barcha murakkab reaksiyalar, albatta, kislorod ishtirokida kechadi.

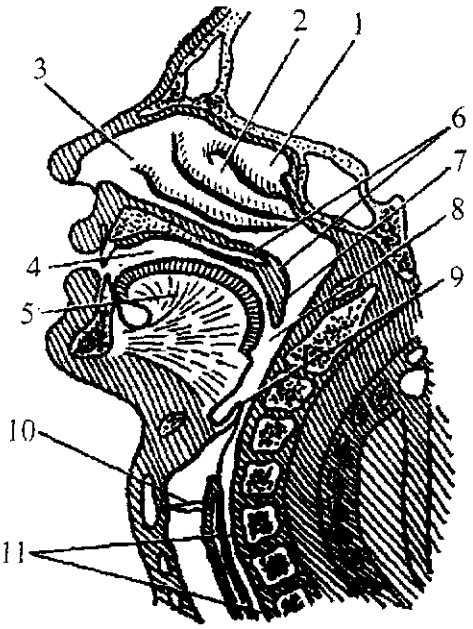
Oksidlanish jarayonlari paytida parchalanish mahsulotlari hosil bo'ladi, shu jumladan, karbonat angidrid gazi ham organizmdan ajratib chiqariladi.

Nafas olish va chiqarish paytida organizm bilan uni o'rab turuvchi tashqi muhit orasida gazlar almashinuvi kechadi, ya'ni organizmga doimiy ravishda kislorodning tushishini va undan karbonat angidridning chiqarilishini ta'min etadi. Bu jarayon o'pkalarda kechadi. O'pkadan to'qimalarga kislorodni va to'qimalardan o'pkaga karbonat angidridni tashuvchi bo'lib qon hisoblanadi.

Nafas a'zolarning tuzilishi. Burun bo'shlig'i. Nafas a'zolarida nafas olinayotgan va chiqarilayotgan havolar o'tuvchi – havo yo'llari hamda atmosfera havosi bilan qon orasida gazlar almashinuvi bajariladigan – o'pka farqlanadi. Nafas yo'li og'iz bo'shlig'idan to'siqlar bilan ajralib turuvchi burun bo'shlig'idan boshlanadi: oldindan – qattiq tanglay, ortdan esa yumshoq tanglay bilan ajralib turadi. Burun bo'shlig'iga havo burun teshiklari orqali kira-

di, uning tashqi chekkalarida burunni chang zarrachalari kirishidan himoya qiluvchi tukchalar joylashgan.

Burun bo'shlig'i to'siqlar bilan o'ng va chap bo'limlarga bo'lingan, ularning har biri burun supralari bilan quyi, o'rta va yuqorigi burun yo'llariga bo'linadi. Bolalar hayotining birinchi kunlarida burun bilan nafas olishi biroz qiyinroq. Bolalarning burun yo'llari voyaga yetgan odamlarniki singari holatga 14–15 yoshga kelib to'liq shakllanib bo'ladi.



23-rasm. **Yuqorigi nafas yo'llari (ko'ndalang kesimi):**

1, 2, 3 – burun pallalari; 4 – og'iz bo'shlig'i; 5 – til; 6 – qattiq tanglay; 7 – yumshoq tanglay; 8 – yutqun; 9 – kekirdak usti; 10 – kekirdak; 11 – qizilo'ngach.

Burun bo'shlig'ining shilliq qavati qalin qon tomirlari bilan ta'minlangan va ko'p qavatli hilpildoq epiteliy bilan qoplangan. Epiteliylarda esa shilliq ajratuvchi bezchalar joylashgan. Shilliq

esa nafasga olinayotgan havo bilan kirgan chang zarrachalari bilan birgalikda kiprikchalarning hilpillovchi harakatlari bilan chiqarib tashlanadi.

Burun bo'shlig'ida nafas olinayotgan havo isitiladi, qisman chang zarrachalaridan tozalanadi va namlanadi.

Burun bo'shlig'i orqa tomondan teshik orqali – xaonlar – hiqildoq bilan tutashgan bo'ladi.

Burun-halqum. Burun-halqum yutqinning yuqorigi qismidir. Burun-halqum muskulli naycha holida bo'lib, burun bo'shlig'i, og'iz bo'shlig' i va kekirdakka ochiladi. Halqumga xaonlardan tashqari yutqin bo'shlig'ini o'rta quloq bo'shlig'i bilan bog'lab turuvchi eshitish naylari ochiladi. Halqumdan havo yutqinning og'iz qismiga va undan kekirdakka o'tadi.

Bolalarda yutqin keng va kalta bo'lib, eshitish nayi ancha past joylashgandir. Yuqorigi nafas yo'llarining kasallanishi ko'pchilik holatlarda o'rta quloqning yallig'lanishining asoratlari kuzatiladi, qaysiki infeksiya keng va kalta eshitish nayi orqali osongina o'rta quloqqa tushadi.

Hiqildoq. Hiqildoq skeleti bo'g'inlar, naylar va muskullar orqali bir-biri bilan tutushgan qator tog'aylardan hosil bo'ladi. Bular orasida eng yirigi – qalqonsimon tog'aydir. Hiqildoqqa kirish joyining ustki qismida tog'ay, hiqildoq usti plastinkasi joylashgan. Bu plastinka yutinish paytida hiqildoqning kirish qismini yopib turuvchi klapan rolini bajaradi.

Hiqildoq bo'shlig'i shilliq qavat bilan qoplangan, ya'ni ikki juft qat hosil qiladi, bular ham o'z nabvatida yutinish paytida hiqildoqqa kirish qismini yopadi. Qatlarning pastki jufti tovushlog'ich (tovush) naychalarini qoplab turadi.

Tovush naychalari orasidagi bo'shliq ***tovush oralig'i*** deyiladi. Shunday qilib, hiqildoq faqatgina halqumni kekirdak bilan bog'lamay, balki nutq funksiyasida ham ishtirok etadi. Odatiy nafas olishlarda tovush naychalari bo'shashgan bo'ladi va ular orasidagi yoriqlar torayadi.

Chiqarilayotgan havo, tor bo'shliq (yoriqdan o'tish nayida tovush naychalarining torayishiga majbur etadi) – tovush yuzaga keladi.

Tovush naychalarining taranglashish darajasiga qarab tovushlarning past-balandligi yuzaga keladi: naychalar tarang bo'lsa tovush – baland, bo'shashgan paytda esa past bo'ladi. Tovush naychalarining titrashini va tovushning hosil bo'lishini tilning, lablarning va yuzning harakati, hiqildoqning o'zini muskullarini qisqarishi ta'min etadi.

Erkaklarda tovush naychalari, ayollarnikiga qaraganda ancha uzun, shuning uchun erkaklarning tovushi ancha yo'g'on.

Hiqildoq bolalarda voyaga yetgan odamlardagiga nisbatan kalta, tor va yuqorida joylashadi. 1–8 yoshlarda va jinsiy yetilish davrida hiqildoq juda jadal o'sadi.

12–14 yoshli o'g'il bolalarda qalqonsimon tog'aylarning plastinkasi qo'shtomoq yoki kekirdak olmasi tutashgan joyida o'sa boshlaydi, tovush naychalari uzunlashadi, hiqildoqning o'zi kengayadi va uzayadi, bu o'zgarishlar, qiz bolalarda ancha past bo'ladi. O'g'il bolalarda bu davrda tovushning buzilishi (yo'g'onlashishi) kuzatiladi.

Kekirdak va bronxlar. Kekirdak hiqildoqning quyi chekkasidan boshlanadi va u kovak buklanmaydigan uzunligi 10–13 sm uzunlikdagi trubkadir. Kekirdakning ichki tomoni shilliq qatlam bilan qoplangan, bu yerdagi epiteliylar ko'p qatorli hilpildoq. Kekirdakning orqa tomonidan qizilo'ngach joylashgan. Kekirdak IV–V ko'krak umurtqalari darajasida o'ng va chap birlamchi bronxlarga bo'linadi.

Bronxlar o'z tuzilishi bo'yicha kekirdakning tuzilishini eslatadi. O'ng bronx chap bronxdan kalta. Birlamchi bronx o'pka darvozasiga kirganidan keyin bronxlar daraxatini hosil qiluvchi ikkilamchi, uchlamchi va boshqa qatordagi bronxlarga bo'linadi. Eng nozik shoxchalar ***bronxiolalar*** deb ataladi.

Yangi tug'ilgan bolalarda kekirdak ingichka va kalta, uning uzunligi bor-yo'g'i 4 sm ni tashkil qiladi, 14–15 yoshga borganida esa kekirdak 7 sm gacha uzayadi.

O'pka. Ingichka bronxiolalar o'pkaning bo'laklariga kiradi va uning ichida ***oxirgi bronxiolalar***ga bo'linadi. Bronxiolalar xal-

tachali alveolar yo'llarga tarmoqlanadi, ularning devorlarida juda ko'plab o'pka pufakchalari – alveolalar hosil bo'ladi.

Alveolalar nafas yo'llarining oxirgi qismi hisoblanadi. O'pka pufakchalarining devori bir qavat silliq epitelial hujayralardan tashkil topgan va har bir alveola tashqi tomondan qalin kapillarlar to'ri bilan o'ralgan. Alveollalar va kapillarlar devori orqali gazlar almashinuvi kechadi – havodan qonga kislorod, qondan esa alveolalarga karbonat angidrid gazi va suv bug'lari o'tadi.

O'pkada 350 minggacha alveolalarni sanash mumkin, ularning yuzasi esa 150 m^2 gacha yetadi. Alveolalarning katta yuzasi juda yaxshi gazlar almashinuvini ta'minlaydi. Bu yuzaning bir tomonida doimiy ravishda tarkibi bo'yicha yangilanuvchi alveolar havo tursa, boshqa tomonida esa qon tomirlari bo'ylab oquvchi qon turadi. Alveolalarning keng yuzasi orqali kislorod va karbonat angidrid gazlarining diffuziyasi amalga oshadi. Jismoniy ish bajargan paytda, ya'ni chuqur nafas olish paytida alveolalar jiddiy darajada cho'ziladi, nafas olish yuzasining o'lchami ancha kengayadi. Alveolalarning umumiy yuzasi qancha katta bo'lsa, gazlarning diffuziyasi shuncha jadal kechadi.

Har bir o'pka seroz po'stloq bilan qoplangan bo'ladi va plevra deb ataladi. Plevraning ikki varag' i bo'lib, ulardan biri o'pka bilan zich yopishgan bo'lsa, ikkinchisi ko'krak qafasiga yopishgan bo'ladi. Plevralar varag' i orasida uncha katta bo'lmagan ***plevralararo bo'shliq*** bo'lib, seroz suyuqligi (1–2 ml) bilan to'lgan bo'ladi va u nafas harakatlari paytida plevra varaqlarining ishqalanishini yengillashtiradi.

Bolalarda o'pkaning o'sishi, asosan, alveolalarning hajmini kattalashishi hisobiga amalga oshadi (yangi tug'ilgan bolalarda alveolalarning diametri 0,07 mm ni tashkil etsa, voyaga yetgan odamlarda esa bu ko'rsatkich 0,2 mm ni tashkil etadi). Uch yoshgacha bo'lgan muddatda o'pkaning jadal o'sishi va uning ayrim elementlarining tabaqalanishi yuz beradi, bolalar 8 yoshli bo'lganida alveolalarning soni voyaga yetgan odamlarnikiga tenglashadi. 12 yoshdan keyin alveolalar juda tez o'sadi. O'pkaning hajmi 12 yoshda yangi tug'ilgan bolalarnikiga nisbatan 10 martaga kattalashsa, jinsiy yetilish

davrining oxiriga kelib – 20 martaga ortadi (asosan, alveolalarning hajmini ortishi hisobiga).

10. 2. Nafas harakatlari

Nafas olish va nafas chiqarish aktlari. Ritmik ravishda bajariluvchi nafas olish va nafas chiqarish aktlari tufayli atmosfera va o'pka pufakchalarida bo'lgan alveolear havolar orasidagi gazlar almashinuvi amalga oshadi.

O'pkada muskul to'qimalari yo'q, ana shu sababli ham u faol qisqarish xususiyatiga ega emas, nafas olish va nafas chiqarish aktlarining bajarilishida faol rolni nafas muskullari o'ynaydi. Nafas muskullarining paralichi paytida, nafas a'zolari shikastlanmagan bo'lsa ham nafas olish mumkin bo'lmay qoladi.

Nafas olishda tashqi qovurg'alararo muskullar va diafragma qisqaradi. Qovurg'alararo muskullar qovurg'alarni biroz ko'taradi va ularni atrofga kengaytiradi. Bu paytda ko'krak qafasining hajmi ortadi. Diafragma qisqarganida uning gumbazi tekislanadi, bu esa ko'krak qafasining hajmini kenagyishiga olib keladi. Chuqur nafas olinganida ko'krak va bo'yinning boshqa muskullari ham ishtirok etadi.

O'pka germitik holdagi yopiq ko'krak qafasida joylashib, nafas olish va chiqarish paytida uning devorlari harakati orqasidan passiv ergashib qisqarib kengayadi, chunki bu holat plevraning ko'krak qafasiga tutashganligi hisobiga yuz beradi va bu holatga ko'krak bo'shlig'idagi manfiy bosim ham yordam beradi. Manfiy bosim – bu atmosfera bosimidan past bosimdir. Nafas olinayotgan paytda u atmosfera bosimidan 9–12 mm sim. ust. past, nafas chiqarishda esa 2–6 mm sim. ust. past bo'ladi. Rivojlanish davomida ko'krak qafasi o'pkaga nisbatan tez o'sadi, shu sababli ham o'pka doimiy ravishda (hatto nafas chiqarish paytida ham) cho'zilgan. O'pkaning cho'zilgan elastik to'qimasi qayta qisqarishga harakat qiladi. Elastiklik hisobiga qisqarish uchun o'pka to'qimasining kuchi atmosfera bosimiga qarshilik ko'rsatadi. O'pka atrofidagi plevralara-

ro bo'shliqda atmosfera bosimidan o'pkaning elastik tortilishidan hosil bo'lgan bosimga teng bo'lgan bosim hosil bo'ladi. Shunday qilib, o'pka atrofida manfiy bosim yuzaga keladi. Manfiy bosim tufayli plevralararo bo'shliqda o'pka kengayayotgan ko'krak qafasi orqasidan ergashib kengayadi, bu paytda o'pka cho'ziladi. Atmosfera bosimi havo o'tkazuvchi yo'llar orqali ichkaridan o'pkaga ta'sir ko'rsatadi, uni ko'krak devorlariga qisadi. Kengaygan o'pkadagi bosim atmosfera bosimidan past bo'ladi va bosimlar farqi hisobiga atmosfera havosi nafas yo'llari orqali o'pkaga tomon harakatlanadi. Nafas olinayotgan paytda ko'krak qafasining hajmi qancha ortsa, shunchalik o'pka kengayadi, nafas olish shuncha chuqur bo'ladi.

Nafas muskullarining bo'shashidan keyin qobirg'alar avvalgi holatiga qaytib tushadi, diafragmaning gumbazi yuqoriga ko'tarilib konus shaklini oladi, oqibatda ko'krak qafasining hajmi va o'pka kichiklashadi (qisqaradi) va havo tashqariga chiqariladi. Chuqur nafas chiqarishda qorin muskullari, ichki qovurg'alararo tishsimon va boshqa muskullar ishtirok etadi.

Nafas olish tiplari. Bolalarning hayotini dastlabki oylarida ularning qobirg' alari juda kichik egilishga esa bo'lganligi sababli, deyarli gorizontal holatda bo'ladi. Yuqorigi qobirg'a va to'liq yelka poyasi yuqorisida joylashgan qobirqg'alararo muskullar ancha zaif bo'ladi. Ana shu xususiyatlari tufayli yangi tug'ilgan bolalarda diafragmali nafas olish kuzatiladi, bunda qobirg' alararo muskullarning ishtiroki unchalik jiddiy emas. Diafragmali tipdagi nafas olish bolalarning birinchi yilining ikkinchi yarmigacha saqlanib qoladi. Qobirg'alararo muskullarning rivojlanishi va bolaning o'sishi hisobiga uning ko'krak qafasi pastga tushadi va qobirg' alar qiyshaygan holatni oladi. Shundan keyin emadigan bolalarning nafas olishi diafragmali ustun bo'lgani holda ko'krak qorin tipini oladi, shunday bo'lsada ko'krak qafasining yuqorigi qismining harakatchanligi hali ham unchalik katta bo'lmagan holda qoladi.

3 dan 7 gacha yoshgacha bo'lgan davrda, yelka qismining rivojlanishi bilan ko'krak tipidagi nafas ustunlik qila boshlaydi va yetti yoshga kelib u juda ham aniq bo'lib qoladi.

7–8 yoshga kelib jinsga ta'luqli nafas tiplari ajrala boshlaydi yigitlarda qorin tipidagi, qiz bolalarda esa ko'krak tipidagi nafas olishlar ustun bo'la boshlaydi. Nafas olishning jinsiy differensiyalanishi 14–17 yoshga kelib tamom bo'ladi. Shuni qayd qilish kerakki, o'smirlar va qiz bolalarga xos bo'lgan nafas tiplari sport bilan shug'ullanish yoki boshqa mehnat faoliyati bilan shug'ullanish tufayli o'zgarishi mumkin.

Ko'krak qafasining o'ziga xos tuzilish kuchiga va nafas muskullarining unchalik baquvvat bo'lmasligi tufayli bolalarda nafas harakatlari yuzaki va tez bo'ladi.

Nafas chuqurligi va chastotalari. Voyaga yetgan odam daqiqasiga15–17 marta nafas harakatlarini bajaradi: bir marta tinch-normal nafas olganda 500 ml havo oladi. Jismoniy ish bajarganda nafas olish 2–3 martaga tezlashadi. Ayrim sport mashqlarini bajarish paytida nafas harakatlari daqiqasiga 40–45 martagacha ortadi.

Jismoniy mashqlar bilan chiniqqan odamlarda aynan bitta ishni bajarish paytida o'pka ventilatsiyasining hajmi asta-sekin orta boradi, ya'ni nafas olish shunchalik sekin, lekin chuqur bo'ladi. Chuqur nafas olinganda alveolar havo 80–90 % ga ventilatsiya qilinadi, ya'ni alveolalar orqali katta miqdordagi gazlarning diffuziyasini ta'minlaydi. Yuzaki va tez-tez nafas olinganda alveolar havoning ventilatsiyasi jiddiy darajada kam bo'ladi va nafas olinayotgan havoning nisbatan katta qismi o'lik bo'shliq deb ataluvchi – burun, halqum, og'iz bo'shlig'i, kekirdakda va bronxlarda qoladi. Shunday qilib, sport bilan shug'ullangan odamlar qoni sport bilan shug'ullanmagan odamlarnikiga nisbatan kislorod bilan juda yaxshi to'yinadi.

Nafasning chuqurligi bir marta nafas olinganida o'pkaga tushadigan havoning hajmi *nafas havosi* bilan xarakterlanadi.

Yangi tug'ilgan bolalarda nafas olish yuzaki va tez bo'ladi. Nafas chastotasi juda o'zgaruvchan bo'lib, uyqu paytida bir daqiqadagi nafas sikli 48–63 martagacha yetadi.

Bolalar hayotining birinchi yilida ularning bedorligi paytida nafas harakatlarining chastotasi daqiqasiga 50–60 marta, uyqu davrida 35–40 martani tashkil etadi. 1–2 yoshli bolalarning bedor-

ligi paytida nafas chastotasi, 35–40, 2–4 yoshli bolalarda 25–35 va 4–6 yoshli bolalarda bir daqiqada 23–26 marta nafas harakatlari kuzatiladi. Maktab yoshidagi bolalarda yana ham nafas harakatlarining kamayishi (1 daqiqada 18–23 marta) kuzatiladi.

Bolalardagi katta miqdordagi nafas harakatlari yuqori o'pka ventilatsiyasini ta'minlaydi. 1oylik bolalarning nafas havosining hajmi 30 ml,1 yoshda – 70 ml, 6 yoshda 156 ml, 10 yoshda 230 ml. 14 yoshda 300 ml ni tashkil etadi.

Bolalarda nafas harakatlari chastotasi katta bo'lganligi nafasning daqiqalik hajmi voyaga yetgan odamlarnikidan jiddiy darajada yuqori (1 kg tirik vaznga nisbatan).

Nafasning daqiqalik hajmi – bu odam 1 daqiqa davomida oladigan havoning miqdoridir: bu miqdor nafas harakatlarining soniga ko'paytirish yo'li bilan aniqlanadi. Yangi tug'ilgan bolalarda nafasning daqiqalik hajmi 650–700 ml havoni, hayotining birinchi yilini oxirida 2000–2600 ml, 6 yoshda 3500 ml, 10 yoshda 4300 ml ni, 14 yoshda 4900 ml ni tashkil etsa, voyaga yetgan odamlarda 5000–6000 ml ni tashkil etadi.

O'pkaning tiriklik sig'imi. Tinchlik paytida voyaga yetgan odam nisbatan bir xilda nafas oladi va chiqaradi (500 ml ga yaqin). Lekin kuchli nafas olingandan keyin yana 1500 ml havo olish mumkin. Odatiy nafas chiqarishdan keyin, yana 1500 ml havo chiqarishi mumkin. Chuqur nafas olinganidan keyin odam chiqaradigan eng ko'p miqdordagi havoga ***o'pkaning tiriklik sig'imi*** deyiladi.

O'pkaning tiriklik sig'imi yoshga bog'liq holda, jinsga, ko'krak qafasi hajmiga, uning muskullarini rivojlanish darajasiga bog'liq holda o'zgarib turadi. Odatda, u erkaklarda, ayollarga nisbatan katta, sportchilarda, sport bilan shug'ullanmaganlarga nisbatan katta. Masalan, u shtangachilarda 4000 ml ga yaqin, futbolchilarda 4200 ml, gimnastlarda 4300 ml, suzuvchilarda 4000 ml, eshkak eshuvchilarda 5500 ml va undan ham yuqori bo'ladi.

O'pkaning tiriklik sig'imini o'lchashda bolani o'zining faol va aqliy ishtiroki talab qilinadi, ana shu sababli uni faqatgina 4–5 yoshdan keyingina o'lchash mumkin (9- jadval).

Bolalar16–17 yoshga yetganida ularning o'pkasining tiriklik sig'imining o'lchami voyaga yetgan odamlarnikiga teng bo'ladi.

9-jadval

O'pkaning tiriklik sig'imining o'rtacha o'lchami

Jinsi	Yoshi (yillarda)								
	4	5	6	7	8	10	12	15	17
O'g'il bolalar	1200	1200	1200	1400	1440	1630	1975	2600	3520
Qiz bolalar	–	–	1100	1200	1300	1460	1905	2530	2760

10. 3. O'pkada gazlar almashinuvi

Nafasga olinadigan, chiqariladigan va alveolar havolarning tarkibi. Odam navbati bilan nafas olish va nafas chiqarishni bajarish hisobiga alveolalarda nisbatan gazlar tarkibini doimiy ta'minlash bilan o'pkani ventilatsiya qiladi. Odam katta miqdorda kislorod saqlovchi (20,9 %) va past miqdorda karbonat angidrid gazini saqlovchi (0,03 %) atmosfera havosi bilan nafas oladi va 16,4 % kislorod va 4 % karbonat angidrid saqlovchi havoni chiqaradi. Alveolar havo tarkibida 14,2 % kislorod 5,2 % karbonat angidrid gazini saqlaydi.

10-jadval

Olinadigan, chiqariladigan va alveolar havolarning tarkibi

Havo	Gazlarning miqdori (% da)		
	Kislorod	Karbonat angidrid	Azot
Olinadigan	20,94	0,03	79,03
Chiqariladigan	16,3	4	79,7
Alveolar	14,2	5,2	80,6

Nima uchun alveolar havoga nisbatan chiqarilayotgan havoning tarkibida kislorodning miqdori ko'p? Bu holatni, nafas chiqarilayotgan paytda alveolar havoga nafas a'zolaridagi va havo o'tkazuvchi yo'llardagi havolar bilan aralashishi bilan tushuntirish mumkin.

Bolalarning o'pka ventilatsiyasining yanada past samarasi chiqarilayotgan va alveolar havolarning gazlar tarkibining boshqacha bo'lishi bilan ham namoyon bo'ladi. Bolaning yoshi qancha kichik bo'lsa, chiqarilayotgan va alveolar havolar tarkibida karbonat angidridning miqdori shuncha kam va kislorodning miqdori shuncha ko'p bo'ladi. Shunga mos holda kisloroddan foydalanish darajasi ham past bo'ladi. Shu sababli ma'lum darajadagi kislorodni qabul qilishi va ma'lum darajadagi karbonat angidridni chiqarishi uchun voyaga yetgan odamlarga nisbatan o'pkasi ko'p ventilatsiya qilishi zarur bo'ladi.

O'pkada gazlar almashinuvi. O'pkada kislorod alveolar havodan qonga o'tsa, karbonat angidrid gazi qondan o'pkaga o'tadi. Gazlarning harakatlanishi diffuziya qonuniyatlari asosida, ya'ni bu qonuniyatlarga asosan gaz parsial bosimi yuqori bo'lgan muhitdan, parsial bosim past bo'lgan muhitga qarab tarqaladi. Suyuqliklarda erigan va erkin gazlar uchun qo'llaniladigan «parsial bosim» atamasiga mos holdagi «kuchlanish» atamasi qo'llaniladi.

O'pkada gazlar almashinuvi alveolar havo bilan qon orasida kechadi. O'pka alveolalari qalin kapillarlar turi bilan o'ralgan. Alveolalar devori ham kapillarlar devori ham juda yupqa va ular gazlarning o'pkadan qonga va, aksincha, harakatlanishini ta'minlaydi.

Parsial bosim deb, gazlar aralashmasidagi umumiy bosimdan bitta gazning hisobiga to'g'ri keladigan qismiga aytiladi. Aralashmadagi gazning foyiz miqdori qanchalik yuqori bo'lsa, shunga mos holda uning parsial bosimi ham yuqori bo'ladi.

Gazlarning almashinuvi, gazlarning diffuziyasi bajarilayotgan yuzaga va diffuziya qilinayotgan gazlarning parsial bosimni farqiga bog'liq bo'ladi. O'pkada bunday sharoit mavjud. Chuqur nafas olinganda alveolalar kengayadi va ularning yuzasi 100–150 m^2 gacha yetadi. Xuddi shunday o'pkadagi kapillarlarning yuzasi ham kattalashadi. Alveolar havodagi gazlarning parsial bosimida ham yetarlicha farq va venoz qonidagi bu gazlarning kuchlanishida ham farq bor (11- jadval).

Jadvaldan shu narsani qayd qilish mumkinki, venoz qonidagi gazlarning kuchlanishi orasidagi farqi va ularning alveolar havoda-

gi parsial bosimlari orasidagi farq kislorod uchun: 110–40 = 70 mm sim. ust. karbonat angidrid gazi uchun esa 47–40 = 7 mm sim. ustunini tashkil etadi. Bosimlarning bunday farqi organizmni kislorod bilan ta'minlash va undan karbonat angidrid gazini ajratib chiqarish uchun yetarlidir.

11-jadval

Olinayotgan va alveolar havolardagi kislorod va karbonat angidrid gazlarining parsial bosimi va ularnng qondagi kuchlanishi (mm. sim. ust.)

Gazlar	Parsial bosim (kuchlanish)			
	Atmosfera bosimi	Alveolar havo	Venoz qoni (o'pka kapillarlarida)	Arterial qon
Kislorod	159	100–110	40	102
Karbonat angidrid gazi	0,02–0,03	40	47	40

Kislorodning qon bilan birikishi. Kislorod qonda gemoglobin bilan uncha barqaror bo'lmagan birikma – oksigemoglobin hosil qiladi. 1 g gemoglobin 1,34 sm^3 kislorodni biriktirib olish xususiyatiga ega. Kislorodning parsial bosimi qancha yuqori bo'lsa, shuncha ko'p oksigemoglobin hosil bo'ladi.

Alveolar havodagi kislorodning parsial bosimi 100–110 mm sim. ust. teng bo'ladi va bunday sharoitda qonning 97 % gemoglobini kislorod bilan birikadi.

Oksigemoglobin shaklidagi kislorod o'pkadan to'qimalar bo'ylab tarqaladi. To'qimalarda kislorodning parsial bosimi past bo'lganligi sababli, oksigemoglobin dissotsiyalanib kislorodni o'zidan ajratadi. Xuddi shu yo'l bilan to'qimalar kislorod bilan ta'minlanadi.

Havoda yoki to'qimalarada karbonat angidrid gazi ko'p bo'lsa, qondagi gemoglobinning kislorodni biriktirish xususiyatini pasaytiradi.

Karbonat angidrid gazining qon bilan birikishi. Karbonat angidrid gazi qon tarkibida kimyoviy birikmalar hamda natriy gidro-

karbonat va kaliy gidrokarbonatlar shaklida tashiladi. Uning bir qismi gemoglobin bilan tashiladi.

Karbonat angidrid gazining qon bilan birikishi va uning to'qimalardagi va qondagi kuchlanishiga bog'liqdir. Bunday holatda eritrotsitlarda mavjud bo'lgan *karbonangidraza fermenti* muhim rolni o'ynaydi. Karbonat angidrid gazininig miqdoriga qarab karbonangidraza fermenti $SO_2 + H_2O = H_2SO_3$ shakldagi tenglamadagi reaksiyani ko'p martaga tezlashtiradi.

Karbonat angidrid gazining kuchlanishi yuqori bo'lgan to'qimalarning kapillarlarida ko'mir kislotasining hosil bo'lishi yuz beradi. O'pkada karbonangidraza fermenti degidratasiyani ta'min etadi, bu esa qondan karbonat angidrid gazining qisib chiqarilishiga olib keladi.

Bolalarning o'pkasidagi gazlar almashinuvi ulardagi kislota – ishqor muvozanatining boshqarilish xususiyatlari bilan chambarchas bog'liq. Bolalarda nafas markazi qon reaksiyasining eng mayda o'zgarishiga ham juda aniq reaksiya qiladi. Hattoki, muvozanatning kislotali tomonga birozgina og'ishi ham bolalarda havo yetishmasligini chaqiradi.

Bolalarning diffuzion xususiyati yosh ulg'ayishi bilan orta boradi. Bu esa o'pka alveolalarining umumiy yuzasining ortishi bilan bog'liqdir.

Organizmning kislorodga bo'lgan talabi va karbonat angidridning ajralishi organizmda kechadigan oksidlanish jarayonlarining darajasi bilan aniqlanadi. Yosh ulg'ayishi bilan bu daraja kamayadi, bolaning o'sishiga qarab har 1 kg tirik vaznga to'g'ri keladigan gazlar almashinuvi ham mos holda kamaya boradi.

10. 4. Nafas olishning boshqarilishi

Nafas olish va chiqarish markazi. Odamlarning nafas olishi ularning organizmini holatiga bog'liq holda o'zgaradi. U uxlagan paytda tinch, har zamonda jismoniy ish bajarganda tez-tez va chuqur hayajonlangan paytda esa notekis, to'xtab-to'xtab qoladi-

gan shakllarda namoyon bo'ladi. Odam sovuq suvga sho'ng' igan paytda ma'lum muddatga nafas olish to'xtaydi, «ilohiy kuchlar tomonidan ushlab qolish». Rus fiziologi N. A. Mislavskiy 1919- yilda uzunchoq miyada bir guruh hujayralar jarohatlanganda nafas olish to'xtashini aniqladi. Nafas olish markazini o'rganish ana shundan boshlangan.

Nafas markazi murakkab hosila bo'lib, u nafas olish va nafas chiqarish markazlaridan tashkil topgan. Keyinchalik nafas markazi ancha murakkab tuzilishga ega ekanligi va nafas olishni boshqarilishida organizmning turli faoliyatiga nafas a'zolari tizimining o'zgarishini ta'minlashda ishtirok etuvchi markaziy asab tizimining yuqori bo'limlari ham ishtirok etadi. Nafas olishni boshqarilishida muhim rolni bosh miya katta yarimsharlari po'stloq qismi o'ynaydi.

Nafas markazi doimiy ravishda faol holatda bo'ladi: unda ritmik ravishda qo'zg'alish impulslari yuzaga keladi. Hattoki markazga intiluvchi yo'llar to'lig'icha kesib qo'yilganidan keyin ham unda ritmik faollikni qayd qilish mumkin. Nafas markazining avtomatiyasini undagi moddalar almashinuvi jarayoni bilan bog'lab tushuntirish mumkin, nafas markazidan ritmik impulslari markazdan qovuvchi neyronlar orqali nafas muskullariga va diafragmaga o'tkaziladi hamda nafas olish va nafas chiqarishning navbatlashuvini ta'min etadi.

Reflektor boshqarilish. Og'riqli qo'zg'atishlar paytida, qorin bo'shlig'i a'zolari, qon tomirlari retseptorlari, teri, nafas yo'llari retseptorlari qo'zg'atilgan paytda nafas olishning o'zgarishi reflektor ravishda yuz beradi. Masalan, ammiak bug'lari bilan nafas olinganda burun-halqumning shilliq pardasidagi retseptorlar qo'zg'aladi, bu esa reflektor ravishda nafas olishni to'xtatadi. Bu o'pkaga zaharli va qo'zg'atuvchi moddalarni tushishidan saqlovchi muhim himoya moslashinishidir.

Nafas olishning boshqarilishida nafas muskullaridagi va o'pkalarning o'zidagi retseptorlardan boradigan impulslar muhim ahamiyatga ega. Aynan ana shu impulslar hisobiga nafas olishni va nafas chiqarishning chuqurligi ta'min etiladi. Bu holatlar quyidagicha

amalga oshadi. Nafas olingan paytda, o'pka kengayganida uning devorlaridagi retseptorlar qo'zg'aladi. Adashgan nervning markazga intiluvchi tolalari orqali o'pka retseptorlaridan impulslar nafas markazigacha boradi va nafas olish markazini tormozlaydi, nafas chiqarish markazini esa qo'zg'atadi. Natijada nafas muskullari bo'shashadi, ko'krak qafasi pastga tushadi, diafragma gumbaz shaklini oladi, ko'krak qafasining hajmi kichrayadi va nafas chiqarish yuz beradi. O'z navbatida, nafas chiqarish reflektor ravishda nafas olishni stimullaydi.

Tashqi muhitning o'zgarishi va organizmning faoliyati bilan bog'liq bo'lgan organizmning nafasga bo'lgan talabini juda ham yumshoq moslanishini ta'minlovchi nafasning boshqarilishida bosh miya po'stlog'i ishtirok etadi.

Nafas jarayonlarining bajarilishida katta yarimsharlar po'stlog'ining ta'sirini quyidagi misollarda ko'rishimiz mumkin. Odamlar ma'lum muddatga nafas olishni to'xtatishi mumkin, o'z xohishiga ko'ra nafas harakatlarining ritmini va chuqurligini o'zgartishi mumkin. Bosh miya po'stlog'ining ta'sirini sportchilarning startdan oldingi nafas jarayonidagi o'zgarishlar bilan tushuntirish mumkin – musobaqalar boshlanishi oldidan nafas olishning jiddiy darajada chuqurlashishi va tezlashishining kuzatish mumkin. Shartli nafas reflekslarini hosil qilish mumkin. Nafasga olinayotgan havoga 5–7 % karbonat angidrid qo'shiladigan bo'lsa, bunday gazlarning konsentratsiyasi nafas olishni tezlashtiradi va nafas olishni metronomni urish yoki qo'ng'iroq chalish bilan birgalikda bajarilsa, bir necha bor takrorlanishlardan keyin faqat birgina qo'ng'iroq yoki metronom tovushiga nafas olishning tezlashishi chaqirilishi mumkin.

Nafas markaziga gumoral ta'sirlar. Nafas markazining holatiga qonning kimyoviy, ayniqsa, uning gazli tarkibi, katta ta'sir ko'rsatadi. Qon tarkibida karbonat angidrid gazining yig'ilishi, qonni boshga olib boruvchi tomirlar devorlaridagi retseptorlarning ta'sirlanishini chaqiradi va reflektor mos ravishda nafas markazini qo'zg'atadi. Jismoniy mehnat bilan shug'ullangan paytda qon tarkibida miqdori ko'payadigan boshqa kislotali moddalar, shu jumladan, sut kislotasi ham xuddi yuqoridagidek ta'sir ko'rsatadi.

Yangi tug'ilgan bolaning birinchi nafas olishi. Embrional rivojlanishi davrida homila ona organizmidan plasenta orqali kislorodni oladi va karbonat angidridni beradi. Lekin homila ko'krak qafasini zaif kengayishi shaklidagi nafas harakatlarini bajaradi. Bu paytda o'pka kengaymaydi, faqatgina plevralar orasida uncha katta bo'lmagan manfiy bosim hosil bo'adi.

I. A. Arshavskiyning ma'lumotlariga ko'ra, bu xildagi homilaning nafas harakatlari qonning harakatlanishini va homilani qon bilan ta'minlanishini yaxshilaydi hamda o'pka funksiyalarining o'ziga xos treningi hisoblanadi. Tug'ish paytida, kindik arqonchalari kesilib bog'langanidan keyin, bolaning organizmi ona organizmidan ajraladi. Bu paytda yangi tug'ilgan bolaning qonida karbonat angidrid gazining miqdori ko'p yig'iladi va, aksincha, kislorodning miqdori kamayib ketadi. Qonning gazli tarkibining o'zgarishi ham gumoral, ham reflektor ravishda qon tomirlari devorlaridagi retseptorlarini ta'sirlanishi tufayli nafas markazining qo'zg'alishiga olib keladi.

Nafas markazlari hujayralari qo'zg'atiladi va javob tariqasida birinchi nafas olinadi. So'ngra esa nafas olish reflektor ravishda nafas chiqarishni chaqiradi.

Yangi tug'ilgan bolada birinchi nafas olishning yuzaga kelishida uning homilada rivojlanish davridagi hayotidan tubdan farq qiluvchi yashash sharoitining o'zgarishi muhim rol o'ynaydi. Uning tanasi terisiga tekkan akusherning qo'lini mexanik ta'siri homiladorligidan uni o'rab turgan muhit haroratining ancha past bo'lishi, chaqaloqning tanasini havoda ko'rishi – bularning hammasi nafas markazining reflektor qo'zg'alishiga va birinchi nafas olishni yuzaga kelishini ta'min etadi.

Birinchi nafas olishning yuzaga kelishida I. A. Arshavskiyning ta'biricha asosiy rolni orqa miyaning, nafas motoneyronlari, uzunchoq miyaning retikular formatsiyasining hujayralari bajaradi; bu paytda qon bosimidagi kislorodning parsial bosimini pasayishi qo'zg'atuvchi omil sifatda xizmat qiladi.

Birinchi nafas olishda, homilada pachaqlangan holdagi o'pka kengayib tiklanadi, homilaning o'pkasining to'qimalari juda ta-

rang, kamcho'ziluvchan. Shuning uchun uning cho'zilishi va tiklanishi uchun ma'lum darajadagi kuch talab qilinadi. Demak, nafas olish qiyin va katta miqdordagi energiya xarajati bilan bajariladi.

Bolalarda nafas markazining qo'zg'aluvchanlik xususiyatlari. Bolalar tug'ilish paytiga kelib ularning nafas markazi katta yoshdagi bolalarnikiga nisbatan takomillashgan bo'lmasa ham nafas sikllari fazalarining (nafas olish va nafas chiqarish) ritmik almashinishini ta'minlashga qodir bo'ladi.

Bu holat, avvalo, tug'ilish paytigacha bolalarda nafas markazi funksional jihatdan to'lig'icha shakllanmaganligi bilan bog'liq. Bolalar hayotining dastlabki oylaridagi nafas olish chastotasi, chuqurligi va ritmining keng ko'lamda o'zgaruvchanligi bundan dalolat beradi. Yangi tug'ilgan va emadigan bolalarda nafas markazining qo'zg'aluvchanligi ancha past. Bir yoshgacha bo'lgan bolalar katta yoshdagi bolalarga nisbatan kislorod yetishmasligiga gipoksiyaga ancha yuqori chidamliligi bilan ajralib turadi.

Nafas markazining funksional faoliyatining shakllanishi yoshga bog'liq holda yuz beradi. 11 yoshga kelib turli hayot faoliyati sharoitlarida nafas olishning moslanish imkoniyatlari yaxshi namoyon bo'lib qoladi.

Nafas markazining karbonat angidrid gazining miqdoriga sezuvchanligi yoshga qarab ortib boradi va maktab yoshidagi bolalarda voyaga yetgan odamlarnikiga tenglashib qoladi. Shuni qayd qilish kerakki, jinsiy yetilish davrida nafas olishning boshqarilishini vaqtinchalik buzilishi yuz beradi va o'smirlarning organizmi voyaga yetgan odamlar organizmiga nisbatan kislorodning yetishmasligiga juda past chidamliligi bilan ajralib turadi.

Nafas apparatlarining funksional holati nafas olishning xohlagan holda o'zgartirish imkoniyati haqida ma'lumot berishi mumkin (nafas harakatlarining to'xtatish yoki maksimal ventilatsiyani amalga oshirish). Nafas olishning o'z-o'zidan boshqarilishida bosh miya katta sharlarining po'stlog'i, nutq qo'zg'atuvchilarini qabul qiluvchi va bu qo'zg'atuvchilar bilan bog'liq bo'lgan markazlar ishtirok etadi.

Nafas olishning o'z-o'zidan boshqarilishi ikkinchi signal tizimi bilan bog'langan va faqat nutqning rivojlanishi bilan yuzaga keladi.

Nafas olishning o'z-o'zidan o'zgarishi qator nafas olish mashqlarini bajarishda muhim rol o'ynaydi va nafas fazalari (nafas olish va nafas chiqarish) bilan ma'lum harakatlarni to'g'ri-aniq bajarishda yordam beradi.

Jismoniy ish paytida nafas olish. Voyaga yetgan odamlar jismoniy ish bajarganida nafas olishning tezlashishi va chuqurlashishi bilan bog'liq holda o'pka ventilatsiyasi ortadi. Yugurish, suzish, konkida va chang'ilarda yugurish, velosipedda yurish kabi faoliyat turlari o'pka ventilatsiyasining hajmini keskin oshiradi. Sport bilan shug'ullanuvchi odamlarda o'pkada gazlar almashinuvini tezlashishi, asosan, nafas olishning chuqurlashishi hisobiga yuz beradi. Bolalarda esa ularning nafas olish apparatlarining xususiyatlariga ko'ra jismoniy yuklamalar paytida nafas olishning chuqurligini jiddiy ravishda o'zgartiraolmaydi, nafas olish esa tezlashadi. Shusiz ham yosh bolalarning tez va yuzaki nafas olishi jismoniy ish bajarish paytida yana ham tez va yuzaki bo'lib qoladi. Bu esa, ayniqsa, yosh bolalarda o'pka ventilatsiyasining yanada samarasiz faoliyat ko'rsatishiga olib keladi.

Voyaga yetgan odamlarga nisbatan o'smirlarda maksimal darajada kislorodni qabul qilishga o'taolish imkoniyatiga ega bo'lish bilan birga, xuddi shunday juda tez uzoq muddat davomida yuqori darajada kislorodni qabul qila olmasligi tufayli ishni juda tez to'xtatadi.

To'g'ri nafas olish. Ma'lumki, odam biron narsaga quloq solishi yoki uni diqqat bilan eshitish uchun qisqa muddatga nafas olishni to'xtatishi mumkin. Nima uchun eshkak eshuvchilar, katta bolg'a bilan ishlovchilarni eng kuchli harakati keskin nafas chiqarish («uh») bilan birgalikda kechadi, bularni hech o'ylab ko'rganmisiz?

Mo'tadil nafas jarayoni bajarilganda nafas olish, nafas chiqarishdan qisqa bo'ladi. Nafas olishning bunday ritmi aqliy va jismoniy faoliyatni yengillashtiradi, buni esa quyidagicha tushuntirish mumkin. Nafas olish paytida nafas markazi qo'zg'aladi, aynan shu paytda induksiya qonuniga asosan miyaning boshqa bo'limlarining qo'zg'aluvchanligi pasayadi va, aksincha, nafas chiqarish paytida yuqoridagi hodisaning teskarisi kuzatiladi. Shu sababli ham nafas

olish paytida muskullarning qisqarish kuchi pasaysa, nafas chiqarish paytida esa ortadi. Ana shuning uchun ham agar nafas olish uzoq va nafas chiqarish qisqa bo'lsa, ish qobiliyati pasayadi va tezda charchash kuzatiladi.

Bolalar merganlik, chopish va boshqa faoliyat bilan shug'ullanganida to'g'ri nafas olishni o'rganish o'qituvchining asosiy vazifalaridan biridir. To'g'ri nafas olishning asosiy shartlaridan – bu ko'krak qafasining rivojlanishi haqidagi g'amxo'rlikdir. Buning uchun ko'krak qafasining harakatlanishiga, muskullarning rivojlanishiga olib keluvchi nafas gimnastikalari va boshqa jismoniy mashqlarni bajarish hamda ayniqsa, partada o'tirganda tana holatini to'g'ri tutish bu uchun juda muhim ahamiyatga ega. Bu borada suzish, eshkak eshish, konkida uchish, chang'ida yurish kabi sport turlari muhim foydali omillardan hisoblanadi.

Odatda, ko'krak qafasi yaxshi rivojlangan odamlar tekis va to'g'ri nafas oladilar. Bolalarni yelkani to'g'ri tutib tik turish va yurishga o'rgatish kerak, qaysiki bular ko'krak qafasining kengayishini ta'minlaydi, o'pka faoliyatini yengillashtiradi va ancha chuqur nafas olishni ta'min etadi. Enkayib yurish, tananing egilgan holda bo'lishi natijasida organizmga kam miqorda havo tushishi ta'minlanadi.

10. 5. Nafas olish gigiyenasi

Nafas olish va chiqarish harakatlarini to'g'ri bajarish nafas olish gigiyenasida muhim ahamiyatga ega. Jismoniy tarbiya darslarida bolalarni to'g'ri nafas olishga o'rgatiladi. Nafas olish a'zolarini rivojlantirish uchun bolalarga o'tirish, yugurishda, suzishda, velosiped uchish va gimnastika bilan shug'ullanganda nafas olish qoidalarini o'rgatish, ya'ni ularni burundan nafas olishga o'rgatish kerak, chunki burundan nafas olganda organizmni yallig'lanish kasalliklariga va infeksiyalarga chidamlilik darajasi ortadi. Og'iz bilan nafas olganda kalla suyagining yuz qismida ko'krak qafasining rivojlanishida kamchiliklar kuzatiladi.

Jismonan jihatdan chiniqqan bolalarda o'pka ventilatsiyasi kuchli va nafas olish chuqur bo'ladi, bu yurak-tomir va asab tizimiga hamda boshqa a'zolarga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Bolalar va o'smirlar yilning barcha fasllarida imkoni boricha sof havoda ko'proq bo'lishi kerak. Bog'cha yoshidagi bolalar har kuni ochiq havoda kamida 5 soat, kichik maktab yoshidagi bolalar 3 soat bo'lishi shart. Maktab, litsey va kollejlarda sinf xonalari, laboratoriya, ustaxonani tez-tez shamollatib turish kerak. Bolalar yozda hovli yoki uyda derazani ochib qo'yib, qishda esa fortochkalarni ochib qo'yib uxlashi lozim. Ana shunda ular toza havodan yaxshi nafas oladilar.

Sinf va o'quv xonalarining shamolatilishini gigiyenik jihatdan baholash. Odatda, yopiq binolar havosining kimyoviy tarkibi va fizik xossalarini yaxshilash uchun ventilatsiya yoki shamollatish usulidan foydalaniladi. Bunda tabiiy va sun'iy ventilatsiya tafovut qilinadi.

Tabiiy ventilatsiya deb o'zgarmagan tashqi havoning qurilish materialidagi teshiklar va eshik hamda derazalarning ochiq joylaridan xona ichiga kirishini tabiiy ventilatsiya deb atash rasm bo'lgan. Ayni vaqtda tashqari va ichkaridagi haroratning har xil bo'lishi, shuningdek, bosimlarning farqi va boshqa sabablar havo kirib turishiga sabab bo'ladi.

Sun'iy ventilatsiya deb maxsus texnika qurilmalari vositasida havo kiritishga aytiladi. Bunda havoning tortilishini mexanik yo'l bilan kuchaytirib beradigan elektr motor yoki deflektor havoni harakatlantirib turadi.

Hojatxonalar, bufet-kutubxonalar va yechinish xonalarini shamollatish vaqtida tashqaridan kiradigan havo kamroq, tashqariga chiqadigan havo esa hammadan ko'p chiqishiga qarab borish zarur. Shunda o'sha xonalarning hidi ko'tariladi va o'quv xonalariga o'tmaydi.

Havoning ionlashuvi. Sinf xonalari va boshqa binolarni shamollatish havoning kimyoviy tarkibini o'zgartiribgina qolmay, balki havoning elektr zaryadi va ion tarkibiga ham ta'sir qiladi.

Ma'lumki, toza havoda teng miqdorda manfiy va musbat ionlar bo'ladi. Odam ko'p bo'ladigan bino havosida nafas a'zolariga yax-

shi ta'sir ko'rsatadigan manfiy ionlar soni kamayib qoladi, binolar shamollatilganida esa tashqaridan manfiy ionlar keladi.

Yopiq binolar havosining ion tarkibini yaxshilash uchun ionizatorlar deb ataladigan maxsus asboblardan foydalanish mumkin. Bu asboblar havoga ionlar tarqatadi va shu yo'l bilan uning xossalarini yaxshilaydi.

Havoning harorat rejimi. Zamonaviy maktab binolarida mo'tadil harorat rejimini saqlab turish uchun ko'pincha past bosimli suv bilan markazdan turib isitadigan tizimi o'rnatiladi. Biroq yana pechka bilan isitish usuli ham uchrab turadi, buni ba'zan mahalliy isitish usuli ham deb yuritiladi.

Normal ish uchun sinfda harorat 16–22° atrofida bo'lishi zarur, rekreatsion binolar (tanaffuslar vaqtida bolalar chiqib yuradigan keng koridorlar) va jismoniy tarbiya zallarida harorat kamida +14° bo'lishi kerak, chunki bu joylarda bolalar harakat qilib turadi.

Past bosimda suv bilan markazdan turib isitish tizimi bolalar muassasalari uchun juda qulay. U binolarda haroratning bir tekis bo'lishini ta'minlab beradi, havoni ortiqcha quritib yubormaydi, isituvchi asboblarda (radiatorlarda) chang qo'nmaydi. Bolalar jarohat olmasliklari uchun radiatorlar yog'och to'siqlar bilan to'silgan bo'lishi kerak.

Sinf xonasining havo tarkibi va mikroiqlimi. Sinf xonasi tarkibidagi uglerod (CO_2) – oksid miqdori 0.07–0,1 % dan oshmasligi kerak (ruxsat etilgan miqdor – 0,03–0,04 %), havo tarkibida uglerod (CO_2) – oksid ko'payib ketsa, o'quvchilar asab tizimining tez charchab qolishiga va o'tilgan fanlarni o'zlashtirilish darajasining pasayishiga sabab bo'ladi. Ayniqsa, qish faslida boshlang'ich sinflarda ba'zi o'quvchilar dars paytlarida uxlab qoladi. Bunga xona havosida uglerod (CO_2) oksidining ko'payib ketishi sabab bo'ladi. Shuning uchun tanaffus vaqtida va dars mobaynida fortochkalar ochilib, sinf havosini yangilab turish zarur.

Sinf xonasida har bir o'quvchi uchun 4,5–5 m^3 havo to'g'ri kelishi lozim. Bir soatlik dars davomida har bir o'quvchi uchun 16–26 m^3 havo mo'ljallanadi. Shuning uchun qish faslida dars vaqtida fortochkalarni har 10–15 daqiqada 0,5; 1,0 daqiqaga ochib havoni

yangilab turilishi, yilning issiq fasllarida esa sinf derazalarini dars vaqtida umuman ochiq qo'yish kerak. Sinf harorati 16–18 °C, nisbiy namlik 40–60 %, havoning yo'nalish tezligi 0,1 m/s bo'lishi kerak.

O'zbekiston Respublikasida jismoniy tarbiya darsini deyarli yil davomida (yog'ingarchiliksiz kunlarda) ochiq havoda o'tkazgan ma'qul. Dars vaqtida sport zalining harorati 14–15 °C, nisbiy namlik 40–60 % va havoning yo'nalish tezligi 0,2–0,3 m/sdan oshmasligi kerak.

Nazorat savollari:

1. Bolalarda nafas olish va chiqarish jarayoni qanday yuzaga keladi?
2. O'pkada gazlar almashinuvi bolalarda qanday amalga oshadi?
3. Nafas olish markazining faolligi yoshga oid qanday o'zgaradi?
4. Bolalarda nafas olish soni va tezligining yoshga oid xususiyatlari nima?
5. Nafas olish a'zolari gigiyenasi va uning tibbiy-biologik ahamiyati qanday?
6. Nafas olish a'zolari ishining boshqarilishi va uning ahamiyati qanday?

XI BOB. OVQAT HAZM BO'LISHINING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

11. 1. Ovqat hazmining ahamiyati

Ovqatlar bilan organizm oqsillar, yog'lar va uglevodlar kabi murakkab organik moddalarni oladi. Bu moddalar organizm tomonidan o'sish jarayonida va atrofiyaga uchragan hujayralarning o'rniga yangilarini hosil bo'lishida qurilish materiali sifatida foydalaniladi. To'yimli moddalar organizmdagi energiya moddalar manbayi hisoblanadi.

Ovqatlar bilan birga tushadigan darmon dorilar, ma'danli tuzlar va suv ham kam ahamiyatga ega emas. Ular organizmda kechadigan turli tuman kimyoviy reaksiyalarning bajarilishi uchun sharoit yaratib bersa, ko'pchiligi ko'plab reaksiyalarda to'g'ridan to'g'ri ishtirok etadi.

Suv, ma'danli tuzlar va darmon dorilar organizm tomonidan to'lig'icha o'zgarmagan holda o'zlashtiriladi. Ovqatlar tarkibidagi oqsillar, yog'lar va uglevodlar borasida gap yuritadigan bo'lsak, ular organizm tomonidan to'g'ridan to'g'ri foydalanilmaydi. Birinchidan, bu moddalar ovqat hazmi tizimi devorlaridan o'ta olmaydigan yirik-yirik molekulalardan tashkil topgandir. Bu yerda asosiy masala shundan iboratkim, ularning hammasi organizm uchun begona va har qanday begona moddalar uchun organizmda ularga qarshi himoya moddalari ishlab chiqiladi (antitana). Ana endi tushunarli bo'lsa kerak, nima uchun asosiy to'yimli moddalar organizmning ichki muhitiga tushishidan oldin hazmlanadi.

Ovqat hazmi jarayoni deb, oziq moddalarning fizik va kimyoviy qayta ishlanishi va ularni oshqozon-ichaklar tizimidan so'rilishi, qon bilan tashilishi, organizm tomonidan o'zlashtirilishi mumkin bo'lgan oddiy va eruvchan birikmalarga aylanish jarayoniga aytiladi.

Odamlar organizmida hazm shiralari ta'sirida, ovqat hazmi tizimida oqsillar aminokislotalargacha, yog'lar – glitserin va yog' kislotalarigacha, murakkab uglevodlar esa oddiy qandlargacha (glukoza va boshqalar) parchalanadi. Oziq moddalarning bunday kimyoviy qayta ishlanishida hazm shiralari tarkibiga kiruvchi – fermentlar bosh rol o'ynaydi. Fermentlar tabiati jihatidan oqsilli moddalar bo'lib, organizm tomonidan ishlab chiqiladigan biologik katalizatorlardir. Fermentlarga xos bo'lgan xususiyatlardan biri – ularning spetsifikligidir, ya'ni har bir ferment ma'lum fizik tarkib va tuzilishga, molekulasida kimyoviy bog'lar ma'lum aniq tipga ega bo'lgan moddalarga va moddalar guruhiga ta'sir ko'rsatadi. Fermentlar ta'siri ostida erimaydigan va so'rilishi mumkin bo'lmagan murakkab moddalar, eriydigan va yengil o'zlashtiriladigan ancha oddiy moddalarga aylanadi.

Hazm shiralari ajratuvchi bezlar faoliyatini o'rganish usullari. Hazm jarayonida ishtirok etuvchi bezlar, hazm shiralari ishlab chiqarishlari aniq bo'lganidan buyon, olimlar tahlil ishlarini bajarish uchun shiralardan toza yoki aralashma holida olish uchun uringanlar. XVII asrdayoq Gollandiyalik olim Graafga so'lak bezi va me'daosti bezlarining tashqariga chiquvchi yo'llariga qo'yilgan naychalar yordamida unchalik ko'p bo'lmagan miqdorda hazm shiralari yig'ib olish imkoniga ega bo'ldi.

Olim g'ovak rezina yordamida me'da shirasidan olish uchun harakat qilib ko'rdi, bunda g'ovak rezina yutilgach, u me'da ichidagi suyuqlikka to'yinganidan keyin unga bog'langan ip orqali me'dadan chiqarib olindi. Shotlandiyalik hakam Stivens odam me'da shirasining hazmlovchi ta'sirini ko'zbog'lagich (fokusnik) yordamidan foydalangan holda o'rgandi. Ko'z bog'lagich me'dasiga tushgan turli predmetlarni (narsalarni) qayd qilish yo'li bilan chiqarib tashlash kabi noyob hunar egasi ekanligini namoyon qildi.

Ko'z bog'lagich maxsus tayyorlangan, oziq moddalar bilan to'ldirilgan teshikchalari orqali hazm shiralari kiradigan teshikli qo'rg'oshin «bo'g'irsoq»larni avval yutib, so'ngra qusish harakatlari bilan me'dadan chiqargan. Tabiiyki, bunday usullar yordamida hazm shiralarining tarkibi va xususiyatlarini o'rganish juda qiyin bo'lgan.

Keyinchalik hayvonlarni narkozlash yo'li bilan qorin bo'shlig'i ochilib hazm shiralari ajratuvchi bezlar yo'llaridan hazm shiralaridan olish imkoniga ega bo'lindi. Ammo, qandaydir bir xulosa qilish uchun, ya'ni hazm bezlari faoliyati qonuniyatlari haqida gap yuritish juda qiyin, chunki hayvon narkoz ostida jarrohning stolida yotgan bo'lsa, bu sharoit tabiiy sharoitdan tubdan farq qiladi. Fistula usuli yordamida hazm bezlari faoliyati haqida juda katta miqdorda ma'lumotlar olish mumkin. ***Fistula*** – bu hazm bezlari yo'li bilan yoki ovqat hazmi trakti – bo'shlig'ini organizmning tashqi muhit bilan aloqasini sun'iy bog'lanishini ta'minlovchi naycha – asbobdir. Bunday usulni yuzaga kelishi qiziq, lekin favqulodda kasal yoki me'da jarohatlanishi natijasida me'da yoki ichaklarda yuzaga kelgan teshiklar orqali olib borilgan kuzatishlar sabab bo'lgan.

1842- yilda Moskvalik jarroh Basov itlarning me'dasiga qo'yilgan fistula orqali me'da sekretsiyasini kuzatishni taklif qildi. Lekin bu holatda o'rganish uchun toza me'da shirasi olish mumkin emas edi, chunki bu holatda olingan shira oziqalar qoldiqlari, so'lak va doimiy ravishda me'dada bo'ladigan shilimshiq moddalar bilan aralashgan holda bo'ladi.

Faqatgina I. P. Pavlovning ishlari bo'yicha fistula usuli tan olindi va keng qo'llanildi. I. P. Pavlov jarrohlik operatsiyalarini bajarish davomida, hayvonlarning u yoki bu hazm bezlari faoliyati orqasidan uzoq muddat davomida kuzatish olib borish uchun doimiy fistulalar qo'ydi. I. P. Pavlov o'zidan oldingi tadqiqotchilardan farqli o'laroq, operatsiyadan keyin hayvon sog'aygach o'rganiladigan a'zo uchun ham, butun organizm uchun ham ularni faoliyat ko'rsatishi uchun mo'tadil sharoitni saqlab qoluvchi turlarini izlab topishga harakat qilib, fanga tatbiq qildi.

Fistulali usuldan foydalanish tufayli har qanday vaqtda operatsiya qilingan a'zo funksiyasini kuzatish mumkin bo'ldi. Fistula yordamida oziqalar qoldiqlari qo'shilmagan toza holdagi hazm shiralaridan yig'ib olish, ularning miqdorini aniq o'lchash va ovqat hazmining turli fazalarida shiralarning kimyoviy tarkibini, hazmlash faolligini aniqlash imkoniyatiga ega bo'lindi. I. P. Pavlov tomonidan tavsiya qilingan fistula usulining bosh yutug'i shundan iboratki, ovqat hazmi jarayonlari sog'lom hayvonlarda va organizm faoliyat ko'rsatayotgan tabiiy sharoitlarda o'rganiladi va ovqat hazmi a'zolarining faoliyati tabiiy oziqaviy qo'zg'atuvchilar bilan qo'zg'atiladi.

Hazm bezlari faoliyatini o'rganishda I. P. Pavlovning roli shunchalik buyukki, hatto fiziologiyaning ushbu bobini ko'pchilik hollarda «rus fiziologiyasi bobi» deb yuritiladi, I. P. Pavlov esa Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Lekin shuni qayd qilish kerakki, fistula usulining barcha yutuqlari va foydali tomonlarini ta'riflagan bilan bu usul yordamida odamlarning ovqat hazmi funksiyalarini o'rganish mumkin emas. Tushunarli sabablarga ko'ra, odamlarda tekshirish ishlarini olib borish uchun fistulalar hosil qilish ishi bajarilmaydi. Odamlarda so'lakni maxsus metall kapsulalar – yopishgichlar yordamida

yig'ib olish mumkin. Kapsula og'iz bo'shlig'ining shilliq pardasiga shunday yopishtiriladiki, uning markazida so'lak bezining chiqaruv yo'li qoladi, bunda fistula bilan so'lak endi og'izga tushmay, balki kapsulaga va rezina naycha orqali tashqariga chiqariladi va stakanchaga yoki probirkaga quyiladi.

Me'da shirasi va o'n ikki barmoqli ichakning ximusidan olish uchun zonddan foydalaniladi, bunda o'rganilayotgan odam zondni yutadi. Bunday zondning tashqi teshiklari orqali tadqiqot ishlari uchun shira olish mumkin.

Me'dalar va ichaklarning holati haqidagi ayrim ma'lumotlarni, ular joylashgan hududning rentgen nurlari bilan yoritish hisobiga olish mumkin. Rentgenli tekshirishlardan oldin tekshiriluvchiga Rentgen nurlarini yomon o'tkazuvchi va ekranda yaxshi soya hosil qiluvchi eritma yoki o'lchamli modda ichiriladi.

Me'da muskullari qisqarganida va ovqat hazmi traktida sekretsiya paytida juda kam miqdorda bo'lsa ham qayd qilish mumkin bo'lgan elektr hodisalari yuzaga keladi. Me'dalardagi elektr hodisalarini qayd qilish – elektrogastrografiya me'daning qisqarish faoliyatining o'rganish uchun qo'llaniladi.

Radiotelemetrik usulning kelajagi buyuk. Odamlarga yutish uchun juda mayda radiouzatgich- radiopiluli beriladi, ularning diametri 8 mm va uzunligi 15–20 mm ni tashkil etadi. Radiopilulida uzatgich joylashtirilgan bo'lib, u me'da va ichaklar ichidagi vodorod ionlarining konsentratsiyasini, ular ichidagi bosim va haroratni qabul qiladi. Uzatgich qabul qilinuvchi ko'rsatkichlarni ma'lum chastotadagi o'zgarishlarga aylantiradi, bunda ularni radio qabul qiluvchi apparat yordamida ushlash va qayd qilish hazm tarkti bo'ylab erkin o'tadi va uning turli qismlaridagi u yerdagi harorat, bosim va muhit reaksiyasi haqidagi axborotlarni beradi.

11. 2. Ovqat hazmi a'zolari tizimi

Ovqat hazmi a'zolari tizimi haqida tushuncha. Ovqat hazmi a'zolari tizimiga uch juft katta so'lak bezlari bilan og'iz bo'shlig'i,

halqum, qizilo'ngach, me'da, ingichka ichak (uning tarkibiga o'n ikki barmoqli ichak kiradi, unga o't suyuqligi va me'daost bezlari yo'llari ochiladi, och ichak va yonbosh ichaklar) va ko'r, chambar va to'g'ri ichaklardan iborat yo'g'on ichaklar kiradi. Chambar ichakda yuqoriga ko'tariluvchi, pastga tushuvchi va sigmasimon ichaklar farqlanadi.

Hazm bezlari homiladorlik davridayoq ona organizmidan tushayotgan moddalar va homilaoldi suvlaridan tushadigan moddalar hisobiga faoliyat ko'rsata boshlaydi. Lekin bola tug'ilguniga qadar unda ovqat hazmi funksiyalari juda zaif namoyon bo'ladi. Bola tug'ilgach dastlab uvuz suti, so'ngra yetilgan sut va aralash oziqlantirishlar bolalarning ovqat hazmi apparatlari funksiyalarini jiddiy darajada tezlashtiradi.

Og'iz bo'shlig'ida ovqat hazmining xususiyatlari. Ovqatlarning hazmlanishi og'iz bo'shlig'idayoq boshlanadi. Ovqatlarning mexanik bo'linishi va maydalanishi og'iz bo'shlig'i a'zolarini spetsifik funksiyasini – chaynash tashkil qiladi. Barcha hazm a'zolari orasida faqatgina og'iz bo'shlig'i suyakli asosga ega, og'iz bo'shlig'ida til va tishlar joylashgan, til-qon tomirlari va nervlar bilan yaxshi ta'minlangan, shilliq parda bilan qoplangan harakatchan muskulli organdir. Chaynash jarayonida til ovqatlarni harakatlantiradi, ta'm sezish va nutq a'zosi bo'lib xizmat qiladi.

Tishlar ovqatlarni maydalaydi. Bundan tashqari, ular nutq tovushlarining shakllanishida ishtirok etadi. Funksiyasi va shakli bo'yicha tishlar kesuvchi, qoziq, kichik va katta ildizli tishlarga farqlanadi. Voyaga yetgan odamlarda tishlarning umumiy soni 32 ta bo'ladi. Har bir yuqorigi va pastki jag' larning yarmida 2 ta kesuvchi, 1 qoziq, 2 ta mayda ildizli va 3 katta ildizli tishlar joylashgan. Bu quyidagi tish formulasi bo'yicha har ikkala jag'ning bir tomonidagi tishlarni belgilab beradi.

Har bir tish milkdan chiqib turgan koronkadan va u keyin bo'g'izga va ildizga aylanadi. Ildiz esa jag'ning tish chuqurchasiga o'tirgan bo'lib, suyak usti qatlami bilan birgalikda unga tutashib ketgan. Pastki jag'ning katta qoziq tishlari ikkitadan, yuqorigisi esa 3 tadan ildizga ega bo'ladi. Boshqa tishlar bir ildizlidir. Ildiz ichi-

dan kanal o'tgan bo'lib, tish bo'shlig'ida kengayadi va u tish lahmi yumshoq po'kaksimon biriktiruvchi to'qima, tomirlar va nervlar bilan to'la bo'ladi.

Tishning milkdan chiqib turgan qismi, bo'g'zi va ildizlari qattiq to'qimalardan iborat bo'ladi. Tish bo'shlig'ida tishning yumshoq to'qimasi – pulpa joylashgan bo'ladi. Pulpaning asosini hujayra elementlariga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qimalar tashkil qiladi.

Ildiz kanali orqali pulpaga tomirlar va nerv tolalari kiradi. Bu yerda tishning jadal moddalar almashinuvi kechadi va bu yerda dentinning jarohati bilan bog'liq bo'lgan ayrim tiklanish jarayonlari ham bajariladi.

Koronka emal bilan bo'g'zi va ildizida sement bilan qoplangan, tishning barcha qismlarining asosiy massasini dentin tashkil etadi. Organizmda eng qattiq to'qima-koronkani qoplab turuvchi emal hisoblanadi, qattiqligi bo'yicha deyarli kvarsga tengdir. Lekin u ham yemirilishi va yorilishi mumkin. Emalning tarkibidagi organik moddalar bor-yo'g'i 2–4 % ni tashkil qiladi, qolgan qismini esa mineral moddalar tashkil qiladi. Dentin va sementlar shakli o'zgargan suyak to'qimasidir, ya'ni u suyakka nisbatan katta miqdorda kalsiyning fosforli achchiq tuzini saqlaydi.

Tishlar jag' qatlamida yuzaga keladi va rivojlanadi. Embrional rivojlanish davridayoq doimiy tishlarning kurtaklariga asos solinadi, bunda keyinchalik sut tishlari bilan almashinadi.

Bolalar 6–8 oylik bo'lganida dastlab vaqtinchalik yoki sut tishlari chiqa boshlaydi. Rivojlanishning shaxsiy xususiyatlari va oziqlanish sifatiga qarab tishlar erta va kech ham chiqishi mumkin.

Ko'pchilik holatlarda dastavval pastki jag'ning o'rtangi kesuvchi tishlari chiqadi: so'ngra yuqorigi o'rta va yuqorigi yon tomondagilar paydo bo'ladi, bir yoshning oxirida, odatda, 8 ta sut tishlari chiqib bo'ladi. Bola hayotining ikkinchi- yili davomida, ayrim hollarda esa hatto uchinchi yoshning boshida barcha 20 ta sut tish chiqib bo'ladi. Bunday holatda tishning formulasi quyidagi ko'rinishni oladi:

2. 1. 0. 2. yuqorigi jag' (bir tomoni).

2. 1. 0. 2. pastki jag' (bir tomoni).

Sut tishlar yumshoq va sinuvchan bo'lganligi uchun bolalarning ovqatlanishini tashkil qilishda buni hisobga olish zarur. Bolalar 6–7 yoshga yetganida ularning sut tishlari tusha boshlaydi va ularning o'rniga doimiy tishlar chiqa boshlaydi. Almashinishdan oldin sut tishlarining ildizlari surilib ketadi va shundan keyin ular tushadi. Mayda ildizli va uchinchi katta ildizli tishlar yoki aql tishlar sut tishlarisiz chiqadi. Doimiy tishlarning chiqib bo'lishi 14–15 yoshga borib tugaydi. Bundan aql tishlarining chiqishi mustasno, chunki ularning chiqishi ayrim paytlarda 25–30 yoshgacha kechikishi mumkin; 15 % holatda ular yuqorigi jag'da bo'lmasligi ham mumkin. Arxeologik qazishlar o'tkazilib topilgan qadimgi odamlar qoldiqlarida (sinantroplar, neandartallar) bu tishlar juda yaxshi rivojlanganligi aniqlangan. Hozirgi paytda ular bir muncha rudimentlashgan holda ko'rinadi. Doimiy tishlar qator yillar mobaynida sut tishlari tagida bo'lganligi sababli, maktab va maktabgacha yoshdagi bolalarning og'iz bo'shlig'i va tishlari holatiga e'tibor berish kerak bo'ladi.

12-jadval

Sut va doimiy tishlarning chiqish muddatlari (A. G. Xripkova bo'yicha)

Tishlarning nomi	Tishlarning chiqish muddatlari	
	Sut	Doimiy
O'rtanchi kesuvchi	8–9 oylikda	7–7,5 yoshda
Yonbosh kesuvchi	8–10 oylikda	8–9 yoshda
Qoziq	14–18 oylikda	10–12 yoshda
Birinchi kichik ildizli	12–14 oylikda	10–11 yoshda
Ikkinchi kichik ildizli	20–30 oylikda	11 yoshda
Birinchi katta ildizli		6–7 yoshda
Ikkinchi katta ildizli		12–14 yoshda
Uchinchi katta ildizli		17–25 yoshda

Butun jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra 10 ta tekshirilgan odamlardan 7–8 tasini tishlari davolashga muhtoj ekanligi aniqlangan va bu, birinchi navbatda, kariyes bilan alo-

qadordir. Uning mohiyati quyidagidan iborat. Emalga kimyoviy ta'sir ko'rsatilganida ularning demineralazatsiyasi – ovqatlarning qoldiqlarini parchalanishi natijasida hosil bo'lgan kislotalar ta'sirida emalning mineral tuzlarini erishi yuz beradi.

Tish to'qimalarining deminaralizatsiyasi emal ostida joylashgan dentinda ham yuz beradi.

Uglevodlarning achishidan yuzaga keluvchi asosiy mahsulot – sut kislotasi emalga juda katta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Keyinchalik esa to'g'ridan to'g'ri mikroblarning demineralashgan emalga va dentinga ta'siri yuz beradi, natijada tishning organik moddalarining parchalanishi kuzatiladi.

Tashqi (ekzogen) omillar ham kariyes jarayoniga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Bular qatoriga vitaminlarning (asosan, B guruhi va D) yetishmasligi, kalsiy, fosfor va ftorlarni ovqat va suv tarkibida taqchil bo'lishi, ultrabinafsha nurlarining yetishmasligi yoki bo'lmasliklari kiradi. Bularning hammasi organizmda minerallar va oqsillar almashinuvining buzilishiga olib keladi, bu esa, o'z navbatida, emallar va dentinning oziqlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Kislotalar ta'siri ostida emaldagi mineral moddalarning erishi yuz beradi, emalning jarohatlangan qismida mikroorganizmlarning faoliyati uchun juda qulay sharoit yaratiladi. Kislota hosil qiluvchi mikroorganizmlardan tishning moddali toshmalari yuzaga keladi. Bu yerda ko'pchilik holatlarda kariyesning rivojlanish jarayoni boshlanadi, ko'z bilan ko'rsa bo'ladigan oq dog' yuzaga keladi. Jarohatlangan joyda mineral moddalarning kamayishi kuzatiladi.

Bo'shliqlar hosil bo'lishining oldini olish uchun ko'proq oziqlar bilan yetarli miqdorda kalsiy, fosfor va ftor tushishini ta'minlash uchun oziqlanish ratsionini muvozanatlashtirish zarur.

Hozirgi davrda kariyesning ftorli profilaktikasi keng qo'llanilmoqda. Bu ichimlik suvini, ftorlashtirish va natriy ftor eritmasi bilan mahalliy sug'orish, namlash, maxsus ftor saqlovchi tish talqonlari – kukun, pastalari, eleksirlar va, nihoyat, ftorli tabletkalardan foydalanish juda foydalidir.

Maktablarda bolalarning tishlarini saqlash maqsadida og'iz bo'shlig'ini davolashga qaratilgan chora-tadbirlar o'tkaziladi:

zararlangan tishlar olib tashlanadi yoki plombalanadi va shu yo'l bilan qolgan tishlarning, ayniqsa, doimiy tishlarning buzilishlarining oldi olinadi.

Tishlarning salomatligini ta'minlash, avvalo, har bir oziqlanishdan keyin tishlar orasida qolgan ovqatlar zarrachalaridan tozalash maqsadida uncha issiq bo'lmagan qaynagan suv bilan chayqashni qat'iy kun tartibiga kiritish zarur.

Har kuni kechqurun uyqudan oldin barcha ovqatlar qoldiqlarini chiqarib tashlash uchun tish talqoni va tish cho'tkasi bilan tozalash zarur.

Bolalarga juda issiq va sovuq suv, ovqatlarni bermaslik kerak hamda ularga yong'oq yoki boshqa qattiq moddalarni tish bilan sindirishiga ruxsat bermaslik lozim.

Yuqorigi kesuvchi tishlar bilan pastki kesuvchi tishlarni tutatishi tishlash deb ataladi. Tishlash to'g'ri bajarilganida yuqorigi kesuvchi tishlar pastki tishlardan oldingi holatda turadi. Qaysiki, ularning kesuvchilik ta'sirini oshiradi.

Mexanik jihatdan maydalangan ovqatlar og'iz bo'shlig'ida so'lak bilan aralashadi. Og'iz bo'shlig'iga uch juft katta so'lak bezlarining yo'llari ochiladi: quloqoldi, pastki jag' osti va tilosti bezlari. Katta so'lak bezlaridan tashqari mayda, shilliq so'lak bezlari ham mavjud, ular butun og'iz bo'shlig'i va til shilliq pardasida joylashgan.

Bolalar tug'ilganidan boshlab ularning so'lak bezlari faoliyat ko'rsata boshlaydi, lekin hayotining birinchi oylarida so'lak kam ajraladi. Sut tishlari chiqishi bilan so'lak ajralishi shunchalik ortadiki, hattoki bola uni yutib ulguraolmaydi, natijada uning og'izdan chiqib turishi kuzatiladi.

So'lakda murakkab uglevodlarni maltozagacha parchalovchi *ptialin fermenti* va disaxaridlarni glukozagacha parchalovchi *maltaza fermentlari* saqlanadi. So'lak oqsili *musin* – uni yopishqoq qiladi.

Musin tufayli so'lak bilan yaxshi to'yingan ovqatlar yengil yutiladi. So'lakning tarkibida tabiati jihatidan oqsil bo'lgan lizosim – moddasi bo'lib u zararsizlantirish – baktrisidlik xususiyatiga ega.

Shular sabab bo'lsa kerak og'iz bo'shlig'i shilliq pardasidagi jarohatlar, yaralar, tana yuzasidagilarga qaraganda ancha tez tuzaladi.

Bolalarning yoshi ulg'ayishi bilan ularda ajralayotgan so'lakning miqdori ham orta boradi: bolalarning 9 dan 12 oylikkacha va 9 dan 11 yoshgacha bo'lgan bolalarda so'lak ajralishining ancha aniq o'zgarishi kuzatiladi. Bolalar bir kecha-kunduzla o'rtacha 800 sm^3 so'lak ajratadi.

So'lak ajralishining boshqarilishi. Iste'mol ovqatlar, og'iz bo'shlig'iga tushganidan keyin, bir necha sekund o'tgach, so'lak ajrala boshlaydi. Og'iz bo'shlig'ining ta'sirlanishiga so'lak bezlarining bunday tezlikda javob berishi so'lak ajralishi reflektor ravishda asab tizimi ishtirokida bajarilishini ko'rsatib turibdi.

Og'iz bo'shlig'iga tushgan ovqatlar ta'm sezuvchi nervlarni uchlarini qo'zg'atadi, ularda qo'zg'alish yuz beradi, bunda markazga intiluvchi nerv tolalari orqali uzunchoq miyadagi so'lak ajralish markaziga beriladi. Bu yerda qo'zg'alishni markazga intiluvchi nervlardan markazdan qochuvchi nervlarga (simpatik va parasimpatik), ya'ni so'lak bezlariga boruvchi nervlarga berilishi amalga oshadi. Qo'zg'alish so'lak bezining sekretor hujayralarini qamrab oladi va ma'lum miqdordagi va tarkibdagi so'lak ajraladi. Shartsiz so'lak ajratuvchi refleks shunday bajariladi.

So'lak faqat og'izga ovqat tushishi bilan ajralmasdan balki uni ko'rinishiga, hidiga, hattoki ovqat to'g'risida gap yuritilganda ham so'lak ajraladi. Bu ham refleks, lekin maxsus, I. P. Pavlov tomonidan shartli refleks deb atalgan. Shartli reflektor mos ravishda so'lak ajralishi, ya'ni ovqatning ko'rinishi, hidi yoki mazzali ovqat haqidagi gap-so'zlar ovqat yeyish bilan bir vaqtda bajarilsa amalga oshadi.

Qizilo'ngach. Og'iz bo'shlig'ida maydalangan va so'lak bilan to'yingan, oziqa luqmasiga aylangan oziqlar tanglay orqali avval halqumga so'ngra qizilo'ngachga tushadi. Qizilo'ngach-muskulli nay bo'lib, voyaga yetgan odamlarda 25 sm ga yaqin bo'ladi. Qizilo'ngachning ichki qatlami – shilliq – ko'p qatlamli epiteliy bilan qoplangan, yuqorigi qatlamida shox moddasi belgilari ko'rinib turadi. Epiteliy uni, unda dag'al oziqa luqmalari harakatlanganda

qizilo'ngachni himoya qiladi. Shilliq parda uzunasiga joylashgan qatlar hosil qiladi, bunda undan oziqa luqmasi o'tayotganda u ancha kengayadi.

Yosh bolalarda qizilo'ngach juda nozik, yengil jarohatlanishi mumkin, qon tomirlariga juda boy. Yangi tug'ilgan bolalarda qizilo'ngachning uzunligi 10 sm ga yaqin, 5 yoshli bolalarda – 16 sm, 15 yoshlilarda esa 19 sm ni tashkil etadi.

11. 3. Me'dalarda ovqat hazmining yoshga oid xususiyatlari

Me'da – ovqat hazmi nayining ancha kengaygan qismidir. U 2 *l* oziqani joylashtirish xususiyatiga ega bo'lgan egilgan xaltani eslatadi.

Me'da qorin bo'shlig'ida joylashgan bo'lib, uning katta qismi chap tomonda va kamroq qismi tananing o'rta qismidan unga o'tgan bo'ladi. Osilgan me'daning pastki chekkasi ***katta qiyshiqlik***, katta buklangan chekkasi esa ***kichik qiyshiqlik*** deb yuritiladi. Me'dada kirish (kardial qismi), tubi (yoki fundal qismi) va chiqish (pilorik qismi) yoki privratnik qismlari farqlanadi. Privratnik o'n ikki barmoqli ichakka ochiladi.

Me'da ichki tomondan shilliq parda bilan qoplangan bo'lib, juda ko'plab burmalar (qatlar) hosil qiladi. Shilliq po'stloqning qalinligida naychalar shaklidagi bezlar joylashadi. Bezlar me'da shirasini ishlab chiqaradi. Me'da bezlari uch xili farqlanadi: ***bosh hujayralar*** – me'da shirasining fermentlarini ishlab chiqaradi, qoplama hujayralar – xlorid kislota va qo'shimcha hujayralar esa shilliq modda ishlab chiqaradi.

Odam me'dasining shirasi – kislotali reaksiyaga ega bo'lgan rangsiz suyuqlikdir, u katta miqdorda xlorid kislota (0,5 % gacha) va shilimshiq modda saqlaydi. Me'daning shilliq qatlamidan ishlab chiqiladigan shilimshiq modda me'dani mexanik va kimyoviy jarohatlanishdan saqlaydi.

Me'daga tushadigan bakteriyalar uchun xlorid kislota o'ldiruvchi (bakteriotsidlik) xususiyatiga ega, xuddi shunday himoya funk-

siyasini bajarish bilan tolali ovqatlarni yumshatadi, oqsillarning ko'pchishini chaqiradi, hazmlovchi ferment pepsinni faollashtirish xususiyatiga ega.

Voyaga yetgan odamlarda bir kecha-kunduzda 1,2–2,0 *l* shira ajraladi. Me'da shirasida ikki xildagi oqsillarni parchalovchi fermentlar pepsin va ximozin saqlanadi. Pepsin me'da bezlari bilan noaktiv holatda ishlab chiqiladi va xlorid kislota ta'sirida faollashadi. Pepsin oqsillarni albumoz va peptonlargacha parchalaydi. Ximozin yoki shirdon fermenti me'dada sutning ivishini chaqiradi. Ximozin bolalarning me'dasida ular sut bilan oziqlanganida topiladi. Katta bolalarda sutning ivishi me'da shirasidagi pepsin va xlorid kislota ta'sirida bajariladi. Me'da shirasida mavjud bo'lgan lipaza fermenti yog'larni glitserin va yog' kislotalarigacha parchalaydi. Me'da lipazasi yog'lar emulsiyalanganida ta'sir ko'rsatadi.

Me'dada oziqalar 4 soatdan 11 soatgacha saqlanadi va me'da shirasi yordamida, asosan, kimyoviy jihatdan qayta ishlanadi. Bundan tashqari, me'dalarda oziqalar mexanik jihatdan ham qayta ishlanadi. Me'da devori qatlamida juda kuchli muskulli qatlam mavjud bo'lib, ular silliq muskullardan tashkil topgan, uzunasiga qiyshiq va aylanasiga joylashgandir. Me'da muskullarining qisqarishi oziq massalarining hazm shiralari bilan aralashishini ta'minlaydi hamda me'dadan ichakka o'tishini ta'min etadi.

Emadigan bolalarning me'dasi ko'proq gorizontal holda joylashgan bo'lib, chap qobirg'alar ostini to'lig'icha egallaydi va faqat bola qachon tik turadigan va yuradigan bo'lganidan keyingina anchagina vertikal holatni oladi.

Yosh ulg'ayishi bilan me'da o'zining shaklini ham o'zgartiradi. 15 yoshgacha bo'lgan bolalarda doirasimon, 2–3 yoshgacha noksimon, yetti yoshdan boshlab voyaga yetgan odamlarning me'dasini shaklini oladi.

Yosh ulg'ayishi bilan me'daning sig'imi ham orta boradi. Agar yangi tug'ilgan bolalarda 30–35 ml ni tashkil qilsa, bir yoshga to'lganida bu hajm 10 marta ortadi va 300–350 ml ni tashkil etadi. 10–12 yoshga kelib me'daning sig'imi 1,5 l ga yetadi.

Me'daning muskulli qatlami yosh bolalarda juda zaif rivojlangan bo'ladi, ayniqsa, me'daning asosiy qismi – uning tubi zaif bo'ladi. Me'da tubidagi muskulli qatlamning yetarlicha rivojlanmaganligi va unga kiradigan qismning ancha katta bo'lishi emadigan bolalarda hiqichoq tutishiga yoki qusishning asosiy sababi bo'lib hisoblanadi.

Yangi tug'ilgan bolalarda me'daning bezli epiteliyasi juda zaif tabaqalashgan bo'ladi, bosh hujayralar hali to'lig'icha yetilmaganligi sababli xlorid kislota deyarli bo'lmaydi. Bolalar me'dasi bez hujayralarining differensiyasi, asosan, yetti yoshga kelib tugallanadi, lekin o'zining to'liq rivojiga jinsiy yetilish davrining oxirida erishadi.

Yangi tug'ilgan bolalar me'da shirasining umumiy kislotaliligi unda mavjud bo'lgan sut kislotasi bilan bog'liq. Xlorid kislotaning sintezlanish funksiyasi 2,5 dan 4 yoshgacha bo'lgan davrda rivojlanadi. 4 yoshdan 7 yoshgacha bo'lgan davrda me'da shirasining umumiy kislotaliligi o'rtacha 35,4 birlikni tashkil etadi, 7 yoshdan 12 yoshgacha bo'lgan bolalarda bu ko'rsatkich 63 birlikka teng bo'ladi. Maktabgacha yoshdagi bolalar me'da shirasidagi xlorid kislotaning nisbatini kam miqdorda saqlanishi uning bakteritsidlik xususiyatining pasayishiga olib keladi, bu esa bolalarning oshqozon-ichaklar kasalliklari bilan ko'proq kasallanishga moyil ekanligini aniq ko'rsatib beradi.

Yangi tug'ilgan bolaning me'da shirasining tarkibida pepsin, ximozin, lipaza fermentlari sut kislotasi va birikkan xlorid kislotalar saqlanadi. Me'da shirasining past kislotaliligi tufayli uning tarkibidagi pepsin fermenti faqatgina sut tarkibiga kiruvchi oqsillarnigina parchalaydi. Sut ivituvchi ferment ximozinni faolligi bolalar hayotining birinchi yilining oxiriga kelib 256–521 birlikkacha ortadi (bolaning birinchi oyidagi 16–32 birlikka nisbatan). Emadigan bolalar me'da shirasidagi lipaza fermenti 25 % sut yog'larini parchalash xususiyatiga ega. Shuni qayd qilish kerakki, ona sutining yog'i faqatgina me'da lipazasi bilan parchalanmaydi, balki buni parchalanishida ona sutining lipazasi ham ishtirok etadi. Shu sababli sun'iy oziqlantirilgan bolalarda ko'krak sutini emgan

bolalarga nisbatan yog'larning parchalanishi doimiy ravishda ancha sekin kechadi. Sigir sutining tarkibida lipaza juda kam. Bolalarning yoshi ortishi bilan lipazasining faolligi 10–12 birlikdan 35–40 birlikkacha ortadi.

Iste'mol qilingan ovqatlar turiga qarab me'da shirasining miqdori, uning kislotaliligi va hazmlovchi kuchi (xuddi voyaga yetgan odamlardagiga o'xshash) ham o'zgaradi. Ona suti bilan oziqlanganda past kislotalilik va kuchsiz hazmlovchi xususiyatga ega bo'lgan me'da shirasi ajraladi. Yosh ulg'ayishi bilan me'da shirasi sekretsiyasining tiklanishi bilan avval go'shtga, so'ngra nonga yuqori kislotalilik shirasi ajralsa eng past kislotalilik xususiyatiga ega bo'lgan shira sutga ajraladi. Me'da shirasi ajralishi uchun albatta, me'daga ovqatlar tushishi shart emas, ovqatlarning og'iz bo'shlig'iga tushishining o'zi shira ajralishi uchun kifoya.

Bu bildirilgan fikrga ishonish uchun itlarni «yolg'ondakam» oziqlantirishni kuzatishni o'zi kifoya. Buning uchun hayvonga operatsiya yo'li bilan me'da ichiga naychali fistula kiritiladi: ikkinchi uchi esa hayvonning tana yuzasiga mahkamlanadi va tajriba bajarilmagan paytda tiqin bilan tiqib qo'yiladi. Shunday qilib, tayyorlangan hayvonning qizilo'ngachi kesilib, uning uchlari kesilgan jarohati terisiga tikiladi.

Operatsiyadan keyin bir necha kun o'tgach, hayvonlar oziqlana boshlaydi, lekin ovqatlar me'daga tushmaydi. Shu bilan birga, me'da fistulasidan toza me'da shirasi ajraladi. Bu esa yolg'ondakam oziqlantirishdir. Yolg'ondakam oziqlantirish paytida me'da shirasi og'iz bo'shlig'idagi ta'm sezuvchi retseptorlarni qo'zg'alishiga javob tariqasida reflektor ravishda ajraladi. Me'da bezlari uchun sekretor nervlar bo'lib adashgan nerv hisoblanadi.

Me'da shirasining ajralishini boshlanishi uchun, albatta, og'iz bo'shlig'idagi retseptorlarni ovqatlar bilan qo'zg'atilishi shart emas. Ovqatlanishga tayyorgarlik ko'rish, taomlar haqida gap yuritish, uning hidi va ko'rinishi, ovqatlanish vaqti kislotali, fermentlarga boy bo'lgan me'da shirasi ajralishini chaqiradi. Bu jarayon shartli reflektor holatda bajariladi. Shartli reflekslar tufayli, shira ovqatlanishdan bir muncha oldin ajrala boshlaydi. I. P. Pavlov bu

shirani ishtaha yoki zapal shirasi deb atadi. Ishtaha shirasi, me'dani oziqalarni hazmlashga oldindan tayyorlaydi va uning normal ishlashi uchun qulay sharoit yaratadi.

Ovqat yeyish akti doimo oziqalarning ko'rinishi va hidi – me'da bezlari uchun shartli qo'zg'atuvchilar bo'lib hisoblanadi. Shundan keyin og'iz bo'shlig'iga tushuvchi ovqatlar xuddi shartsiz qo'zg'atuvchi sifatida ta'sir ko'rsatadi va og'izdagi shilliq pardasidagi ta'm sezuvchi retseptorlarni qo'zg'aydi. Me'da sekretsiyasining bunday fazasi murakkab reflektor faza hisoblanadi va bu fazada me'da shirasi shartsiz va shartli reflekslar kompleksi hisobiga ajraladi.

Ovqat me'daga tushganidan keyin, me'da shirasi reflektor ravishda ajralishda davom etadi, bu esa me'daning shilliq pardasini mexanik jihatdan qo'zg'alishi hisobiga yuz beradi. Bu yerda ovqat hazmlanishida qon tarkibida aylanuvchi va me'daning sekretsiyasini gumoral yo'l bilan qo'zg'atuvchi kimyoviy moddalar ham muhim rol o'ynaydi.

Bu borada go'sht sho'rvasi, qaynatilgan karam, baliqlar, qo'ziqorinlar, sabzavotlar qaynatilgan suvlarda saqlanuvchi moddalar, ayniqsa, faoldir.

Bundan tashqari, xlorid kislota yoki hazmlanish mahsulotlari ta'siri ostida me'daning shilliq pardasida maxsus gormon – gastrin hosil bo'ladi va u qonga so'rilib, me'daning bezlarini sekretsiyasini tezlashtiradi.

Me'da shirasining ajralishi turli ta'sirotchilar ta'siri ostida tormozlanishi mumkin. Buzilgan ovqatning ko'rinishi, uning yoqimsiz hidi, ko'ngilga o'tirmaydigan ahvol, ovqatlanish paytida qusish me'da sekretsiyasini tormozlaydi, bu paytda shiralarning hazmlovchi ta'siri kamayadi va oziqalar yomon o'zlashtiriladi.

Sut emadigan bolalarning sut emishi to'g'ri olib borilsa, ularning me'dasi oziqalardan 3–4 soatdan keyin bo'shaydi.

Katta miqdorda oqsil va yog' saqlovchi ovqatlar me'dadan 4,5–6,5 soatdan keyin chiqib ketadi.

Ichaklarda ovqat hazmi. Me'da ichidagi massa, kislotali me'da shirasiga to'yingan oziqa atalasi shaklida qisman hazmlangan hol-

da me'da muskullarining harakati bilan uning chiqish qismiga – pilorik bo'limga keladi va porsiya-porsiya bo'lib me'dadan ingichka ichaklarning boshlang'ich qismi – o'n ikki barmoqli ichakka o'tadi. O'n ikki barmoqli ichakning ichiga jigarning umumiy o't yo'li va me'daosti bezining shira yo'llari ochiladi.

O'n ikki barmoqli ichakda me'da osti bezi shirasi, o't suyuqligi va ichak shiralari ta'sirida oziqa atalasining ancha jadal hazmlanishi kechadi. Bu shiralar ta'siri ostida oqsillar, yog'lar va uglevodlarning surilishi va organizm tomonidan o'zlashtirilishi mumkin bo'lgan darajada hazmlanadi.

Toza me'daosti bezi shirasi – rangsiz, tiniq, ishqoriy muhitga ega suyuqlik bo'lib, tarkibida oqsillarni aminokislotalargacha parchalovchi tripsin fermenti saqlanadi; tripsin bez hujayralari tomonidan nofaol holatda ishlab chiqiladi va ichaklar shiralari fermentlari bilan faollashadi; shira tarkibida saqlanuvchi lipaza fermenti o't suyuqligi ta'sirida faollashadi va yog'larga ta'sir qilib, uni glitserin va yog' kislotalariga aylantiradi; amilaza va maltaza fermentlari murakkab uglevodlarni glukozalar tipidagi monosaxaridlargacha parchalaydi. Me'daosti bezi shirasi qabul qilingan ovqatlarning tarkibi va xususiyatlariga bog'liq holda 6–14 soat davomida ajraladi.

O'n ikki barmoqli ichakka jigarning hujayralaridan ajraladigan o't suyuqligi ham tushadi. O't suyuqligining tarkibida oziq moddalarni parchalashda ishtirok etuvchi fermentlar bo'lmasa ham, ovqat hazmida uning roli juda katta. Birinchidan, me'daosti bezi hujayralaridan ishlab chiqiladigan lipaza fermentini faol holatga o'tkazadi; ikkinchidan, o't yog'larni mayda tomchilarga aylantirib emulsiyalaydi (emulsiyalangan yog'lar yengil hazmlanadi); uchinchidan, o't suyuqligi ingichka ichaklarda so'rilish jarayoniga faol ta'sir ko'rsatadi; to'rtinchidan, me'daosti bezidan shira ajralishini tezlashishini ta'minlaydi.

O'n ikki barmoqli ichakdagi hazm jarayonlari ingichka ichaklarning och ichak qismida, och ichak esa yonbosh ichak qismida ham davom etadi. Voyaga yetgan odamlarda och ichakning uzunligi 5–6 m ni tashkil etadi, och ichakning ichki qismi – shilliq juda ko'plab o'simtalarga yoki so'rg'ichlarga ega (voyaga yetgan

odamlarda 4 mln ga yaqin). So'rg'ichlar ingichka ichaklar yuzasini keskin kattalashtirib yuboradi, bu esa, o'z navbatida, to'yimli moddalarning so'rilish jarayonini bajarilishi uchun muhim ahamiyatga ega. Ichaklar shirasi tarkibida 20 dan ortiq fermentlar borligi aniqlangan va ularning barchasi oziq moddalarning parchalanishini tezlashtirish xususiyatiga ega.

Ingichka ichaklarning devorlarida uzunasiga va aylanasiga joylashgan muskullar bo'lib, ularning qisqarishi mayatniksimon va peristaltik harakatlarni keltirib chiqaradi, bu esa, o'z navbatida, ximus bilan hazm shiralarining aralashishini yaxshilaydi va ingichka ichaklar ichidagi massalarni yo'g'on ichaklar tomon harakatlanishini ta'min etadi. Yo'g'on ichaklarning uzunligi 1,5–2 m ni tashkil etadi va bu ichaklarning eng keng qismidir. Yo'g'on ichaklarda chuvalchangsimon o'simtasi bilan (apendiks) ko'r ichak, chambar va to'g'ri ichaklar farqlanadi.

Yo'g'on ichaklarda oziqalarning fermentativ qayta ishlanishi deyarli bajarilmaydi. Bu yerda suv juda jadal so'riladi, buning natijasida uning oxirgi bo'limlarida najas shakllanadi va organizmdan chiqariladi. Yo'g'on ichaklarda juda ko'plab turdagi bakteriyalar yashaydi. Ulardan biri o'simliklar kletchatkasini parchalaydi, bunda odamlarning hazm shiralarida kletchatkani hazmlovchi fermentlar yo'q.

Yo'g'on ichaklarda bakteriyalar yordamida *K* va *B* guruhi darmondorilarining ayrimlari ham sintezlanadi.

Yosh bolalarda ichaklar voyaga yetgan odamlarga nisbatan ancha uzun. Voyaga yetgan odamlarda ichaklarning uzunligi uning tanasi uzunligidan 4–5 marta uzun bo'lsa, emadigan bolalarda u 6 marta uzundir. Ichaklar bolalar 1 yoshdan 3 yoshgacha bo'lgan davrda, ya'ni sutli oziqlardan aralash oziqlarda o'tish davrida juda jadal o'sadi, bunday holat 10 dan 15 yoshgacha bo'lgan muddatda ham kuzatiladi.

Ichaklarning muskulli qatlami va uning elastik tolalari voyaga yetgan odamlarga nisbatan yosh bolalarda kam rivojlangan. Shu sababli bolalarda peristaltika ancha zaif bo'ladi, ana shuning uchun ham bolalarda ich qotishga moyillik seziladi.

Ichaklarning hazm shiralari hayotning birinchi kunidan boshlab ovqat hazmi jarayoni mo'tadil kechishini ta'minlovchi barcha asosiy fermentlarni saqlaydi.

Me'daosti bezining o'sish va rivojlanishi 11 yoshgacha davom etadi, 6 oydan ikki yoshgacha bo'lgan muddatda ancha jadal o'sishi kuzatiladi.

Jigar yosh bolalarda voyaga yetgan odamlarga nisbatan ancha katta; 8–10 oylik bolalarda uning massasi ikki martaga ortadi, ayniqsa, jigar 14–15 yoshda jadal o'sadi va 1300–1400 g massaga ega bo'ladi. 3 oylik homilada o't suyuqligining ajralishi qayd qilingan. Yosh ulg'ayishi bilan o't ajralishi tezlashadi.

Hazm tizimidagi so'rilishlar. Hazm tizimining barcha qismlarida so'rilish amalga oshadi. Agarda til ostida bir bo'lak qandni ushlab tursak, u eriydi va so'riladi. Demak, og'iz bo'shlig'idayoq so'rilish kuzatilar ekan. Lekin ovqat hazm tizimidan ovqat massasi so'rilish uchun zarur bo'lgan muddat davomida saqlanib qolmaydi.

Me'dada alkogol, qisman glukoza yaxshi so'rilsa, yo'g'on ichaklarda – suv, ayrim tuzlar yaxshi so'riladi.

Oziq moddalarning asosiy qismini so'rilishi ingichka ichaklarda kechadi. U o'zining tuzilishi jihatidan surilish funksiyasiga juda yaxshi moslashgan. Odamlar ichaklarining ichki yuzasi 0,65–0,70 m^2 ga tengdir va u so'rg'ichlar hisobiga ichaklarning ichki yuzasi 4–5 m^2 gacha kengayadi, ya'ni odam tana yuzasidan 2–3 martaga ortiqdir.

So'rg'ichlarni qoplab turuvchi epiteliya hujayralari elektron mikroskop ostida qaralganda hujayralarning ichaklar bo'shlig'iga qaraganda yuzasi tekis emas, ular, o'z navbatida, barmoqsimon o'simtalar – mikroso'rg'ichlar bilan qoplanganligini ko'rish mumkin. Ularning o'lchami shundayki, ularni eng katta o'lchamdagi yorug'likka ega mikroskop ostida ham ko'rish mumkin emas. Lekin ularning ahamiyati juda katta. Birinchidan, mikroso'rg'ichlar ingichka ichaklarning so'rish yuzasini yanada kengaytiradi. Ikkinchidan, mikroso'rg'ichlar orasida katta miqdorda fermentlar saqlanadi, ular u yerda saqlanib tursada ichaklar yuzasiga juda kam miqdorda tushadi.

Demak, mikroso'rg'ichlar orasidagi fermentlarning konsentratsiyasi yuqori bo'lganligi sababli, asosiy ovqat hazmi jarayoni ichaklar bo'shlig'ida kechmaydi, balki mikroso'rg'ichlar orasidagi bo'shliqlarda, ya'ni ichaklar epiteliyasi hujayralari devorlarida kechadi. Ana shuning uchun bunday tipdagi ovqat hazmi «devoroldi ovqat hazmi» deb atalgan.

Devorlarda oziq moddalarning parchalanishi organizm uchun, ayniqsa, so'rilish jarayonini kechishi uchun juda samaralidir.

Gap shundaki, ichaklarda doimiy ravishda katta miqdorda mikroblar faoliyat ko'rsatadi. Agarda parchalanishning asosiy jarayonlari ichaklar yo'lagida kechganida edi bu paytda parchalanish mahsulotlarining katta qismi mikroorganizmlar tomonidan foydalanilardi, natijada jiddiy darajada kam miqdorda to'yimli moddalar qonga so'riladi. Bunday bo'lmaydi, chunki, mikroso'rg'ichlar mikroblarni fermentlar ta'sir ko'rsatadigan joyga o'tkazmaydi, mikroblar o'lcham jihatidan ancha katta va mikroso'rg'ichlar oralig'iga kira olishmaydi. Oziq moddalar esa ichaklar hujayralari devorlarida joylashganligi sababli juda yengil so'riladi.

So'rilish – ichaklarning epiteliy hujayralarining faol ishi hisobiga bajariladigan murakkab fiziologik jarayondir.

Oqsillar qonga aminokislotalarning suvdagi eritmalari shaklida so'riladi. Bolalar ichaklarining devorlari uchun xarakterli bo'lgan xususiyat yuqori o'tkazuvchanlik xususiyatidir, shu sababli sut oqsillari va tuxum oqsillari o'zgarmagan holda ularning ichaklari devorlaridan o'tishi mumkin. Lekin bolalar organizmiga parchalanmagan oqsillarning me'yoridan ortiqcha tushishi uning terisida har xil toshmalar, qichish va boshqa noqulay hodisalarga olib keladi.

Bolalar ichaklarining devori yuqori o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lganligi sababli begona moddalar va ichaklarda chirish jarayoni natijasida hosil bo'ladigan zaharlar, to'liq hazmlanmagan mahsulotlar ichaklardan, qonga o'tishi va turli toksikoz holat (zaharlanish) larni chaqirishi mumkin.

Uglevodlar qonga asosan glukoza shaklida so'riladi. Bu jarayon ichaklarning yuqorigi bo'limida ancha jadal kechadi. Yo'g'on ichaklarda uglevodlar juda sekin so'riladi. Lekin ularning yo'g'on

ichaklarda so'rilish imkoniyati kasallarni sun'iy oziqlantirish uchun davolash amaliyotida o'zining tasdig'ini topmoqda (oziq moddali klizmalar). Yog'lar, asosan, limfaga glitserin va yog' kislotalari shaklida so'riladi.

Suvning so'rilishi me'dalarda boshlanadi, ichaklarda esa yanada jadalroq so'riladi (25 daqiqa mobaynida 1 l). Madanli tuzlar qonga erigan holda so'riladi, ularning so'rilish tezligi eritmadagi tuzlarning konsentratsiyasi bilan aniqlanadi.

11. 4. O'suvchi organizmni oziqlanishi

Bolalarning yoshi qancha kichik bo'lsa, ularning to'yimli moddalarga, ayniqsa, oqsilga bo'lgan talabi shuncha yuqori bo'ladi. Bolalar va o'smirlarning oziqlanish normasini aniqlashda ular organizmining mo'tadil rivojlanishini hisobga olish zarur.

Oqsillarning mo'tadil sintezlanishi uchun bola organizmiga yetarli miqdorda suv va tuzlarning tushishi zarur. Odatda, yog'lar oqsillar sintezlanishiga biroz to'xtatib turuvchi sifatida ta'sir ko'rsatsa, uglevodlar, aksincha, oqsillar sintezlanishini tezlashtiradi.

Bolalar mo'tadil o'sishlari uchun oqsilli optimum zarur, lekin minimum emas, oqsillar yetishmaganida uglevodlarning hazmlanishi buziladi. Lekin katta miqdordagi oqsil organizm uchun zararli, chunki organizmning ishqor-kislotali muvozanatini buzadi va asidozni keltirib chiqaradi. Bolalar organizmining oqsillarini tuzilishi uchun hayvonot dunyosining to'la qimmatli oqsillari zarur. Bolalar iste'mol qilayotgan uglevodlar va oqsillardan yog'lar hosil bo'lishiga qaramay, ular iste'mol qilayotgan ovqatlarning tarkibiy qismini yog'lar tashkil qilishi kerak.

Ortiqcha yog' ham organizm uchun zararli, chunki organizmda asidoz holatini chaqiradi. Bolalarga yedirilayotgan ovqatlar tarkibidagi yog'larning miqdorigagina emas, balki uning sifatiga ham e'tibor berish kerak. To'la qimmatli oziqa yog'larining tarkibida, albatta, vitaminlar va lipidlar ham bo'lishi zarur. Uglevodlar bolalar organizmi tomonidan juda yengil o'zlashtiriladi (98–99 % ga-

cha). Oziqalar bilan uglevodlarning qabul qilinishi ularning qonida qand miqdorini 2 martagacha oshirishi mumkin. Lekin bolalar va o'smirlarning organizmi voyaga yetgan odamlarnikiga nisbatan ancha chidamli. Bu chidamlilik, odatda, bolalarning yoshiga (bola qancha yosh bo'lsa, unda shuncha past yoki kam miqdorda oziqlanish giperglikemiyasi kuzatiladi) oziqlanishi, ovqat hazmining holati va boshqalarga bog'liq bo'ladi.

Bola organizmi tomonidan o'zlashtirilgan madanli moddalarning miqdori faqatgina organizmining ularga bo'lgan talabi bilan emas, balki iste'mol qilinayotgan ovqatlar tarkibidagi miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Organizmning o'sishi uchun kalsiy muhim ahamiyatga ega. Unga bo'lgan talab o'sishning birinchi yilida va balog'atga yetgan davrda ancha yuqori bo'ladi. O'suvchi organizm uchun fosforning ham ahamiyati katta. Qon hosil bo'lishi uchun temir zarur bo'lsa, natriy, kaliy, kalsiy va boshqa elementlar ionlarining nisbati juda katta ahamiyatga ega, chunki ularning miqdori har bir yoshda o'zgarib turadi.

O'suvchi organizm uchun suvning ahamiyati juda yuqori. Bolalar organizmining o'sishi organizmdagi moddalar almashinuvining jadal kechishini ta'minlash uchun suvning yetarli miqdorda bo'lishiga bog'liq. Suvning biriktirib olishda va uning berilishida oqsillarning roli juda katta. Yosh bolalarda suvning yetishmasligi oraliq almashnuvni keskin buzadi. Bolalarning yoshiga qarab, 1 kg tirik massaga xarajatlanayotgan bir kecha-kunduzlik energiya miqdori ham kamaya boradi.

Bolalarning jismoniy va aqliy jihatdan mo'tadil rivojlanishi uchun ratsion asosida oziqlanish juda muhim ahamiyatga ega. Oziqlanish mahsulotlari turli yoshdagi organizm talablarini qondiribgina qolmasdan, ya'ni faqatgina hayotiy jarayonlarni ta'minlash uchungina emas, balki qisman bo'lsada yetarli darajada o'sish va rivojlanish uchun to'la qimmatli oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar, suv va vitaminlarni organizmda zaxira holida jamlanishini ta'minlash kerak. Shu sababli turli yoshdagi bolalarning kunlik oziqlanish ratsionlarida oqsillar, uglevodlar va yog'larning ma'lum miqdord-

agi nisbati saqlanishi zarur. Bolalarning ovqatlari yetarli miqdorda kletchatka saqlashi zarur va ovqat hazmi kanalining motorikasini ta'minlovchi, chiqariluvchi mahsulotlarni saqlashi kerak.

Voyaga yetgan odamlardan farqli o'laroq bolalar organizmining mo'tadil o'sishi va rivojlanishi uchun to'g'ri tartib asosida oziqlanish yanada kattaroq ahamiyatga ega. To'yib ovqatlanmaslik kabi me'yoridan ortiqcha yeb qo'yishning oldini olish maqsadida har bir ovqatlanish uchun (5–6 marta hayotning birinchi oyida, 2–3 oylikda – 5 marta, 1,5 yoshdan boshlab – 4 marta) ma'lum miqdorda ovqatlar taqsimlanishi kerak.

1,5 yosh bolalar 4 marta ovqatlanishga o'tganidan keyin har kuni kamida 2-marta issiq ovqat yeyishi kerak.

Bundan tashqari, bolalarni ovqatlantirishda oziq mahsulotlarining nisbati va ulardagi to'yimli moddalar hisobga olinishi zarur, 1 yoshdan 3 yoshgacha bo'lgan davrda bolalarga 75 % hayvonot dunyosi oqsillari va 25 % o'simliklar dunyosi oqsillari (non, meva, sabzavotlar) berish kerak.

3 dan 5 yoshgacha 65 % hayvonot va 35 % o'simliklar oqsili, 5 yoshdan katta bolalarga 50 % hayvonot va 50 % o'simliklar oqsillari (voyaga yetgan odamlarga esa 30 % dan kam bo'lmagan hayvonot oqsili) berilishi kerak.

Bolalar organizmining oqsillarga bo'lgan talabi yoz paytida tashqi haroratning ko'tarilishi va katta miqdordagi harakat tufayli 15–20 % ortadi. Sabzavotlar, ko'katlar va mevalar bolalik davrida juda foydali, chunki ularning tarkibida katta miqdorda mineral moddalar va vitaminlar saqlanadi, shu bilan birga ichaklarda achish-bijg' ish va chirish jarayonlarini chiqarmaydi.

Sutning tarkibi. Emizikli ayollarda bir kecha-kunduzda 1–2 *l*, sigirlarda 40–60, biyalarda 10–12 va echkilarda 1–3 *l* sut ajraladi.

Turli hayvonlarning suti tarkibi, oqsillar, yog'lar va uglevodlarning miqdori va yog'lar hamda oqsillarning sifati bo'yicha bir-biridan farq qiladi. Sut tarkibidagi organik moddalarning qon tarkibining bir-biridan farq qilishi u qonning filtrati emas, balki sekretsiya mahsuloti ekanligidan dalolat beradi. Sutning zichligi 1,029–1,055 ga teng bo'lib, muhiti neytrallidir.

Sut – emulsiya, bunda mayda yog' sharikchalari albuminli xarakterga ega bo'lgan po'stloq bilan o'ralgan bo'lib, uning emulsion turg'unligini ta'minlaydi. Sut mikroskop ostida qaralganda unda yog' sharikchalari ko'rinadi. Qoramollarning sutida yog'larning miqdori 4,5 % gacha bo'ladi.

Sut tarkibiga yog'lardan tashqari, oqsillar – sut albumini, sut globulinlari, uglevod – sut qandi, neorganik tuzlar, vitaminlar, fermentlar, suv va gazlar kiradi. Laktalbumin va laktglobulin o'zining xususiyatlari bilan qonning aynan shu oqsillari bilan o'xshash va sut tarkibida juda kam miqdorda saqlanadi (0,5 % ga yaqin).

Sut yog'i faqatgina yog'lardan hosil bo'lmay balki oziqalarning oqsillari va uglevodlaridan hosil bo'ladi. Unda yuqori molekulali yog' kislotalari saqlanadi (70 % dan yuqori). Sut yog'i glitseridlar, oliyen, palmitin, stearin, moy, kapron va boshqa yog' kislotalaridan tashkil topgan. Molekular og'irligi kichik bo'lganligi sababli sut yog'ini saqlab qo'yish yoki sentrifuga qilish yo'li bilan ajratib olish mumkin. Sut tarkibida mochevina, kreatinin hamda xolesterin, lesitin va purin asoslarning qoldiqlari uchrashi mumkin.

Sigir sutida neogranik moddalarning miqdori o'rtacha 0,75 % ni tashkil etadi: ular Na, K, Ca va Mg ning fosfatlari, sulfatlari va xloridlaridan tashkil topgan bo'ladi va uncha katta bo'lmagan temir oksidi ham saqlanadi.

Ayollar sutida quyidagi mikroelementlar; Li, Fe, Cu, Ni, Yn, Mn, Ag, J, Br, Ag, Si, Al va boshqalar bor.

Sut tarkibidagi vitaminlar iste'mol qilingan oziqa xarakteri va undagi vitaminlar miqdoriga bog'liq bo'ladi. U vitamin A va B guruhi, C, D va E vitaminlariga boy bo'ladi. Sutda amilaza, lipaza, katalaza va peroksidaza va boshqa fermentlar bo'ladi. Fermentlarning ayrimlari sut bezlarida hosil bo'lsa, boshqalari mikroblardan tushsa kerak deb taxmin qilinadi.

Yangi sog'ib olingan sutda hajmiga ko'ra 60–70 % gacha CO_2 va O_2 saqlanadi. Sutga ona qonidan ko'plab toksinlar, antitanachalar, alkogol, tuzlar, ko'plab alkoloidlar, achchiq moddalar va boshqa moddalar o'tadi. Bunda bolaning oshqozoni bunday moddalarga bir yoshgacha juda tez reaksiya qiladi, shu sababli laktatsiya davri-

da onalarni davolashda juda katta ehtiyotkorlik talab etiladi. Bundan tashqari, bu davrda kuchli hidli medikamentlar va dezinfeksiyalovchi vositalardan foydalanishni cheklash zarur.

Yangi tug'ilgan bolalar uchun ona suti ideal to'yimli mahsulot bo'lib hisoblanish bilan birga bola uchun juda muhim ahamiyatga egadir. Ona suti bola organizmining barcha talablarini, shu jumladan, o'sish va rivojlanish uchun zarur bo'lgan moddalarga bo'lgan talabini ham qondiradi. Bolalar emadigan davrda ularni sun'iy oziqalar bilan oziqlantirganda ularda ortiqcha kasalliklarga chalinuvchanlik holati kuzatiladi, bu esa ona sutining yuqori darajadagi biologik qiymatga ega ekanligini ko'rsatib turibdi.

Ona sutini emayotgan bolada ona organizmida ishlab chiqilgan va sutga o'tgan antitanalar hisobiga turli infeksion kasalliklarga qarshi vaqtinchalik passiv immunitet hosil qiladi. Yangi tug'ilgan bola organizmida ona organizmidan olingan jiddiy darajada temir zaxirasi saqlanadi va o'shaning hisobiga sutdagi temir taqchilligi qoplanadi. Bolalar sut bilan mo'tadil rivojlanishi uchun zarur bo'lgan vitaminlar miqdorini ham oladilar. Tabiiy tanlash ham sutning tarkibiga o'z ta'sirini ko'rsatadi, bunda bu tarkib avlodning hayotchanligi uchun juda katta ahamiyatga ega. Turli hayvonlarning sutini tarkibi ularning yangi tug'ilgan bolalarininig organizmini talablarini to'liq qondirishga qaratilgan bo'ladi.

Aynan ana shu hayvon suti tarkibi bilan uning o'sishining biologik xususiyatlarini nisbati hayvonlar sutining kimyoviy tarkibining o'zgartirib, bolasining organizmiga moslanuvchanligini ko'rsatib turibdi. Organizmni vaznining ortish muddati bilan sutdagi oqsil, kalsiy va fosfor miqdori orasida teskari bog'lanish ham mavjud. Filogenez jarayonida ona sutining tarkibi o'zgargan. Tez o'suvchi hayvonlarning suti, sekin o'suvchi hayvonlar sutiga qaraganda organizmdagi hujayra va to'qimalarning hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan oqsillar, kalsiy va fosforni ko'p saqlashi aniqlangan.

Ona suti tarkibida qancha letsitin miqdori ko'p bo'lsa, yangi tug'ilgan bolaning bosh miyasi massasi shuncha katta bo'ladi. Bu esa boshqa moddalarning orasida lesitin miyaning o'sishi uchun jiddiy ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatib turibdi.

Ayollarda uvuzning ajralishi tug'ishdan bir necha kun oldin va tug'ishdan keyingi birinchi kunlari kuchayadi. Uvuz suti – sariq nordonroq suyuqlik bo'lib, sutga nisbatan ancha quyuq (zich) va uning zichligi 1,040–1,089 ga teng bo'ladi. U qaynatilganda ivib qoladi, o'ziga xos hidli, sho'rroq ta'mli, katta miqdorda uvuz tanachalarini – yog'ga o'xshash neytrofillarni saqlaydi. Sutga nisbatan uvuz katta miqdorda fermentlar, albuminlar, globulinlar, letsitin, fosfor kislotasi, Ca va P ni saqlasada, lekin kaziyen va sut qandini kamroq saqlaydi.

Uvuz suti katta miqdorda tuzlarning saqlaganligi sababli u yangi tug'ilgan bola organizmiga ich bo'shatuvchi sifatida ta'sir ko'rsatadi va uning dastlabki tezagini (mekoniya) ajralishini ta'minlaydi.

Sut ajralishi murakkab reflektor jarayon bo'lib, uning hosil bo'lishida alveolalarni tashkil qiluvchi hujayralarni o'zlarida sutning yog'li tomchilarini va boshqa qismlarini jamlaydi va o'lchami jihatidan ortadi, undan keyin uning ichki qismi qaysiki sekretlar jamlangan va tashqariga yo'nalgan qismi so'tilib yoriladi hamda o'zgargan sitoplazmaga bezlar yuzasiga qo'yiladi. Ajralayotgan sut sisterna va sut yo'llariga yig'iladi, bu paytda emchaklarning sfinkterlari uning oqib ketishiga qarshilik ko'rsatib turadi.

Ayollarning bitta sut bezidagi emchak uchini qo'zg'atilishi reflektor ravishda har ikkala sut bezlarida ham laktatsiyani kuchaytiradi.

Sut bezlari hatto orqa miya shikastlangandan keyin ham sut ajratishi mumkin, lekin mo'tadil sharoitda emish paytida emchak uchlaridagi retseptorlarni mexanik qo'zg'atilishi natijasida laktatsiya reflektor holda qo'zg'atiladi. Odamlarning sut bezlarining nerv tolalari 4–7 qovurg'alararo nervlardan boshlanadi. Sutning tarkibi simpatik nervi kesilganidan keyin o'zgaradi. Demak, simpatik nerv tolalari faqatgina uning tomirlariga ta'sir ko'rsatmasdan balki, to'g'ridan to'g'ri sut bezlarining sekretor hujayralariga ham ta'sir ko'rsatadi.

Qo'rqish, hayajonlanish, shovqin va boshqa ruhiy ta'sirlar sut hosil bo'lishiga va uni chiqarilishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Sut hosil bo'lishi va sut chiqarilishi orasida o'zaro uzviylik bo'ladi va, asosan, oziqlanishga bog'liq.

Bolalar va o'smirlarning ovqatlanish tartibi va uni tashkil etish. Bolalar va o'smirlarning ovqatlanishini gigiyenik talablar asosida tashkil qilinishi, ularni mo'tadil o'sishi va rivojlanishi uchun juda ko'plab yuqumli kasalliklarga chalinishining oldini olishdek dolzarb muammolarni hal qilish imkonini beradi. Ovqatlanishni tashkil qilish bu faqatgina bolaning ovqatlantirishdan iborat bo'lmay, balki bola va o'smir organizmi talab qilgan darajadagi to'yimli moddalarni; oqsil, yog' va uglevodlardan iborat, bola ishtaha bilan iste'mol qiladigan to'yimli taomlar yig'indisidir. To'yimli taom organizmni unga zarur bo'lgan oziq moddalar bilan ta'minlashi zarur. Zarur oziq moddalar tarkibiga – almashtirib bo'lmaydigan amino va yog' kislotalari, karbonsuvlar, vitaminlar, mineral moddalar va suv kiradi. Ovqat o'z vaqtiga qarab kunda reja asosida iste'mol qilinishi kerak.

Ishtaha bilan iste'mol qilingan ovqat, organizm uchun zarur bo'lgan kuch – energiyani to'la qoplashi zarur. Ovqat ratsionida yuqorida qayd qilingan komponentlar to'lig'icha muvozanatlashtirilgan bo'lishi va bola uni oson hazm qila olishi lozim.

Ulg'ayish davrlarida ovqatlanish tartibi bir necha marta o'zgaradi (og'iz suti, ko'krak bilan emizish, qo'shimcha ovqat berish, asta-sekin aralash ovqatlantirishga o'tish) shu sabab ovqatlanish tartibiga e'tibor berish muhim ahamiyatga ega. Nozik va sog'ligida o'zgarishlar bo'lgan bolalarni,shuningdek sport bilan shug'ullanayotgan bolalar va o'smirlarni individual tartibda ovqatlantirish zarur. O'tkazilgan qator tadqiqot ishlarining natijalariga ko'ra, bolalar organizmidagi oqsillar, vitaminlar, karbonsuvlar, yog' va mineral moddalar almashinuvi ular organizmining sarflagan energiyasining o'rnini qoplashi uchun zarurligini ko'rsatadi. Bu esa, o'z navbatida, bolalar ovqatlanishini tashkil etishda dasturil amal bo'lib xizmat qiladi.

Ovqatning sifat miqdori va biologik qiymatining ahamiyati. Bolalar va o'smirlarning ovqatlanishini tashkil qilishda har tomonlama muvozanatlashtirilgan ratsion tuzishning amaliy ahamiya-

ti katta. Muvozanatlashtirilgan ovqat ratsioni tuzishning 4 asosiy tamoyili mavjud:

1. Shaxs – individning bir kecha-kunduzlik ratsioni tarkibidagi umumiy kaloriya bilan uning organizmida sarflanadigan energiya miqdorlari bir-biriga muvofiq kelishi kerak.

2. Ratsiondagi organik moddalarning miqdori hech bo'lmaganida, minimal (eng kam) darajadagi ehtiyojga mos kelishi zarur.

3. Ratsion tarkibidagi dormondorilar, makro va mikroelementlarning tuzlarini miqdori minimal talab darajasida bo'lishi zarur.

4. Ratsionning organik moddalarsiz qismi; vitaminlar, tuzlar va mikroelementlarning miqdori toksinli darajadan past bo'lishi, ya'ni iste'mol qilingan tuzlar bola organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi kerak.

Ovqatlanishda foydalaniladigan taomlarning barcha to'yimli moddalar bilan muvozanatlashtirilishi, bolalar va o'smirlarni oziqlantirishda ortiqcha muammolarni keltirib chiqarmaydi. Chunki, bolalar va o'smirlarni ovqatlantirishda ovqatning tarkibiga kiruvchi almashtirib bo'lmaydigan oziq moddalariga asosiy e'tibor beriladi, ular organizmning o'zida sintez qilinmaydi va unga iste'mol qilingan taomlar tarkibida zarur miqdorda kirishi lozim. Sog'lom odam uchun ratsionda oqsillar, yog'lar va uglevodlarning eng maqbul nisbati 1 : 1 : 4 ga yaqin nisbat hisoblanadi. Ovqat ratsionini belgilashda oqsillar bir kecha-kunduzlik kaloriyalilikning 15 % ni tashkil qilishi kerak bo'ladigan bo'lsa, uning yarmini hayvonlar oqsillari, yog'lar 30 % ni va uglevodlar 55 % ni tashkil qilishi kerak. Kichik maktab yoshidagi bolalar uchun 1 : 1 : 6, ilk go'dak yoshidagi bolalar uchun 1 : 2: 3 nisbat tadqiqotlar va tekshirishlarda ijobiy yechimini topgan nisbat hisoblanadi.

Oziq moddalarning tavsiya etilgan nisbati biroz o'zgartirilganda jiddiy buzilish yuz bermaydi. Yog'lar va uglevodlar kaloriyasi jihatidan bir-birining o'rnini bosishi mumkin.

Ovqatning tarkibidagi umumiy kaloriya sarflangan energiya miqdoriga mos kelmagan taqdirda tananing vazni kamayib boradi, turli kasalliklarga chidamliligi, ish qobiliyati pasayadi yoki odam semirib ketadi, natijada ovqat hazm qilish a'zolari, jigar, me'daosti

bezi kasalliklari paydo bo'ladi, yurak muskuli zaiflashadi ateroskleroz kuzatiladi. Semiz odamlar normal odamlarga qaraganda 5–12 yil kam umr ko'rishi aniqlangan. Oziq moddalar nisbati buzilganda ham organizmdagi almashiniuv jarayonlari izdan chiqadi. Yoshlikda yetarli (to'yib) ovqatlanmaslik o'sishdan, jismoniy va ruhiy rivojlanishdan orqada qolishga sabab bo'ladi.

Kaloriyalilikni energiya sarfi bilan muvofiqlashtirish uchun iste'mol qilinayotgan taomlar tarkibidagi mavjud umumiy energiya aniqlanishi zarur. Insoniyat iste'molida foydalanilayotgan barcha oziq-ovqat mahsulotlari kaloriyasi jihatidan 4 guruhga bo'linadi:

1) kaloriyasi eng yuqori – 400 dan 900 kkal gacha bo'lgan mahsulotlar;

2) kaloriyasi yuqori mahsulotlar – 250 dan 400 kkal gacha;

3) o'rtacha kaloriyali mahsulotlar – 100 dan 250 kkal gacha;

4) kam kaloriyali mahsulotlar – 100 kkal gacha.

Mahsulotlarni almashtirish. Bir kecha-kunduzlik taomnomani tuzishda unga kiritiladigan mahsulotlarning turli-tumanligi, kimyoviy tarkibi va kaloriyasini hisobga olish zarur.

Taomlar xilma-xil bo'lishi uchun faqat mahsulotlar yig'indisini o'zgartirish kifoya qilmaydi, buning uchun bitta mahsulotdan tayyorlanadigan taomlar turini ko'paytirish kerak. Masalan, go'shtdan kotletlar, bitochkalar, gulyash, befstrogen va hokazolar tayyorlash mumkin.

Zarur bo'lganda bir mahsulotni boshqasi bilan almashtirish mumkin, biroq almashtiriladigan mahsulotlar qimmati teng bo'lishi zarur. Masalan, go'sht o'rniga baliq, suzma, tuxum berish mumkin, biroq ularni yormalar yoki sabzavotlar bilan almashtirib bo'lmaydi, chunki bu mahsulotlar kimyoviy tarkibi jihatidan bir xil emas, go'shtda to'la qimmatli sifatli oqsillar ko'p, yorma va sabzavotlarda esa, asosan, uglevodlar bo'ladi.

Mahsulotlarni shunday hisob bilan almashtirish kerakki, o'smirning bir kecha-kunduzlik ratsionida oqsillar va yog'lar miqdori o'zgarmasin. Ba'zi mahsulotlar, non, sariyog', sut, shakar kabilar ham, albatta, taomnomaga kiritiladi. Bu oziq-ovqat mahsulotlari o'rnini hech narsa bosaolmaydi. Qaymoq, pishloq, suzma-

ni esa har kuni yeyish shart emas. Biroq, haftaning oxiriga borib, mahsulotlar to'plamini to'la tenglashtirib olish kerak.

11. 5. Bolalar va o'smirlarning ovqatlanish gigiyenasi

Bolalar va o'smirlarning organizmida iste'mol qilingan taomlarning to'lig'icha hazmlanishida, ovqatlanish tartibining ham ahamiyati katta. Bola dastlabki 3 yoshida kundalik ratsionini taxminan bo'lib kun bo'yi olsa, keyinroq 7, 6, 5 va 4 martalik ovqatlanishga o'tadi. Maktabgacha yoshda esa kundalik ovqatlanish ratsionini tuzayotganda, albatta, tushlikda qabul qilinadigan ovqat hajmi kengaytiriladi, biroq bu kengaytirish sekinlik bilan amalga oshiriladi. Chunki maktabgacha yoshdagilar uchun bir kecha-kunduzlik ratsion teng hajmlarga bo'lingani ma'qul. Chunki bunday yo'l tutilganda bolaning ishtahasi ochiladi, bir kecha-kundizlik ratsion teng hajmlarga bo'linadi (o'smirlar uchun har 3–4 soatdan keyin ovqatlanish belgilanadi) va organizm faoliyati susaymasligi uchun, albatta, bola uxlashi lozim.

Ertalabki nonushta – bu bir kecha-kundizlik energiyaning 20–25 % ni tashkil etadi. U poliz mahsulotlaridan tayyorlangan shakarli, go'shtli, sutli, xamirli issiq ovqat, tuxum, sut, pishloq, shirin choy yoki kofedan iborat bo'lishi zarur.

Ikkinchi nonushta 15 % ni tashkil etadi: pechenye, choy, yengil mahsulotlar, sut.

Tushlik 3 xil bo'lishi kerak: 1) suyuq ovqat, ishtahani qo'zg'aydi va ovqat hazmini yaxshilaydi; 2) go'sht va baliq, yoki oqsilga boy ovqatlar, sabzovatlar, garnirlar; 3) sharbatlar. Tushlikning kaloriyasi bir kecha-kunduzlik ovqatning 30–35 % ini tashkil qilishi lozim.

Tushlikdan keyingi ovqat – bu bir kecha-kunduzlik energiyaning 15–20 % ini tashkil etishi kerak. Bolada kunduzgi uyqudan keyin chanqoqlik kuchayadi. Shuning uchun bu paytda bolaga meva, sabzovat hamda turli xil sharbatlar berish lozim.

Kechki ovqat – kundalik ratsionining 20–25 % ini tashkil etishi lozim. Bu payt sutli, sabzovatli, mevali va yormali yoki yengil

hazm bo'ladigan mahsulotlardan tayyorlangan ovqatlar ma'qul bo'ladi.

Kechqurun uyquga ketish oldidan bir piyola qatiq ichish maqsadga muvofiq bo'ladi. Kechki ovqatni uxlashdan kamida 3 soat oldin yeyish kerak. Ovqatni ancha kech yeganda me'dada dam olish o'rniga shira ajratiladi, oqibatda ovqat hazm qiladigan bezlarga zo'r keladi.

Go'sht va baliqdan tayyorlangan yoki oqsilga boy bo'lgan ovqatlar bola organizmida moddalar alamashuvini oshirib, miya po'stlog'ining asab tizimida qo'zg'alish jarayonini yuzaga keltiradi. Shuning uchun taomnomani tuzayotganda ayrim xil ovqatlarni kunning birinchi yarmiga qo'shish maqsadaga muvofiqdir.

Kuchsiz nimjon bolalar oqsilga boy bo'lgan taomdan tez-tez iste'mol qilishlari zarur. O'quvchi va talabalarning ovqatlanish tartibi o'qish jarayoniga va yoshiga qarab taqsimlanib beriladi. Maktab yoshidagi bolalar ratsioni taxminiy sutkalik ovqatlar ro'yxatiga asoslanib tuzilishi lozim.

Bolalar va o'smirlar butun yil davomida har xil xarakterdagi aqliy yoki jismoniy ishlar bilan mashg'ul bo'ladilar. Jismoniy ish bilan shug'ullanganida o'smir organizmining oqsilga (kaloriyaga) bo'lgan talabi 10 % oshadi. Shuning uchun bunday hollarda, albatta, oqsilga boy taomlardan iste'mol qilish tavsiya etiladi.

Ma'lumki, maktablarda darslar 2 smenada olib boriladi. Shu sababli ovqatlanish tartibi ham har qaysi smena uchun o'ziga xos bo'ladi. Masalan, 1-smenada shug'ullanadiganlar uchun 1-nonushta soat 7–8 da, yoki bola maktabga ketishidan oldin, 2-nonushta soat 10–11 da, tushlik maktabdan qaytgandan so'ng, yoki soat 14–15, kechki ovqat esa 19–20 da bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

Ikkinchi smenada shug'ullanadiganlar uchun 1-nonushta soat 8. 00 larda, tushlik o'qishga ketishidan oldin yoki soat 12–13 larda, tushlikdan keyingi ovqat soat 15–16 da, kechki ovqat esa 19–20 larda bo'lishi kerak. O'quvchilar maktabda bor yo'g'i 6 soat bo'ladilar. Shuning uchun bir paytda ovqatlanish uchun vaqt ajratish ularning ishlash qobiliyati, kayfiyati va ovqat hazm qilish tizimi faoliyatiga ta'sir qiladi.

Kasb-hunar kolleji o'quvchilari 3 mahal ovqatlanadilar. Ovqatlanish orasidagi vaqt 3–4 soatdan ortiq bo'lmasligi kerak. O'quvchilarning ota-onalariga ularning to'g'ri ovqatlanishi haqida mukammal tushuntirish kerak.

Ovqatlanish taomnomalarini tuzishda ovqatlanishni to'g'ri tashkil qilish uchun quyidagilar zarurligiga (tegishli kaloriyalik, ovqat ratsion tarkibi va organizmning ovqatdan maksimal foydalanish sharoiti) e'tibor beriladi. Bunga to'g'ri ovqatlanish tartibi va oziq ovqat mahsulotlarini tanlash hamda ovqat tayyorlashning to'g'ri texnologiyasi kiradi.

Bolalar va o'smirlarni ovqatlantirishda ishtaha ochadigan ovqatlar berish zarur. Ishtaha (lot. *appetit*) istak yoki xohish degan ma'nonni anglatadi. Ishtaha qo'zg'atish uchun o'smirlarga ovqat oldidan rediska, suzma yoki o'simlik moyi qo'shilgan karam, pomidor, yangi uzilgan bodring, ko'k piyoz, qaymoq yoki sut berish foydali, bular ishtahani qo'zg'aydi ovqat hazm qiladigan shiralarning ajaralishiga imkon beradi.

Bundan tashqari, ishtahani qo'zg'atish uchun bolalar ovqatlanadigan xona,ozoda va shinam, idish tovoqlar chiroyli, bir xil rangda va shaklda, ovqatlar turli tuman va mazaligina emas, balki chiroyli ham qilib tayyorlangan bo'lishi lozim, shunga mos ravishda ovqatlanadigan joy ham qulay va tinch bo'lishi kerak.

Bolalarda ba'zan muayyan oziq moddalarga ehtiyoj bo'lganligidan ular ayrim ovqatlarni ishtaha bilan yeydi. Ayrim hollarda ularning ishtahasi bo'lmay, u bo'r, ko'mir, ohak, tuproq kul singarilarni yeyishga urinadi. Bunday ehtiyoj organizmda metabolizm jarayonlari xususiyatlariga bog'liq bo'ladi va tezda o'tib ketadi.

Dorivorlari ko'p, achchiq ovqat hamda alkogol qizilo'ngach va me'da epiteliyasini kuydiradi, hazm shiralari ishlab chiqarishni izdan chiqaradi. Ko'p miqdorda hosil bo'ladigan va me'dani himoya qiladigan shilimshiq ovqat hazmini qiyinlashtiradi. Go'sht va qo'ziqorinli sho'rvalarga ulardagi azotli ekstraktiv moddalar o'tib birlamchi oshqozon shirasi ajralishiga ta'sir qiladi, hazm bezlarining qo'zg'aluvchanligini shakillanishiga imkon beradi. Bola va o'smirlarning kundalik taomida turli sabzavotlar va me-

valar katroshkaga qaraganda ko'p bo'lishi kerak. Ularda ichakning harakat funksiyasini oshiradigan klechatka, organik kislotalar, efir moylari, pitin moddalar, shuningdek, kasallik qo'zg'atuvchi mikrooganizmlarni nobud qiladigan yoki rivojlanishini to'xtatadigan biologik faol moddalar fitansidlar ko'p bo'ladi. Yuqoridagi moddalarni saqlovchi taomlarni bo'lishi hazm shiralarining yaxshi ajralishiga yordam beradi, chirish jarayonlarini to'xtatadi, so'rilishini yaxshilaydi, boshqacha aytganda, ovqatlarni normal hazm bo'lishini ta'minlaydi. Sabzavot va mevalar, vitaminlar va mineral moddalarning manbayi bo'lib xizmat qilishi necha bor tasdig'ini topgan, bularsiz bolaning o'sishi va rivojlanishi mumkin emas.

O'qituvchi ovqatlanishga doir gigiyenik ko'nikmalari va tajribasini bolalarga singdirishi kerak. Ovqat vaqtida gaplashish, kitob o'qish, chappillatib yeyish, shoshilish, og'ziga ovqatni to'ldirib solish, katta tishlab uzish yaramaydi. Ovqatni asta-sekin yaxshilab chaynash kerak, uni yaxshi chaynamaslik shira ajralishi va ichak peristaltikasini buzadi, bunda ovqat yomon o'zlashtiriladi, hazm a'zolarida uzoq turib qoladi, natijada hazm tizimida buzilish yuz beradi.

Maktab, litsey va kollejlarda to'g'ri va gigiyenik talablarga javob beradigan ovqatlanishni tashkil etish sog'lomlashtirish omillaridan biri bo'lib hisoblanadi.

O'smirlik davri organizm tez o'sib shakllanadigan, unda turli o'zgarishlar yuz beradigan davrdir. Bunda ovqatlanish me'yori jinsga qarab taqsimlanadi.

Yoz mavsumida bolalar oromgohlarida iste'mol qilinadigan ovqatlar kaloriyasi 10–15 foizga oshiriladi,chunki toza havoda uzoq yurish, jismoniy, harakatli o'yinlar bilan shug'ullanish, qishloq xo'jalik ishlarida qatnashish va sayohatlar organizmning energiya sarfini oshiradi.

Yoz mavsumida moddalar almashinuvi kuchayadi, bolada o'sish jarayoni tezlashadi. Shu sababdan bolalar oromgohlarida vitamin hamda oqsilga boy bo'lgan turli-tuman taomlar va mevalardan iborat taomnoma tuziladi.

Bolalar sanatoriylarida ovqatlanish tartibi ularning tibbiy ko'rsatmalari asosida bo'ladi. Bunday muassasalarda ovqatning energetik

baholanishi yuqori va ko'proq oqsilga boy hayvon mahsulotlaridan tayyorlangan bo'lishi zarur. Masalan, o'pka yoki sil kasalligi bilan og'rigan bolalar va o'smirlar uchun ixtisoslashgan maktab-internat va sanatoriylarda tayyorlanishi zarur bo'lgan ovqat moddalarining kundalik me'yori yuqoriroq belgilangan. Ular uzluksiz ravishda echki suti bilan oziqlantirilishi maqsadga muvofiq, chunki echki sutining tarkibida yuqoridagi kasalliklarga qarshi kurashadigan antitanalar ko'plab uchraydi. Kundalik ovqatni foizlarda ifodalaydigan bo'lsak: oqsil 15–20 foiz, yog' 25–30 foiz, uglevod 50–55 foiz bo'ladi va 4 martalik ovqatlanish tartibi tashkil qilinadi.

Sportchilar ovqatlanishini tashkil etishda ham gigiyenik talablariga rioya qilish zarur. Ular musobaqa vaqtida ko'p kuch sarf qiladilar, shu sababli ularning umumiy ovqat miqdorining kuchi 500–600 kkal dan oshishi lozim.

Organizmi gurkirab o'sib, jismoniy va aqliy jihatdan yetuklikka erishadigan paytda, jismoniy va aqliy mashg'ulotlar natijasida keskin o'zgarib borayotgan yosh sportchilarning to'g'ri ovqatlanishini tashkil etishga katta e'tibor berish lozim. Buni ko'proq sport internatlari va maktablarda qo'llash zarur. Organizmning energiya xarajatlarini o'rnini to'ldirib borishda nafaqat sportchining yoshi, balki ovqat miqdori va sifatiga ham ahamiyat berish zarur. Ayniqsa, mashg'ulotlar paytida ovqat sifatiga, tarkibiga e'tiborni oshirish, ya'ni oqsil-uglevodli ovqatlardan ko'proq iste'mol qilish tavsiya etiladi. Chunki, muskul energiyasining manbayi bu karbonsuvlardir. Sport bilan shug'ullanadiganlarning organizmida ko'pincha turli vitaminlarga, fosfor, kalsiy va boshqa mineral moddalarga bo'lgan taqchillik doimo seziladi. Albatta, ovqatlanishni tashkil qilishda buni hisobga olish lozim.

Shifokorlar bolalar muassasalaridagi oshxonalar, ovqat tayyorlash sexlarida ovqat tayyorlash vaqtida mahsulotlarni tashilishi va saqlanishi ustidan nazorat ishlarini olib boradilar. Nazorat davomida ovqatlanish rejimi va ratsioniga baho berib boriladi. Shunday qilib, ovqatdan zaharlanish va turli kasalliklar kelib chiqmasligi uchun olib borilayotgan kompleks gigiyena va sanitariya tadbirlari ustidan tekshiruv olib boriladi. Kundalik gigiyenik va sanitariya tek-

shiruviga yuqorida sanab o'tilganlardan tashqari xodimlarning tibbiy ko'rikdan o'tgan-o'tmaganligini ham nazorat qilib borish kiradi.

Piyoz, sarimsoqpiyoz va boshqa o'simliklar fitansidlarga juda boy. Bu moddalar taomlar tarkibida yetarli miqdorda bo'lganida hazm shiralarining mo'tadil ajralishiga yordam beradi, chirish jarayonlarini to'xtatadi, so'rilishni yaxshilaydi, boshqacha aytganda, ovqat normal hazm bo'lishini ta'minlaydi.

Kuzatishlar natijasida ovqatlanish tartibiga va taomnoma tarkibiga baho berib boriladi. Shunday qilib, ovqatdan zaharlanish va turli kasalliklar kelib chiqmasligi uchun olib borilayotgan kompleks sanitariya tadbirlari ustidan tekshiruv olib boriladi. Sanitariya qonunchiligiga asosan kishi umumiy ovqatlanish korxonalariga ishga kirayotganda, albatta, tibbiy ko'rikdan o'tadi. Shundan keyin o'sha davolash muassasasi tomonidan ishlash uchun unga ruxsatnoma beriladi. Keyinchalik ovqat tayyorlash sexida ishlovchilar har 3 oyda tibbiy ko'rikdan va yiliga bir marta fluorografiyadan o'tib turadilar. Epidemiologiya ko'rsatmalari asosida qilinishi kerak bo'lgan profilaktik emlashlar va bakteriya tashuvchilar ustidan tekshiruv ishlari o'z vaqtida olib boriladi.

Sil, teri yiringli kasalliklari, o'tkir yuqumli ichak kasalliklari, o'tkir so'zak va zaxm kabi kasalliklar bilan og'riyotganlarga bolalar muassasalarida ishlashga ruxsat berilmaydi. Agar ovqat tayyorlash sexi ishchisining oilasida ich terlama, paratif, ichburug', bo'g'ma va qizilcha (skarlatina) bilan biror kishi og'rib qolsa, tibbiy ruxsatnomasiz u ishchiga ishlashga ruxsat berilmaydi.

11. 6. Toksikoz yoki ovqatdan zaharlanish

Odam kasallik qo'zg'atuvchi mikroblar yoki organizm uchun zararli moddalarni saqlagan taomlarni iste'mol qilish hisobiga zaharlanib qoladi. Zaharlanishning bakterial va bakteriyasiz turlari farqlanadi.

Bakterial zaharlanish ovqatda o'zidan toksin (zahar) ajratuvchi mikroblar to'planishi tufayli sodir bo'ladi. Bakteriyasiz zaharla-

nish o'simlik, hayvonlarning zaharli moddalari, shuningdek, ba'zi kimyoviy moddalarning ovqatga tushishi natijasida sodir bo'ladi.

Bakterial zaharlanish. Bolalar va o'smirlarda salmonellyoz kasalligi salmonellalar tushgan ovqatni yeganda rivojlanadi. Oshxonada xom go'sht to'g'ralgan stol, taxtakach, pichoq va boshqalarda salmonellalar bo'lishi mumkin. Ularni pashsha, sichqon, kalamush, it, mushuk ham tarqatadi. Qo'l iflos bo'lganda ham kasallikka chalinish ehtimoli yuqori bo'ladi. Salmonellasi bor g'oz, o'rdak tuxumini iste'mol qilganda ham odam zaharlanishi mumkin.

Salmonellalar tashqi muhitning turli ta'siriga: quyosh nuriga chidamli, past haroratda quritilganda ham nobud bo'lmaydi. Ularning ko'payishi uchun, ayniqsa, sun'iy qobiqqa tiqilgan sosiska, kolbasa qulay muhit hisoblanadi. Salmonellalar bilan zararlangan mahsulotlarning hidi ham, tashqi ko'rinishi ham, ta'mi ham o'zgarmaydi.

Zaharlanish belgilari. Salmonellalar tushgan ovqatni iste'mol qilgandan bir kun o'tgach zaharlanish alomatlari paydo bo'ladi. O't pufagining atrofida og'riq paydo bo'lib, bemor qusadi, ichi ketadi, harorati ko'tariladi. Og'ir hollarda bosh og'riydi, bemorning tinka-madori quriydi, sovuq ter chiqadi, terisi quriganga o'xshaydi, tirishishadi, qon bosimi pasayib ketadi, rangi sarg'ayadi. Davo qilinsa bemor sog'ayadi.

Botulizm. Tabiatda keng tarqalgan botulinus tayoqchasi bilan zararlangan ovqatni iste'mol qilish tufayli odam o'tkir va og'ir zaharlanadi. Ko'pincha odam toksinli konserva mahsulotlari (sabzavotlar, mevalar, qo'ziqorin), tuzlangan baliq, dudlangan mahsulotlar va boshqalarni iste'mol qilganda zaharlanadi. Botulinus tayoqchasi tushgan konservaning usti bir oz ko'tarilgan bo'ladi. Odam zararlangan ovqatni yegandan keyin bir necha soat o'tgach zaharlanish belgilari paydo bo'la boshlaydi. Muskullari bo'shashadi, boshi og'riydi, ko'zi yaxshi ko'rmay qoladi, og'zi quriydi, yutishi qiyinlashadi, nutqi buziladi. Og'ir hollarda nafas olishi va yurak faoliyati buziladi, bemor hatto o'lib qolishi mumkin. Kasallik 2–3 kundan 2–3 haf tagacha davom yetadi.

Stafilokokklardan zaharlanish. Terisiga yara chiqqan (rinit, konyuktivit, angina) va boshqa kasalliklar bilan og'rigan kishilar

infeksiya tashuvchi hisoblanadi. Taxminan 50 % sog'lom odamlarning tomog'ida, burun shilliq qavatida, terisi yuzasida, ichagida kasallik qo'zg'atuvchi stafilokokklar bo'ladi.

Stafilokokklar ko'pincha sut, baliq mahsulotlarida, sabzavotlarda tez ko'payadi. Zaharlanishning dastlabki belgilari zararlangan ovqatni iste'mol qilgandan 2–4 soat o'tgach paydo bo'ladi. Bunda odam qusadi, ko'ngli ayniydi, qornida og'riq paydo bo'ladi, tez-tez ichi ketadi, harorati ko'tariladi, qaltiraydi, og'ir hollarda yurakning faoliyati buziladi.

Ichak tayoqchasidan zaharlanish. Bu tayoqcha odam va hayvon ichagida yashaydi, tashqi muhitda uzoq saqlanadi. Qaynatilgan kartoshka, vinegretda, sho'rva va boshqa suyuq ovqatlarda tez ko'payadi. Ana shunday sifasiz ovqatni yeganda odam zaharlanadi.

Bakteriyasiz zaharlanish. Qo'ziqorinlardan zaharlanish, odatda, bahorda ko'p uchraydi. Zaharli qo'ziqorinni yegandan keyin 6–10 soat o'tgach qorinda og'riq turadi, bemor qusadi, ichi ketadi. Organizmning suvsizlanishi tufayli qon quyuladi, ko'karadi, talvasa tutadi, rangi zahil tortadi. Ko'pincha yosh bolalar, ayniqsa, kichik yoshdagi bolalar zaharli o'simliklardan zaharlanadi.

Odam qo'rg'oshindan zaharlanganda og'izda metall ta'mi seziladi, qorni tutib-tutib og'riydi, talvasa tutadi va hokazo. O'rik, shaftoli, olxo'ri, olcha, bodom danagidan ham zaharlanish mumkin.

Ovqatdan zaharlanishning oldini olish uchun mahsulotlarni to'g'ri saqlash, sanitariya-gigiyena qoidalariga qa'tiy rioya qilish shart. Ovqatni sifatli mahsulotlardan tayyorlash, buzilgan mahsulotlarni ovqatga ishlatmaslik kerak. Oshxonada masalliqni alohida-alohida taxtalarda to'g'rash, so'ngra stol, taxtakach, go'sht qiymalagich, pichoqni yaxshilab sovunlab yuvish zarur. Tez buziladigan taomlar (go'sht, baliq, qaynatilgan ovqat, kolbasa, sosiska, sut, sut mahsulotlari, tort, pirojniy va boshqalar)ni tez tarqatish lozim. Go'shtni 0 °C haroratda 5 kun, qaynatma kolbasa, sardelki, sosiskani 3 kun, baliq, tovuq, o'rdakni 2 kun, tuxumni 20 kun, sariyog'ni 10 kun, tvorogni 36 soat, smetanani 72 soat, sutni 20 soatdan ortiq saqlamaslik kerak. Qopqog'i shishgan konservalarni ovqatga ish-

latish mumkin emas. Meva va sabzavotlarni, albatta, yuvib yegan ma'qul.

Zaharlangan odamga bir stakan iliq suv ichirib qustiriladi. Achchiq shirin choy ichirib, o'ringa yotqizib, qalin qilib o'rab qo'yiladi. Zaharlanishning dastlabki belgilari paydo bo'lishi bilan darhol shifokorni chaqirish zarur. Shifokor kelgunicha bemorga 3–4 stakan suv ichirish kerak. Zahar kamroq shimilishi uchun 1 litr suvga 2–3 ta tuxum oqini aralashtirib yoki kaliy permanganatning kuchsiz suvli eritmasi ichiriladi.

11. 7. Umumta'lim o'rta maktablar, shahardan tashqaridagi bolalar oromgohlarida va turistik sayohatlarda ovqatlanishni tashkil etish

Bolalar va o'smirlar issiq ovqat iste'mol qilganda kamroq charchaydi va ish qobiliyatini uzoqroq muddat saqlaydi. Ovqat ikkinchi yoki uchinchi tanaffus vaqtida yeyiladi. Bolalar muassasalarida oshxona o'quvchilar soniga qarab tashkil etiladi va xom masalliq bilan ishlaydigan oshxonalarga: boshqa umumiy ovqatlanish korxonalaridan masalliq olib, pishirib beradigan oshxonalarga, boshqa oshxonalarda tayyorlangan ovqatlarni issiq holda (nonushta va tushlikka) tarqatuvchi oshxonalarga bo'linadi.

30 ta sinfga mo'ljallangan bolalar muassasalariga olingan masalliqni pishirib beradigan oshxonalar tashkil etiladi. Oshxonada yetarlicha idish-tovoq, qoshiq, sachqi, usti silliq toza stollar bo'lishi kerak. Qo'l yuvish uchun oshxona zalida 20 o'ringa bitta hisobidan chig'anoq o'rnatiladi. O'quvchi va talabalarga oshxonada xizmat ko'rsatish quyidagicha tashkil etiladi: O'quvchi va talabalar uchun kerakli idishlar, qoshiq, sanchqilar qo'yib chiqiladi. Bolalar kelishiga 5–10 daqiqa qolganda navbatchilar nonushta yoki tushlik ovqatni tarqatishadi. Har bir guruh uchun ma'lum stollar, har bir o'quvchi uchun esa o'rindiqlar qo'yiladi.

Oshxonasiz joylarda bolalarga bufet xizmati tashkil etiladi.

Bolalar va o'smirlar oromgohlarda, asosan, ochiq havoda bo'lishadi, jismoniy tarbiya va sport bilan ko'proq shug'ullanishadi, serharakat o'yinlarda qatnashishadi va hokazo. Bu energiya sarfini taxminan 10 % ga oshiradi. Demak, ovqat kaloriyasini ham oshirish kerak bo'ladi. Dam olayotgan 7–14 yoshli bolalar uchun kunlik ovqatda taxminan 100 g oqsil, 100 g yog', 400 g uglevod bo'lishi, ovqatning umumiy kaloriyasi 3000 k/kalni tashkil etishi zarur.

Yozda shaharda qoladigan bolalar uchun maktablarda yoki bog'larda sog'lomlashtirish oromgohlari tashkil etiladi. Bu yerda kuniga ikki mahal issiq ovqat beriladi, bu ovqat kunlik kaloriyaning 60 % ni tashkil etadi (nonushta 25 % va tushlik taxminan 35 %).

Me'da-ichak kasalliklarining oldini olish maqsadida ichish yoki ovqat tayyorlashga ishlatiladigan suv sanitariya-epidemologiya xodimlari tomonidan tekshirilgan buloqlar yoki yopiq quduqlardan olinadi.

Sog'liqni saqlash tarmog'i ovqatning sifatini, biologik qiymatini har kuni nazorat qilib turadi. Joriy sanitariya nazoratining asosiy vazifasi ovqatning bola organizmi xususiyatlariga to'g'ri kelishini kuzatib borish, ovqatdan zaharlanish, yuqumli kasalliklar hamda gijja tarqalishining oldini olishdir.

Ovqatning sifatli bo'lishi uchun bolalar muassasalari tibbiy xodimlari maxsus jadvallardan foydalanib, taomlarning kaloriyasini hisoblab chiqarishlari kerak.

Tayyor ovqatni vaqti-vaqti bilan laboratoriyalarda tekshirib ko'rib, kaloriyaning miqdorini, jumladan, oqsillar, yog'lar, uglevodlar va vitamin C miqdorini aniqlash, ovqatlanishni nazorat qilib turish zarur. To'g'ri ovqatlanish deb asosiy oziq moddalarning organizmda hazmlanishi bilan ularning organizmda sarflanishi o'rtasidagi muvozanat qaror topadigan tarzda organizmning fiziologik ehtiyojiga yarasha ovqatlanishga aytiladi.

Masalliqlarni saqlashda, ulardan ovqat pishirishda sanitariya-gigiyena qoidalariga qat'i amal qilish bolalar muassasalarida ovqatlanishni tashkil etishning asosiy shartidir.

Maktabda ovqatlanishni tashkil etishni muassasa rahbari, tibbiy xodim, oshxona xodimi, ota-onalar qo'mitasining vakillaridan ibo-

rat ovqatlanishni tashkil etish hay'ati bilan birgalikda, vaqti-vaqti bilan tuman sanitariya-epidemologiya xizmati xodimlari ham nazorat qilib turishlari lozim.

Nazorat savollari:

1. Bolalarda ovqat og'iz bo'shlig'ida qanday o'zgarishlarga uchraydi?
2. Ovqat hazm qilish a'zolarining yoshga oid xususiyatlarini tushuntiring.
3. Bolalarda me'da qanday tuzilgan?
4. Ingichka ichak bolalar va o'smirlarda qanday ahamiyatga ega?
5. Ovqat ratsioni o'sayotgan organizm uchun qanday ahamiyatga ega?
6. Ovqatlanish gigiyenasiga rioya etishning ahamiyati nimada?
7. Ovqat hazm qilish a'zolari ishining boshqarilishi va u qanday ahamiyatga ega?

XII BOB. MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVINING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

12. 1. Moddalar almashinuvi hayotning asosiy funksiyasi ekanligi

Moddalar va energiya almashinuvi – organizmning hayot faoliyati jarayonlarining asosini tashkil etadi. Moddalar va energiya almashinuvi barcha organizmlarning eng oddiydan eng murakkab tuzilgan odamlar organizmining ham hyotining asosidir.

Odamlar organizmida, uning a'zolari, to'qimalari, hujayralarida tinimsiz ravishda juda oddiylardan murakkab moddalarning hosil bo'lish jarayoni bajariladi. Shu bilan bir vaqtda, organizm hujayralari tarkibiga kiruvchi murakkab organik moddalarning oksidlanishi, parchalanishi bajariladi.

A'zolarning ishi doimiy ravishda ularning yangilanishi bilan birgalikda kechadi: ayrim hujayralar o'ladi, boshqalari ularning o'rni-

ni almashtiradi. Voyaga yetgan odamlarda bir kecha-kunduz davomida teri epiteliyasi hujayralarining 1/20 miqdori, ovqat hazmi trakti epiteliyasining hamma hujayralarining yarmi, 25 grammga yaqin qon va boshqalar o'ladi va almashinadi.

Organizm hujayralarining yangilanishi, o'sishi faqatgina organizmga tinimsiz ravishda kislorod va to'yimli moddalar tushib turgandagina amalga oshishi mumkin. To'yimli moddalar – bular organizmning tarkibiy qismlari hosil bo'ladigan asosiy plastik materiallardir.

Organizmning yangi hujayralari hosil bo'lishi uchun, ularning tinimsiz yangilanishi, yurak, oshqozon-ichaklar trakti, nafas a'zolari, buyraklarni ishlashi uchun hamda odamlar tomonidan maxsus va zarur ishlarni bajarishi uchun energiya zarur. Odam bu energiyani moddalar almashinuvi jarayonida yuz beradigan oksidlanish va parchalanishi reaksiyalari hisobidan oladi.

Shunday qilib, organizmga tushuvchi to'yimli moddalar faqatgina plastik qurilish materiali bo'lib qolmasdan balki hayot uchun zarur bo'lgan energiya manbayi bo'lib ham xizmat qiladi.

Moddalar almashinuvi deganda, moddalarning ovqat hazmi traktiga tushganidan boshlab organizmdan chiqarib tashlanadigan parchalanishning oxirgi mahsulotlari hosil bo'lgunicha yuz beradigan o'zgarishlari yig'indisi tushuniladi.

Anabolizm va katabolizm. Moddalar almashinuvi jarayoni, yoki metabolizm, bir-biri bilan juda yumshoq (nozik) kelishgan holda ma'lum navbatlashuv asosida kechadi. Energiya xarajati talab qiluvchi biologik sintez reaksiyalari yig'indisi anabolizm deb ataladi.

Anabolik jarayonlarga oqsillar, yog'lar, lipoidlar, nuklein kislotalarining biologik sintezlanishlari kiradi. Bu reaksiyalar hisobiga nisbatan oddiy moddalar hujayralarga tushgach, fermentlar ishtirokida organizmning o'zini moddalariga aylanadi. Anabolizm o'z xizmatini o'tab bo'lgan tuzilmalarning tinimsiz yangilanishi uchun zamin yaratadi.

Anabolik jarayonlar uchun zarur bo'lgan energiya katabolizm reaksiyalari bilan yetkazib beriladi, reaksiyalar tufayli murakkab

organik moddalarning molekulalari parchalanishi natijasida energiya ajralib chiqadi. Katabolizmning oxirgi mahsuloti bo'lib – suv, karbonat angidrid gazi, ammiak, siydikchil, siydik kislotasi va boshqalar hisoblanadi, ular hujayralarda navbatdagi biologik oksidlanishga uchramaydi va organizmdan chiqarib tashlanadi.

Anabolizm va katabolizm jarayonlari bir-biri bilan chambarchas bog'liq. Katabolik jarayonlar anabolizm uchun energiya va dastlabki moddalarni yaratib beradi; anabolik jarayonlar o'layotgan hujayralarning tiklanishi uchun sarflanadigan tuzilmalarni tiklanishiga olib keladi, organizmni o'sish jarayoni bilan bog'liq bo'lgan yangi to'qimalarning shakllanishiga, hujayralarning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan gormonlar, fermentlar va boshqa birikmalarni sintezlanishi uchun hamda katabolizm reaksiyalari uchun parchalanishi kerak bo'lgan makromolekulalarni yetkazib beradi.

Barcha metabolik jarayonlar tabiatan oqsil modda bo'lgan fermentlar tomonidan tezlashtiriladi va boshqariladi. Fermentlar organizm hujayralarida reaksiyalarni bajarilishini ta'minlovchi biologik katalizatorlar hisoblanadi.

Moddalarning aylanishi (o'zgarishi). Oziq moddalarning kimyoviy o'zgarishi ovqat hazmi traktida boshlanadi. Bu yerda ovqatlarning murakkab moddalari qon yoki limfaga so'rilishi mumkin bo'lgan ancha oddiy moddalargacha parchalanadi.

So'rilish natijasidla qon va limfaga tushgan moddalar hujayralargacha yetib kelganidan keyin u yerda asosiy o'zgarishlarga uchraydi. Hosil bo'lgan murakkab organik moddalar hujayralar tarkibiga kiradi va ularning funksiyalarini bajarilishida ishtirok etadi.

Hujayralar ichida kechadigan moddalarning o'zgarishi hujayralar ichidagi bo'shliq yoki ***oraliq almashinuv*** deyiladi. Hujayralar ichidagi almashinuvda hal qiluvchi rolni hujayraning ko'plab fermentlari o'ynaydi. Ularning faoliyati tufayli hujayra moddalarida murakkab o'zgarishlar yuz beradi, ularning molekulalari ichidagi kimyoviy bog'lari uziladi, bu esa energiya ajralishiga olib keladi.

Bunda oksidlanish va tiklanish reaksiyalari muhim ahamiyat kasb etadi, hujayrada boshqa maxsus fermentlar ishtirokida fosfor

kislotasi qoldig'i (fosforlanish), NH_2 aminoguruhni (qayta aminlanish), metil guruhi CH_3 (transmetillanish) va boshqa o'tish reaksiyalari kabi, shu tipdagi boshqa kimyoviy reaksiyalar ham bajariladi. Bu reaksiyalar paytida ajraladigan energiyalar hujayralarda yangi moddalarning hosil bo'lishi uchun, organizmning hayot faoliyatini ta'minlash uchun ishlatiladi.

Hujayralar ichidagi almashinuvning oxirgi mahsulotlari qisman hujayralarning yangi moddalarini tuzilishi uchun sarflanadi, hujayralar tomonidan foydalanilmaydigan moddalar organizmda ayiruv a'zolari orqali chiqarib tashlanadi.

Adenozin uch fosfat kislotasi. Sintetik jarayonlar paytida foydalanilmaydigan energiyaning asosiy akkumulatori va tashuvchisi bo'lib, adenozin uch fosfat kislota hisoblanadi. AUF kislotasi molekulasining tarkibida azotli asos (adenin), qand (riboza) va fosfor kislotasi (fosfor kislotasining uch qoldig'i) bor.

Adenozin uch fosfataza fermenti ta'sirida AUF kislotasi molekulasidagi kislorod va fosfor orasidagi bog'lar uziladi va bir (ayrim hollarda ikki) molekula suv bilan birikadi. Bu jarayon bir (ayrim hollarda ikki) molekula fosfor kislotasining ajralishi bilan birga bajariladi. AUF kislotasi molekulasidagi har ikki oxirgi fosfatli guruhlarni ajralishi katta miqdorda energiya ajralishi bilan kechadi.

Buning natijasida AUF kislotasi molekulasidagi ikki oxirgi fosfatli bog'lar energiyaga boy bog'lar yoki makroergik bog'lar deb nom oldi. Makroergik fosfatli bog'lar tufayli tirik hujayra energiya saqlashni qulay shakliga ega bo'ladi, zarur paytda esa bu energiya juda tez ajraladi va organizmning hayot faoliyati uchun foydalaniladi.

12. 2. Oqsillar almashinuvi

Moddalar almashinuvida oqsillarning roli. Moddalar almashinuvida oqsillar muhim o'rinni egallaydi. Oqsillarning bunday ahamiyatga ega ekanligi, quyidagicha baholangan: «Hayot – bu oqsilli tanalarning yashash sharoiti bo'lib, uning eng asosiy jihati

bo'lib ularni o'rab turuvchi tashqi muhit bilan doimiy ravishdagi moddalar almashinuvi hisoblanadi, bu moddalar almashinuvining to'xtashi bilan hayot ham to'xtaydi. bunda oqsillarning chirishiga olib keladi».

Oqsillar sitoplazmalar, gemoglobin, qon plazmasi, ko'plab gormonlar, immunli tanalar tarkibiga kiradi. organizmning suv-tuzli muhitini doimiyligini ta'minlaydi. Oqsilsiz o'sish yo'q. Moddalar almashinuvining barcha bosqichlarida, albatta, ishtirok etuvchi fermentlar ham oqsillardir. Ovqatlar oqsillarining biologik qiymati. Organizmning oqsillari uchun sarflanadigan aminokislotalar jihatidan har xildir. Ayrim aminokislotalar organizm uchun (leysin, lizin, metionin fenilalanin va boshqalar) almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar hisoblanadi. Agar ovqatlar tarkibida almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar yetishmasa, unda organizmidagi oqsillar sintezi keskin buziladi. Lekin boshqa aminokislotalar bilan almashtirib bo'ladigan aminokislotalar ham mavjud yoki moddalar almashinuvi jarayonida organizmning o'zida sintezlanishi mumkin. Bular almashtirib bo'ladigan aminokislotalardir.

Organizmda oqsillar sintezini mo'tadil kechishi uchun zarur bo'lgan barcha aminokislotalar majmuasini saqlovchi ovqatlar oqsillar to'la qimmatli oqsillar hisoblanadi. Bu oqsillarga asosan hayvonot dunyosi oqsillari kiradi. Organizmda oqsillar sintezi uchun zarur bo'lgan barcha aminokislotalarni saqlamaydigan ovqatlar oqsillari to'la qimmatli bo'lmagan oqsillar deyiladi. Misol uchun jelatina, makkajo'xori oqsili, bug'doy oqsili va hokazo. Eng yuqori biologik qimmatga – tuxum, go'sht, sut va baliq oqsillari ega.

Aralash oziqlanish paytida, ya'ni ovqatlar tarkibida hayvonot va o'simliklar dunyosi mahsulotlari bo'ladi va organizmga, odatda, oqsillar sintezi uchun zarur bo'lgan aminokislotalar majmuasi yetkazib beriladi.

O'sayotgan organizm uchun barcha almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarning yetkazib berilishi juda muhim. Ovqatlar tarkibida lizin bo'lmaganida bolalar o'sishdan qoladi, ularning muskullar tizimini oriqlab ketishiga olib keladi. Balin yetishmaganida esa bolalarning harakat muvozanati buziladi.

Hozirgi paytda odamlarning turli a'zolari va to'qimalarining hamda ovqatlarning aminokislotali tarkibi o'rganilgan.. Shu sababli oziqlanish ratsionida odam barcha hayotiy zarur aminokislotalarni zarur miqdorda va nisbatda olishi uchun oziq mahsulotlarni normalash mumkin.

To'yimli moddalardan faqat azot, oqsillar tarkibigagina kiradi. shu sababli oqsilli oziqlanishning miqdoriy tomoni haqida azot muvozanati bo'yicha hisob-kitob qilish mumkin. Azotli muvozanat – bu bir kecha-kunduz davomida ovqatlar bilan organizmga tushgan va undan bir-kecha kunduz davomida oqsillarni parchalanishi natijasida siydik, najas va ter bilan ajralgan azotlarning o'zaro nisbatidir.

Oqsillarda o'rtacha 16 % azot, ya'ni 6,25 g oqsilda 1 g azot saqlanadi. O'zlashtirilgan azotning miqdorini 6,25 ga ko'paytirib organizmga kiritilgan oqsilning miqdorini aniqlash mumkin.

Voyaga yetgan odamlarda, odatda, mo'tadil, ya'ni tenglashgan azot muvozanati kuzatiladi – oziqlar bilan kiritilgan azotning miqdori va ajralish mahsulotlari bilan chiqarilgan azotning miqdori teng bo'ladi. Organizmga oziqlar bilan tushgan azotning miqdori organizmdan chiqarilgan miqdoridan ko'p bo'lsa, bu vaqtda musbat azot muvozanati haqida gap yuritish mumkin. Bunday muvozanat bolalarda tana og'irligi ortgan paytda, kuchli jismoniy ish bajarganida, kasaldan sog'ayganida kuzatiladi.

Manfiy azot muvozanati qabul qilingan azot miqdoridan, ajralgan azot miqdorini ko'p bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bunday holat oqsil taqchilligida va og'ir kasalliklar paytida kuzatiladi.

Organizmda oqsillarning parchalanishi. Organizmni o'zi uchun xos bo'lgan oqsillar sintezlanishi uchun sarflanmagan aminokislotalar o'zgarishga majbur bo'ladi, uning natijasida azotli moddalar hosil bo'ladi. Bunday o'zgarishlar paytida aminokislotalardan ammiak – NH_3 shaklidagi azot ajraladi. Aminoguruhlar NH_2 shaklida bitta aminokislotadan ajralgan azot ikkinchisiga qo'shilishi mumkin va bunday hollarda organizmga yetishmayotgan aminokislota yuzaga kelishi mumkin. Bunday jarayonlar, odatda, jigarda, muskullarda va buyraklarda bajariladi. Aminokislotalarning

azotsiz qoldiqlari yana o'zgarishda davom etadi va ulardan karbonat angidrid gazi hamda suv hosil bo'ladi.

Organizmda oqsillarning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan ammiak (zaharli modda) jigarda zararsizlantiriladi va u yerda mochevinaga aylanadi, oxirgisi siydik tarkibida organizmdan chiqariladi.

Organizmda oqsillarning parchalanishining oxirgi mahsulotlari bo'lib faqatgina mochevina hisoblanmasdan, ular qatoriga siydik kislotasi va boshqa azotli moddalar ham kiradi. Ular organizmdan siydik va ter bilan chiqarib yuboriladi.

Bolalarda oqsillar almashinuvining o'ziga xos xususiyatlari. Bolalar organizmida o'sish va rivojlanish, yangi hujayralar va to'qimalarning shakllanish jarayonlari jadal kechadi. Bu esa bolalar organizmiga voyaga yetgan odamlardagiga nisbatan ancha katta miqdordagi oqsillarning tushishini talab qiladi. O'sish jarayoni qanchalik jadal kechsa, oqsilga bo'lgan talab ham shunchalik katta bo'ladi.

Organizmdagi oqsillar almashinuvi darajasining ko'rsatkichi bo'lib oqsilli ovqatlar bilan organizmga kiritilayotgan va siydik bilan organizmdan chiqarilayotgan azotlar miqdori orasidagi nisbat hisoblanadi. Barcha to'yimli moddalar orasida faqatgina oqsillar tarkibida azot saqlanganligi va faqat u bilangina organizmga tushadi. Organizmga oqsilli ovqatlar bilan kiritilayotgan azotning miqdori, siydik bilan chiqarilayotgan azotning miqdoridan yuqori bo'lganligi sababli bolalarda azotli muvozanat musbat bo'ladi, faqatgina yuqoridagiday holatlarda o'sayotgan organizmning oqsillarga bo'lgan talabi qondiriladi.

Bolalar bir yoshgacha bo'lgan muddatda har bir kilogramm tirik vaznga 4–5 g dan; 1 yoshdan 3 yoshgacha bo'lgan muddatda 4–4,5 g; 6 dan 10 yoshgacha 2,5–3 g; 12 yoshdan yuqori bo'lganda – 2–2,5 g ni tashkil etsa, voyaga yetgan odamlarda 1,5–1,8 g ga teng bo'ladi. Demak, bolalarning yoshi va tirik og'irligiga bog'liq holda 1 yoshdan 4 yoshgacha bo'lgan vaqtda bir kecha-kunduzda 30–50 g, 4 yoshdan 7 yoshgacha – 70 g ga yaqin, 7 yoshdan boshlab – 75–80 g oqsil olishlari kerak. Bunday ko'rsatkichlarda organizmda azot maksimal darajada ushlab qolinadi.

Oqsillar organizmda zaxira holda jamlanmaydi, shuning uchun organizmning talab darajasidan oziqlar bilan ular ko'p berilsa azotning ushlab qolinishi ham ko'payadi va, nihoyat, oqsillar sintezlanishi kuzatilmaydi. Bu paytda bolalarning ishtahasi yomonlashadi, kislota – ishqor tengligi buziladi, siydik va najas bilan azotning chiqarilishi tezlashadi. Bolalarga maqbul miqdorda barcha aminokislotalar yig'indisiga ega bo'lgan oqsillar berilishi zarur, bu vaqtda oqsillar, yog'lar va uglevodlarni ovqatlar tarkibidagi miqdorlarining o'zaro nisbati 1 : 1 : 3 bo'lishi ta'minlanishi kerak, ana shunday sharoitlardagina organizmda ushlab qolinadigan azotning miqdori maksimal darajada bo'ladi.

Biz yuqorida aytganimizdek, organizmga oqsilli oziqlar bilan tushayotgan azotning katta qismi siydik bilan ajratiladi. Yosh o'zgarishi bilan siydik tarkibidagi azotning miqdori ham o'zgaradi. Bolani dastlabki tug'ilgan kunlarining boshida bir kecha kunduzlik siydikning 6–7 % ini azot tashkil qiladi. Yosh ulg'ayishi bilan siydik azotining nisbiy miqdori kamayadi.

12. 3. Yog'lar almashinuvi

Yog'larning organizmdagi ahamiyati. Ovqatlar bilan ovqat hazmi tizimiga tushgan yog'lar glitserin va yog' kislotalarigacha parchalanib deyarli to'lig'icha limfaga va qisman qonga so'riladi.

Yog'lar limfa va qon tomirlari tizimlari orqali organizm uchun yog' depolari ahamiyatiga ega bo'lgan yog' to'qimalariga tushadi. Teriosti kletchatkasida, ayrim ichki a'zolari atrofida (masalan, buyraklar ichaklar) hamda jigar va muskullarda yog'lar ko'p bo'ladi. Yog'lar hujayralar tarkibiga (sitoplazma, yadro, hujayra membranasi) kiradi va u yerda uning miqdori turg'un holatda doimiydir. Jamlangan yog'lar boshqa funksiyadlarni ham bajaradi. Masalan, teriosti yog'i issiqlikni kuchli tarqalashining oldini oladi, buyrakoldi yog'lari buyraklarni, zarbalardan himoya qiladi va hokazo.

Yog'lar organizm tomonidan energiyaga boy bo'lgan manba sifatida foydalaniladi.

Organizmda 1g yog' parchalanganida, xuddi shuncha miqdordagi oqsillar yoki uglevodlar parchalanganidagidan ikki martadan ortiq energiya hosil bo'ladi.

Ovqatlar tarkibida yog'larning yetishmasligi markaziy asab tizimi va ko'payish a'zolari faoliyatini buzadi, organizmni turli kasalliklarga chidamliligini pasaytiradi.

Organizmda yog'lar faqatgina glitserin va yog' kislotalaridan sintezlanmasdan, balki oqsillar va uglevodlar almashinuvi mahsulotlaridan ham sintezlanadi.

Organizm uchun zarur bo'lgan ayrim chegaradosh bo'lmagan yog' kislotalari (linolat, lenolenat va araxidin), organizmga ovqatlar bilan tayyor holda tushishi kerak, bunda ularni organizm sintezlay olmaydi. Almashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalari o'simliklar moylarida ham saqlanadi. Ular, ayniqsa, zig'irli va kanopli moylarida juda ko'p, lekin linolat kislota kungaboqar moyida juda ko'p. Ana shular bilan tarkibida jiddiy miqdorda o'simlik yog'lari saqlovchi margarinning yuqori to'yimlilik qiymatiga ega bo'lishini tushuntirish mumkin.

Organizmga yog'lar bilan birga odam hayoti uchun muhim hayotiy ahamiyatga ega bo'lgan unda eriydigan vitaminlar ham (A, D, E va boshq.) tushadi.

Voyaga yetgan odamlar bir kecha-kunduzda 1 kg tirik vazn uchun ovqatlar bilan 1,25 g (80–100 g bir kecha-kunduzda) yog' olishlari zarur. Yog'lar almashinuvining oxirgi mahsulotlari bo'lib karbonat angidrid gazi va suv hisoblanadi.

Bolalar organizmida yog'lar almashinuvining o'ziga xos xususiyalari. Bolalar hayotining birinchi yilidan keyin ular organizmining energiyaga bo'lgan talabining 50 % yog'lar hisobiga qoplanadi.

Yog'larsiz organizmda umumiy va spetsifik immunitetlar hosil qilib bo'lmaydi. Bolalarda yog'lar almashinuvi turg'un emas, ovqatlar tarkibida uglevodlar yetishmaganida yoki ularning kuchli xarajatida yog' depolari juda tez kambag'allashadi.

Bolalar organizmida yog'larning so'rilishi juda jadal kechadi. Bolalar ona suti bilan oziqlanganda sutning 90 % gacha yog'i

organizm tomonidan o'zlashtiriladi, sun'iy oziqlantirilganida – 85–90 % gacha, katta yoshdagi bolalarda esa yog'lar 95–97 % ga o'zlashtiriladi.

Yog'lardan yaxshi foydalanish uchun bolalarning ovqatlarida yetarli miqdorda uglevodlar ham bo'lishi zarur, oziqlanishda uglevodlar taqchilligi natijasida yog'larning to'liq bo'lmagan oksidlanishi yuz beradi va qonda almashinuvning kislotali mahsulotlari ko'payadi.

Bolalarning yoshi qanchalik kichik bo'lsa, ular organizmining 1 kg tirik vaznga hisobiga yog'ga bo'lgan talabi shuncha yuqori bo'ladi (13- jadval).

13-jadval

1 kg tirik vaznga zarur bo'lgan yog'ning miqdori (A. G. Xripkova bo'yicha)

Yoshi	Yog'ga bo'lgan talab (g da)
Emadigan bola	5,5–6
1 yoshdan 4 yoshgacha	4–3.5
4 dan 7 yoshgacha	3–2,5
7 yoshdan katta	2,5–3
10–11 yoshgacha	1,5
10–18 yoshgacha	1

Yosh ulg'ayishi bilan bolalarning mo'tadil rivojlanishi uchun zarur bo'lgan yog'larning mutlaq miqdori ortadi. 1 yoshdan 3 yoshgacha bir kecha-kunduzlik yog'ga bo'lgan talabi 32,7 g, 4 dan 7 yoshgacha – 39,2 g, 8 dan 13 yoshgacha – 38,4 g ni tashkil etadi.

12. 4. Uglevodlar almashinuvi

Uglevodlarning organizmdagi roli. Odam hayoti davomida 10 tonnaga yaqin uglevodlarni iste'mol qiladi va ular organizmga asosan kraxmal shaklida tushadi. Ovqat hazmi traktida glukozaga-

cha parchalangan uglevodlar qonga so'riladi va hujayralar tomonidan o'zlashtiriladi. Ayniqsa, uglevodlarga non, yormalar, sabzavot va mevalar kabi o'simlik oziqalar juda boy. Hayvonot dunyosi mahsulotlari (sut bundan mustasno) juda kam miqdorda uglevodlar saqlaydi.

Uglevodlar, ayniqsa, kuchli jismoniy ish bajarganda energiyaning asosiy manbayi hisoblanadi. Voyaga yetgan odamlarning organizmi uchun zarur bo'lgan energiyaning yarmidan ko'pini uglevodlar hisobidan oladi. Uglevodlar parchalanishi natijasida energiyaning hosil bo'lishi ham kislorodsiz muhitda, ham kislorod ishtirokida amalga oshishi mumkin. Kislorodli muhitda uglevodlar parchalanishining oxirgi mahsuloti bo'lib karbonat angidrid gazi va suv hisoblanadi. Uglevodlar boshqa organik moddalarga nisbatan juda tez parchalanadi va oksidlanadi.

Og'ir musobaqalar paytida kuchli charchagan paytida bir necha bo'lak qand iste'mol qilinsa, organizmning holati yaxshilanadi.

Qon tarkibida glukozaning miqdori nisbatan doimiy darajada (110 mg %) saqlanib turiladi. Glukoza miqdorining kamayishi tana haroratining pasayishini chaqiradi, asab tizimi faoliyatining buzilishiga, holsizlanishga olib keladi. Qon tarkibidagi qand miqdorining doimiy darajasini ta'minlashda jigar katta rol o'ynaydi. Glukoza miqdorining ortishi uning jigarda zaxira hayvon kraxmali – glikogen shaklida o'tirishini chaqiradi. Qon tarkibidagi qand miqdori kamayganida jigar tomonidan glikogenning glukozaga aylantirilishi yuz beradi. Glikogen faqatgina jigarda hosil bo'lmasdan, balki muskullarda ham hosil bo'ladi va u yerda 1–2 % gacha jamlanishi mumkin. Glikogenning jigardagi zaxirasi 150 g gacha yetadi. Ochlik paytida va jismoniy ish bajarganda bu zaxiralar kamayadi.

Agarda qon tarkibidagi qandning miqdori 0,175 gacha ortsa, u organizmdan siydik bilan chiqariladi. Odatda, bu holat ovqatlar bilan katta miqdorda uglevodlar qabul qilganda yuz beradi. Shunday bo'lsada qondagi qandning miqdori o'z holiga qaytib tenglashadi.

Lekin qon tarkibidagi qandning miqdori turg'un holda ko'tarilgan – oshgan bo'lishi mumkin, bu esa sekretsiya bezlari faoliyati buzilganida (ayniqsa, me'daosti bezi) yuz beradi, chunki bu qandli

diabetning rivojlanishiga olib keladi. Bu kasallik paytida to'qimalar qandning o'zlashtirish xususiyatini yo'qotadi hamda uni glikogenga aylantirish va jigarda jamlanishi ham buziladi. Shu sababli qondagi qandning miqdori doimo ko'tarilgan, bu esa uning siydik bilan kuchli ajralishini chaqiradi.

Glukozaning organizm uchun ahamiyati uning energiya manbayi ekanligi bilan tamom bo'lmaydi. U sitoplazma tarkibiga kiradi va demak, ayniqsa, o'sish davrida yangi hujayralar hosil bo'lishi uchun zarur. Uglevodlar nuklein kislotalar tarkibiga ham kiradi.

Uglevodlarning markaziy asab tizimidagi moddalar almashinuvida ham ahamiyati juda kattadir. Qon tarkibida qandning miqdori keskin kamayganida asab tizimi faoliyatida keskin buzilish kuzatiladi. Muskullarning tortilishi, alahsirash, hushini yo'qotish, yurak faoliyatining o'zgarishi boshlanadi. Agarda bunday odamning qoniga glukoza kiritilsa yoki odatiy qand yedirilsa, ma'lum muddatdan keyin bu og'ir simptomlar yo'qoladi.

Ovqatlar tarkibida qand yoki uglevodlar bo'lmaganida ham qonda qand yo'qolmaydi, chunki organizmda oqsillardan va yog'lardan ham uglevodlar hosil bo'ladi.

Turli a'zolarning glukozaga bo'lgan talabi har xil. Masalan, jigar o'ziga kelgan glukozaning 12 % gacha bo'lgan miqdorini ushlab qolsa, ichaklar – 9 %, muskullar – 7 %, buyraklar – 5 % ushlab qoladi. Taloq bilan o'pkalar umuman glukozani o'zida ushlab qolmaydi.

Bolalarda uglevodlar almashinuvi. Bolalarda uglevodlar almashinuvi katta jadallik bilan amalga oshadi, chunki bolalar organizmida umuman uglevodlar almashinuvi yuqori darajada kechishi bilan tushuntiriladi. Bolalar organizmida ugevodlar faqatgina asosiy energiya manbayi rolini bajarmasdan, balki yana hujayralar po'stlog'ining biriktiruvchi to'qimalari moddalarining shakllanishida muhim plastik material vazifalarini bajaradi. Uglevodlar oqsillar va yog'lar almashinuvining kislotali mahsulotlarining oksidlanishida ishtirok etadi, bu bilan organizmda kislota – ishqor tengligini ushlab turilishini ta'minlaydi.

Bolalar organizmning jadal o'sishi katta miqdordagi – oqsillar va yog'lar kabi plastik materiallar bo'lishini talab qiladi. Shu sa-

babli bolalarda oqsillar va yog'lardan uglevodlarning hosil bo'lishi chegaralangan.

Bolalarning uglevodlarga bo'lgan bir kecha-kunduzlik talabi yuqori va emadigan davrda 1 kg tirik vaznga 10–12 g tashkil etadi. Keyingi yillarda uglevodlarga bo'lgan talab 1 kg tirik vaznga 8–9 g dan 12–15 g gacha o'zgarib turadi. 1 yoshdan 3 yoshgacha bolalar ovqat bilan o'rtacha 193 g, 4 yoshdan 7 yoshgacha – 287 g, 9 dan 13 yoshgacha – 370 g, 14 dan 17 yoshgacha – 470 g, voyaga yetgan odamlar esa 500 g gacha uglevodlar olishi kerak.

Uglevodlar bolalar organizmi tomonidan voyaga yetgan odamlardagiga nisbatan yaxshi (emadigan bolalarda 96–98 %) o'zlashtiriladi. Ammo, yuqorida qayd qilinganidek, me'yordagidan ortiq miqdorda organizmga qand tushganida u siydik bilan chiqarib yuboriladi. Umuman olganda, bolalarning organizmi voyaga yetgan odamlar organizmiga nisbatan qon tarkibida katta miqdorda qand saqlanishiga chidamliligi bilan farq qiladi. Voyaga yetgan odamlar qonida glukozaning miqdori har 1 kg tirik vaznga 2,5–3 g to'g'ri kelganida siydik tarkibida glukoza paydo bo'lsa, bolalarda bu ko'rsatkich har 1 kg tirik vaznga 8–12 g to'g'ri kelganidagina siydik tarkibida glukoza paydo bo'ladi. Bolalar tomonidan uncha katta bo'lmagan miqdordagi uglevodlarning qabul qilinishi qonda qand miqdorini ikki marta ko'payishini chaqiradi, lekin bir soatdan keyin qondagi qandning miqdori pasaya boshlaydi, ikki soatdan keyin esa normaga qaytadi.

12. 5. Suv va minerallar almashinuvi. Darmondorilar

Suv va mineral tuzlarning ahamiyati. Organizmdagi barcha moddalarning o'zgarishi suvli muhitda bajariladi. Suv organizmga tushgan oziq moddalarni eritadi. Suv mineral moddalar bilan birga hujayralarning tuzilishi va ko'plab almashinuv reaksiyalarda ishtirok etadi.

Suv tana haroratining boshqarilishida ishtirok etadi: bug'lanish bilan tana haroratini sovutadi, uni qizib ketishdan saqlaydi; erigan moddalarni tashishda ishtirok etadi.

Suv va mineral tuzlar, asosan, organizmning ichki muhitini tashkil etadi, qon plazmasi, limfa va to'qimalararo suyuqliklarning asosiy qismini tashkil qiladi. Qonning suyuq qismida erigan ayrim tuzlar, gazlarning qon bilan tashilishida ishtirok etadi.

Suv va mineral tuzlar hazm shiralarining tarkibiga kiradi, chunki ularning ovqat hazmi jarayonidagi ahamiyatini aniqlab beradi. Suv ham mineral tuzlar ham organizm uchun energiya manbayi hisoblanmasada, ularning mo'tadil holatda organizmga kiritilishi va chiqarilishi, uning mo'tadil faoliyati uchun zarur sharoit hisoblanadi. Buning uchun voyaga yetgan odamlar organizmining tana og'irligining yaqin 65 % ni, bolalar organizmining esa 80 % ni suv tashkil qilishini aytishni o'zi kifoya. Organizm tomonidan suvning yo'qotilishi og'ir buzilishlarga olib keladi. Masalan, emadigan bolalarning ovqat hazmining buzilishida organizmni suvsizlanishi juda xavfli, oqibatda muskullarning tortishishi, hushdan ketish holatlari kuzatiladi. Odamlarga bir necha kun davomida suv bermaslik o'lim bilan tamom bo'ladi.

Suv almashinuvi. Odam tanasining suv bilan to'lig'icha ta'minlanishi, uning ovqat hazmi tizimidan doimiy ravishda surilishi hisobiga amalga oshadi.

Odamlar uchun mo'tadil ovqatlanish tartibida va atrof-muhitning mo'tadil haroratida bir kecha-kunduzda 2–2,5 *l* suv talab qilinadi. Bu miqdordagi suv quyidagi manbalardan olinadi: 1) Ichiladigan suvlardan (1 *l* ga yaqin), 2) Ovqatlar tarkibida saqlanadigan suvdan (1 *l* ga yaqin) oqsillar, yog'lar va uglevodlar alashinuvi natijasida organizmda hosil bo'ladigan suvlardan (300–500 ml).

Organizmdan suvlarni haydovchi asosiy a'zolar bo'lib buyraklar, ter bezlari, o'pka va ichaklar hisoblanadi. Buyraklar orqali bir kecha-kunduzda siydik tarkibida 1,2–1,5 *l* suv organizmdan chiqariladi. Ter bezlari bilan bir kecha-kunduzda teri orqali ter shaklida 500–700 ml suv ajratiladi. Havo harorati va namligi mo'tadil bo'lganida har daqiqada 1 sm^2 teri yuzasidan 1 mg suv ajraladi.

O'pka orqali suv bug'lari shaklida 350 ml suv ajraladi. Suvning bu miqdori nafas olish chuqurlashganda va tezlashganda keskin ortadi va bir kecha-kunduzda 700–800 ml suv ajralishi mumkin.

Ichaklar orqali najas bilan bir kecha-kunduzda suv chiqarilishi mumkin. Ichaklarning faoliyati buzilganida katta miqdorda suv chiqarilishi mumkin (ich ketish paytida) bu esa organizmning suvsizlanishini keltirib chiqaradi. Organizmning mo'tadil faoliyati uchun eng muhimi xarajat bo'lgan suvning o'rnini to'lig'icha to'ldiradigan suv tushishi zarur.

Agar organizmga tushayotgan suvning miqdori chiqarilayotgan suvdan kam bo'lsa, bu paytda chanqoqlik seziladi. Iste'mol qilingan suvning miqdori bilan ajratilgan suvlar miqdorining o'zaro nisbati suv muvozanatini tashkil etadi.

Bolalarning o'sish va rivojlanish jarayonlarida suvning o'rni. Bolalar organizmida hujayra tashqarisidagi suv ko'p bo'ladi, ana shuning uchun bolalar organizmining suvliligi katta darajada o'zgarib turish xususiyatiga ega, ya'ni bolalar organizmi juda tez suvni yo'qotish va juda tez jamlash xususiyatiga egadir. Yosh ulg'ayishi bilan har 1 kg tirik vaznga zarur bo'lgan suvning miqdori kamayadi, ammo suvning mutloq miqdori esa ortadi. Uch oylik bola uchun uning har 1 kg massasi uchun 150–170 g suv talab qilinadi, 2 yoshda bu ko'rsatkich 95 g va 12–13 yoshda – 45 g tashkil qiladi. Bir yoshli bolalarning bir kecha-kunduzlik suvga bo'lgan talabi 800 ml ni, to'rt yoshda – 950–1000 ml, 5–6 yoshda – 1200 ml, 7–10 yoshda – 1350 ml va 11–14 yoshda – 1500 ml ni tashkil etadi.

Bolalarning o'sish va rivojlanish jarayonida mineral tuzlarning ahamiyati. Hayotiylikning asosiy xususiyatlaridan biri bo'lgan qo'zg'aluvchanlik hodisasi mineral moddalarning (natriy, xlor, kaliy) mavjudligi bilan bog'liq. Suyaklar, asab elementlari, muskullarning o'sish va rivojlanishi mineral moddalarning miqdoriga bog'liq. Ular qon reaksiyasini (pH) aniqlaydi, yurak va asab tizimining mo'tadil faoliyatini ta'minlaydi, gemoglobinning hosil bo'lishi me'da shirasi tarkibidagi xlorid kislota (xlor) sintezlanishi uchun foydalaniladi.

Mineral tuzlar hujayralarning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan ma'lum osmotik bosimni hosil qiladi.

Yangi tug'ilgan bolalarda mineral moddalar tana og'irligining

2,55 % ni tashkil etsa, voyaga yetgan odamlarda – 5 % ni tashkil etadi.

Voyaga yetgan odamlar aralash ovqatlar bilan ovqatlanganda uning organizmi uchun zarur bo'lgan mineral moddalarni ovqatlar bilan oladi. Odamlar faqatgina osh tuzini ovqatga, ovqatlarga, kulinariya ishlov berish vaqtidagina qo'shiladi, o'sayotgan bola organizmi ko'plab qo'shimcha mineral moddalarni tushishiga ehtiyoj sezadi.

Mineral moddalar bolalarning rivojlanishi uchun muhim ahamiyatga ega, suyaklarning o'sishi, tog'aylarning suyaklanish muddati va organizmdagi oksidlanish jarayonlarining holati kalsiy va fosforlar almashinuvi bilan bog'liq. Organizmdagi oqsillar va yog'lar almashinuvi, qon ivishi, muskullarning qisqaruvchanligi, asab tizimining qo'zg'aluvchanligiga, odatda, kalsiy ta'sir ko'rsatadi. Fosfor esa faqatgina suyak to'qimalarining rivojlanishi uchun zarur bo'lmay balki asab tizimi, ko'plab bezli va boshqa a'zolarning mo'tadil faoliyati uchun ham zarurdir.

Temir qondagi gemoglobin tarkibiga kiradi, bolalar organizmining kalsiyga bo'lgan talabi uning hayotining birinchi yilida qayd etiladi: bu yoshdagi kalsiyning miqdori 2 yoshdagidan 8 marta, 3 yoshlikdagidan 13 marta ko'pdir, so'ngra organizmning kalsiyga bo'lgan talabi pasadyadi va jinsiy yetilish davrida biroz ortadi. Maktab o'quvchilarining bir kecha-kunduzlik kalsiyga bo'lgan talabi 0,68–2,36 g ni, bir kecha-kunduzlik fosforga bo'lgan talab esa 1,5–4 g ni tashkil etadi.

Maktab yoshdagi bolalar uchun kalsiy va fosfor tuzlarining maqbul konsentratsiyasining o'zaro nisbati 1 ga teng bo'lsa, 8–10 yoshda – 1 : 1,5, o'smirlar va katta yoshdagi o'quvchilar uchun 1 : 2 bo'lishi kerak. Ca va P tuzlarining bunday nisbati skeletning rivojlanishini mo'tadilligini ta'minlaydi. Sutda yuqoridagi tuzlarning nisbati ideal holatda, shuning uchun ham bolalarning oziqlanish ratsioniga sut, albatta, qo'shilishi shart.

Bolalarning temirga bo'lgan talabi, voyaga yetgan odamlarnikiga qaraganda yuqori, (1 kg tirik vaznga bir kecha-kunduzda 1,2 mg dan to'g'ri keladi, voyaga yetgan odamlarda esa 0,9 mg). Bolalar

bir kecha-kunduzda 25–40 mg natriy olishi, 12–30 mg kaliy va 12–15 mg xlor olishi kerak.

Dormondorilar (vitaminlar). Darmondorilar organizmning mo'tadil faoliyat ko'rsatishi uchun zarur bo'lgan organik birikmalardir. Darmondorilar juda ko'plab fermentlar tarkibiga kiradi, bu esa moddalar almashinuvida darmondorilarning ahamiyati juda muhim ekanligini tushuntirib beradi.

Darmondorilar gormonlar ta'sirini yaxshilaydi hamda organizmni tashqi muhitning noqulay omillari ta'siriga chidamliligini oshiradi (infeksiya, tashqi muhitning yuqori va past haroratlari hamda boshqalar). Ular o'sishni stimullatsiyasi, jarrohlik operatsiyalaridan keyin va hujayralarni, to'qimalarni tiklanishi uchun zarur.

Ko'plab fermentlar va gormonlardan farqli o'laroq vitaminlar odam organizmida hosil bo'lmaydi. Ularning asosiy manbayi bo'lib meva va sabzavotlar hisoblanadi, lekin ular go'sht, sut, baliqlar tarkibida ham saqlanadi. Organizm uchun vitaminlar juda kam miqdorda talab etiladi, lekin ularning yetishmasligi yoki kamligi ma'lum yo'nalishdagi fermentlarning hosil bo'lishini buzadi va avitaminoz – kasalligini chaqiradi.

Vitaminlar ikkita katta guruhga bo'linadi: 1) suvda eruvchilar; 2) yog'da eruvchilar.

Suvda eruvchi vitaminlar guruhiga B guruhi vitaminlari, C va PP vitaminlar kiradi.

Yog'da eruvchi vitaminlar guruhiga A_1 va A_2, D, E, K vitaminlari kiradi.

B vitamini (tiamin, anevrin) o'rmon yong'og'i, tozalanmagan gurunch, yaxshi maydalanmagan nonda, arpa va suli yormalarida saqlanadi, lekin uning miqdori pivo achitqilarida va jigarda juda kattadir. 7 yoshgacha bo'lgan bolalarning bu vitaminga bo'lgan talabi bir kecha-kunduzda 1 mg, 7 yoshdan 14 yoshgacha 1,5 mg, 14 yoshdan boshlab 2 mg va voyaga yetgan odamlarda 2–3 mg ni tashkil etadi.

Ovqatlar tarkibida B_1 vitamini yetishmaganida beri-beri kasalligi rivojlanadi. Kasalning ishtahasi yo'qoladi, juda tez charchaydi, sekin-asta oyoq muskullarida holsizlanish paydo bo'ladi. So'ngra

oyoq muskullarining sezuvchanligi yo'qoladi, ko'rish va eshitish nervlari jarohatlangan singari faoliyat ko'rsatadi, uzunchoq va orqa miya hujayralari o'ladi, oyoq va qo'llarning paralichi boshlanadi. O'z vaqtida kasallikning oldi olinmasa, organizm o'ladi.

B_2 vitamini (riboflavin). Odamlarda ushbu vitaminni yetishmasligining birinchi belgisi bo'lib, terining kasallanishi (ko'pchilik holatlarda lab terisi) hisoblanadi. Terining yorilishidan keyin u yerda namlik ajraladi va qora po'stloq bilan qoplanadi. Keyinchalik ko'z va terining kasallanishi rivojlanadi hamda shoxsimon tangachalarning to'kilishi bilan birgalikda kechadi. Undan keyin yomon sifatli kamqonlikning rivojlanishi mumkin, asab tizimining buzilishi, favqulodda qon bosimining tushib ketishi, muskullarning tortilishi, hushdan ketish holatlari kuzatiladi.

B_2 vitamini nonda, grechka yormasida sut, tuxum, jigar, go'sht, pomidorlarda mavjuddir. Unga bo'lgan organizmning bir kecha-kunduzlik talabi 2–4 mg.

PP vitamini (nikotinamid) ko'katlarda, sabzi, kartoshka, no'xat, grechka yormasi, oq va qora nonlarda, sut, go'sht, jigarlarda saqlanadi. Bu vitaminga bo'lgan bir kecha kunduzlik talab bolalarda 15 mg, voyaga yetgan odamlarda 15–26 mg ni tashkil etadi.

PP avitaminozi paytida og'izda kuygandek sezgi-ta'm (achqimtil) seziladi, kuchli so'lak ajralishi va ich ketishlar qayd qilinadi. Til och-ko'kish, qizil rangda bo'ladi. Qo'llarda, bo'yinda, yuz muskullarida qizil dog'lar paydo bo'ladi. Teri dag'allashadi va quruqlashadi, ana shundan kasallik pellagra (italyancha pella. agra – qurigan, dag'al teri) deb nom olgan. Kasallik og'ir kechganida xotira zaiflashadi, psixozlar va gallyusinatsiya rivojlanadi.

B_{12} vitamini (siankobalamin) odamlarning ichagida sintezlanadi. Sut emizuvchilar va baliqlarning jigari hamda buyraklarida bo'ladi. Organizmda bu vitaminning yetishmasligi paytida eritrotsitlar hosil bo'lishining buzilishi bilan bog'liq bo'lgan yomon sifatli kamqonlik rivojlanadi.

C vitamini (askorbin kislotasi) tabiatdagi mevalar, sabzavotlar va jigarda keng tarqalgan. Sho'rlangan karamda askorbin kislotasi yaxshi saqlanadi. 100 g shipovnikda – 150 mg vitamin saqlanadi. C

vitaminiga bo'lgan talab bir kecha-kunduzda o'rtacha 50–100 mg ni tashkil etadi.

C vitaminining yetishmasligi singa kasalligini keltirib chiqaradi. Odatda, kasallik umumiy holatni tushunib bo'lmas holsizlanishlar bilan boshlanadi. Teri kirli-sariq rangni oladi, milklar qonaydi, tishlar tushib ketadi. Badanda qon quyilishidan qoramtir dog'lar paydo bo'ladi, ulardan ayrimlari yaralarga aylanadi va kuchli og'riq chaqiradi. Ilgarilari singa bilan kasallangan odamlar hayoti o'lim bilan yakunlangan.

A vitamini (retinol, akseroftol) odam organizmida keng tarqalgan karotin pigmentidan hosil bo'ladi. Karotin sabzi, pomidor, salat, o'rik, baliq yog'i, sariq yog', jigarda, buyrak va tuxum sarig'ida ko'plab uchraydi, bolalarning bir kecha-kunduzlik A vitaminiga bo'lgan talabi 1 mg bo'lsa, voyaga yetgan odamlarniki 2 mg ni tashkil etadi.

Vitamin A yetishmaganida bolalarning o'sishi sekinlashadi, «kechasi ko'rmaslik» kasalligi rivojlanadi, ya'ni ko'zning ko'rish qobiliyati yaxshi yoritilgmagan joylarda keskin pasayib ketadi, oqibatda ko'zning ko'rish qobiliyati davolab bo'lmas ko'rlikka olib keladi.

D vitamini (ergokalsiferon). Bolalik yoshlarida eng ko'p tarqalgan kasalliklardan biri, ayrim mamlakatlarda besh yoshgacha bo'lgan davrda bolalarning deyarli yarmini kasalligini chaqiruvchi – raxit hisoblanadi. Raxit bilan kasallanganda suyaklarning shakllanish jarayoni buziladi, bosh suyagi yumshoq va o'zgaruvchan bo'lib qoladi, qo'l va oyoqlarning suyaklari qiyshayib qoladi. Bosh suyagining yumshoqlashgan qismida ensa va peshona gipertrofillangan do'ngchalar hosil bo'ladi. Nimjon, rangsiz, notabiiy katta bosh va kalta qiyshiq gavda, katta qoringa ega bo'lgan bolalar keskin rivojlanishdan qoladi.

Bunday barcha og'ir buzilishlar organizmda vitamin D ning yetishmasligi yoki bo'lmasligi bilan bog'liq holda yuz beradi. Vitamin D tuxum sarig'ida, sigir sutida, baliq yog'ida ko'p uchraydi.

Vitamin D odam terisida quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida provitamin ergostereoldan hosil bo'ladi. Mana shuning o'zidan

nima uchun bolalar yozga nisbatan qish oylarida raxit bilan kasal bo'lishi tushunarli. Baliq yog'i, quyosh nuri ta'sirida yoki sun'iy ultrabinafsha nuridan olish kasallikning oldini oluvchi va raxitni davolovchi eng kuchli vosita hisoblanadi.

12. 6. Energiya almashinuvining yoshga oid xususiyatlari

Asosiy almashinuv. Hattoki odam to'liq tinchlik sharoitida ham ma'lum darajada energiya sarflaydi. Bir daqiqa ham to'xtamaydigan organizmdagi fiziologik jarayonlarning kechishiga to'xtovsiz energiya sarflanadi.

Organizm uchun moddalar almashinuvining eng kam darajasi va energiya xarajati asosiy almashinuv deb ataladi. Odamlarda asosiy almashinuv muskullar ish bajarmagan, tinchlik paytida yotgan, och vaqtida, ya'ni ovqat yeyilganidan keyin 12–16 soat o'tgach, harorat 18–20 °C bo'lganda (komfort) aniqlanadi. O'rta yoshdagi odamlarda asosiy almashinuv bir kecha-kunduzda 1 kg tirik vaznga 4187 joulni tashkil qiladi. Bu esa bir kecha-kunduzda o'rtacha 714000–7560000 joulga tengdir. Har bir odam uchun asosiy almashinuvning o'lchami nisbatan doimiydir. Yosh bolalarda asosiy almashinuv voyaga yetgan odamlarga nisbatan jadalroq, chunki gavda massasiga to'g'ri keladigan tana yuzasi ularda voyaga yetgan odamlardagiga nisbatan ancha katta. Bundan tashqari, ularda assimilatsiya jarayoni dissimilatsiyadan ustundir.

Bola qanchalik yosh bo'lsa, o'sish uchun sarflanadigan energiyaning xarajati ham shuncha yuqori bo'ladi. Demak, o'sish bilan bog'liq bo'lgan energiya sarfi uch oylik bolalarda ovqatlarning umumiy energetik qiymatining 36 % ini, olti oylik bolalarda 26 % ni, o'n oylik bolalarda 21 % ni tashkil qiladi.

Bolalarning yoshlik davrlardagi asosiy almashinuvning o'zgaruvchanligi va uning katta, jadalligi massa birligiga va yuza birliklariga hisoblaganda juda yaqqolroq ko'rinadi. Voyaga yetgan odamlarning 1 kg tana og'irligiga to'g'ri keladigan asosiy almashi-

nuvi 96000 joulni tashkil etsa, 8–10 yoshli bolalarda asosiy almashinuv voyaga yetgan odamlarga nisbatan 2–2,5 marta yuqoridir.

Asosiy almashinuvning o'lchami qiz bolalarda o'g' il bolalarga nisbatan past, jinslar orasidagi farq bolalar hayotining birinchi yilini ikkinchi yarmidayoq namoyon bo'ladi. O'g'il bolalar tomonidan bajariladigan ishlarning ko'lami qiz bolalarnikiga nisbatan yuqori bo'lganligi sababli, energiya sarfi ham yuqori bo'ladi.

Asosiy almashinuv o'lchamini aniqlash ko'pchilik holatlarda diagnostik ahamiyatga ega, qalqonsimon bezning me'yoridan ortiq funksiyasida va boshqa ayrim kasalliklar paytida asosiy almashinuv ortadi. Qolqonsimon bez, gipofiz, jinsiy bezlar faoliyati yetarlicha bo'lmaganida asosiy almashinuv pasayadi.

Jismoniy ish bajargan paytda energiya sarfi. Odam qanchalik og'ir ish bajarsa, u shunchalik ko'p energiya sarflaydi. Maktab o'quvchilari darsga tayyorgarlik ko'rganida, maktabdagi darslarda qatnashishga nisbatan almashinuv energiyasiga nisbatan 20–50 % energiya ko'p talab qiladi.

Yurgan paytda energiya xarajati asosiy almashinuv energiyasidan 150–170 % ga yuqori bo'ladi. Yugurgan, zinalardan yuqoriga ko'tarilganida energiya xarajati asosiy almashinuv energiyasidan 3–4 marta yuqoridir.

Organizmni mashqlar bilan chiniqtirishda bajariladigan ishlar uchun energiya sarfini jiddiy darajada kamaytiradi. Bu dastavval ishni bajarishda ishtirok etuvchi muskullarning sonini keskin kamayishi hamda nafas olish va qon aylanish jarayonlarini o'zgarishi bilan bog'liq.

Qishloq xo'jaligida va sanoatda mehnatni mexanizasiyalash, yangi texnologik jarayonlarni ishlab chiqarishga tatbiq etilishi u yerda ishlovchi odamlarning mehnatga bo'ladigan energiya sarfini kamaytiradi. Aqliy ish bajarish paytida, jismoniy ish bajarish vaqtidagiga nisbatan kam energiya sarflanadi.

Turli kasblardagi odamlarda energiya xarajati turlichadir. Bir kecha-kunduzlik energiyaning umumiy sarfining nisbiy miqdori yosh ulg'ayishi bilan kamayadi. O'g'il bolalarning bir kecha-kunduzlik energiya xarajatining umumiy miqdori, qiz bolalarnikidan katta.

12. 7. Oziqlanish

Oziq moddalarning energiyasi. Hozirgi vaqtga kelib muvozanatlashtirilgan oziqlanish konsepsiyasi tashkil topdi. Bu konsepsiyaga asosan iste'mol qilinadigan ovqatlarning miqdori odamlar tomonidan sarflanayotgan energiyaga mos bo'lishi kerak. Boshqacha aytganda, oziqlanishda doimiy ravishda ma'lum darajadagi energetik muvozanati saqlanishi zarur.

1 g oqsil va 1 g uglevodlarning energtik qiymati o'rtacha 17 220 joulga teng bo'lsa, 1 g yog' esa 39 069 joulga tengdir. Iste'mol qilingan oqsillar, yog'lar va uglevodlarning energetik qiymatini bilgach, odamlarning oziq ratsionlarini kaloriyligini hisoblash mumkin, bu esa ratsional oziqlanishni tashkil qilishda muhim ahamiyatga egadir.

Oziqlanish normalari. Odatda, oziqlanish ratsionini tuzishda iste'mol qilinadigan oziq moddalarining kaloriyligi hisobga olinadi. Lekin to'la qiymatli oziqlanishni tashkil qilish uchun buning o'zi yetarli emas.

14-jadval

Bolalar va o'smirlar uchun oziqlar tarkibidagi oqsillar, yog'lar va uglevodlarning bir kecha-kunduzlik normasi (A. G. Xripkova bo'yicha)

Yosh	Oqsillar		Yog'lar	Uglevodlar
	Umumiy miqdori	Hayvonot dunyosi oqsillari		
2–3 oylikkacha	8–10	8–10	25–30	50–55
5–6 oylik	12–15	12–15	35–40	60–75
1–1,5 yosh	45–48	36	40–50	90–120
3–4 yosh	60–63	44	60–70	180–230
5–7 yosh	72–75	47	75–80	250–300
8–11 yosh	75–95	56	80–95	350–380
12–14 yosh	90–110	64	90–110	380–400
15–16 yosh	100–120	68	90–110	420–450

Organizm uchun oziqlar tarkibida barcha zarur oziq moddalar (oqsillar, uglevodlar, yog'lar, suv, mineral moddalar va vitaminlar) bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Ratsiondagi oziq moddalarning o'zaro nisbati ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Kichik maktab yoshidagi bolalar uchun oqsillarning yog'lar va uglevodlarga bo'lgan eng maqbul nisbati 1 : 1 : 6 hisoblansa, bog'cha yoshidagi bolalar uchun 1 : 2 : 3 bo'lsa, voyaga yetgan odamlar uchun 1 : 1 : 4 nisbat maqbul hisoblanadi.

Jadvalda turli yoshlardagi bolalarning ratsional oziqlanishini tashkil qilish uchun zarur bo'lgan oqsillar, uglevodlar va yog'larning bir kecha-kunduzlik normalari berilgan.

Bolalarning oziqlanish ratsionlarini tuzishda, ular organizmining vitaminlar va mineral moddalar bilan ta'minlanishiga asosiy e'tiborni qaratish zarur.

Bolalar aralash oziqalar bilan oziqlanganda ularning organizmiga turli-tuman aminokislotalar yig' ini, vitaminlar tushadi, chunki ulardan ovqatlarning qiymati ortadi. Turli-tuman ovqatlar ishtahani ochadi, hazm shiralarining katta miqdorda ajralishini chaqiradi va ovqatlarning yaxshi o'zlashtirilishini ta'minlaydi. Ovqatlar hajmi va kaloriyaliligi bilan yetarli bo'lishi kerak, ya'ni to'yingan holatni chaqirishi va organizmning barcha energetik xarajatlarining o'rnini qoplashi kerak. Iste'mol qilinayotgan ovqatlarning massasi iste'molchining yoshiga bog'liq holda bir kecha-kunduzda 2000–2600 g ni tashkil qilishi kerak.

Oziqlanish tartibi: «Ratsional oziqlanish» tushunchasi iste'mol qilinayotgan ovqatlarning miqdori va sifatini o'z ichiga olmasdan, balki iste'mol qilishning to'g'ri tartibini, ya'ni bir kecha-kunduzlik ratsionning vaqtlar bo'yicha bo'linishini ham o'z ichiga oladi.

Bir kunda ikki marta ovqatlanganda, mahsulotlar o'zlarining oziqlik va biologik qiymatlarini yo'qotadi, odatda, bolalar oziqlantirishdagi uzoq muddatli tanaffuslarga juda og'ir chidaydi. Juda tez-tez ovqatlanganda esa oziq moddalar hazmlanib ulgurmaydi, bolalarning ishtahasi yo'qoladi.

Bolalar ikki oylik bo'lgunicha eng qulayi 7-marta oziqlanish hisoblanadi, 3 oydan 5 oygacha 6 marta, 5 oylikdan 1 yoshgacha

5 martalik oziqlanishni tashkil qilish zarur. Maktab bolalari uchun bir kecha-kunduzda 4 marta ovqat yeyish maqsadga muvofiqdir. Bunday oziqlanish tartibi bo'yicha ovqatlarni iste'mol qilishlar orasidagi tanaffus 6 soatdan ortiq bo'lmaydi.

Ovqatlarni har kuni bir vaqtda yeyish maqsadga muvofiq, chunki bunday hollarda vaqtga shartli reflekslar hosil qilish mumkin. me'dada esa ovqat hazmini yaxshi kechishini ta'minlovchi ishtaha shirasi ajraladi.

Bolalarning ertalabki nonushtasi to'yimli bo'lishi zarur va bir kecha-kunduzlik ratsionning 25 % ni tashkil qilishi kerak. Ikkinchi nonushta maktabda amalga oshiriladi va ratsionning 20 % ni tashkil qilishi zarur. Maktabdagi issiq nonushtani tarkibida 15–30 g oqsil, 15–20 g yog', 80–100g uglevodlar saqlanishi kerakr. Odatda, tushlik bir kecha-kunduzlik ratsionning 35 % ni, kechki ovqatlanish esa 20 % ga yaqinini tashkil qilishi zarur.

Go'shtli va baliqli taomlarni kunning birinchi yarmida qabul qilish tavsiya qilinadi, chunki ekstraktiv moddalarga boy va ular asab tizimiga qo'zg'atuvchi sifatida ta'sir ko'rsatadi. Kechqurun esa sutli-o'simlikli taomlar iste'mol qilish tavsiya qilinadi.

Iste'mol qilinayotgan ratsion tarkibiga 1/3 qism oqsillar va yog'larni hayvonot dunyosi mahsulotlari shaklida qo'shish tavsiya etiladi.

Nazorat savollari:

1. Moddalar almashinuvining fiziologik qonuniyatlari qanday yuzaga keladi?
2. Anabolizm va katobolizmning yoshga oid xususiyatlari nimada?
3. Oqsillar almashinuvining bola organizmi uchun qanday ahamiyati bor?
4. Yog'lar almashinuvi o'sayotgan organizm uchun qanday ahamiyatga ega?
5. Uglevodlar bolalar organizmi uchun qanday ahaiyatga ega?
6. Suv, ma'danli moddalar va darmondorilarning bola organizmi uchun me'yoriy ko'rsatkichlari qanday ahamiyatga ega?

7. Energiya o'sish va rivojlanishda qanday rol o'ynaydi?
8. Oziqlanish va uning fiziologik qonuniyatlarini tushuntiring.

XIII BOB. AYIRUV JARAYONLARINING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

13. 1. Ayirish jarayonlarining ahamiyati

Moddalar almashinuvi jarayonlarida parchalanish mahsulotlari hosil bo'ladi. Bu mahsulotlarning bir qismi organizm tomonidan o'zlashtirilsa, qolganlari esa undan chiqarib tashlanadi.

O'pka orqali organizmdagi karbonat angidrid, suv va uchuvchi moddalar chiqariladi. Ichaklar najas tarkibida ayrim tuzlarni, ter bezlari – suv, tuzlar, organik moddalarni ajratadi.

Ayiruv jarayonlarida asosiy rolni buyraklar o'ynaydi, chunki ular orqali organizmdan suv, tuzlar, ammiak, mochevina, siydik kislotasi chiqarilib, qonning osmotik xususiyatlarining doimiyligini ta'minlaydi. Buyraklar orqali organizmda hosil bo'ladigan yoki dorilar shaklida qabul qilinadigan zaharli moddalar chiqarib yuboriladi.

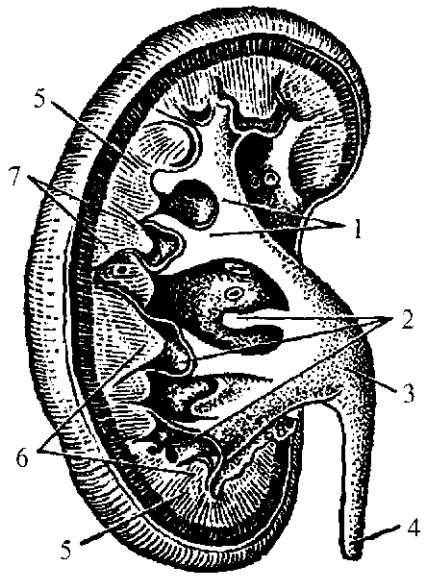
Buyraklar qonning ma'lum o'lchamdagi doimiy reaksiyasini ta'min etadi. Qonda almashinuv mahsulotlarining kislotali yoki ishqorli mahsulotlari jamlanib qolsa, buyraklar orqali o'shalarga mos tuzlarning ortiqcha qismini chiqarib yuborilishini tezlashtiradi.

Qon reaksiyasining doimiyligini ta'minlashda buyraklar tomonidan sintezlanadigan ammiak kislotali moddalar tarkibidagi natriy va kaliyning o'rni almashtirishi ayiruv jarayonidagi buyraklarning rolini yanada oshirdi. Bu paytda ammoniy tuzlari hosil bo'lib, ular siydik tarkibida chiqarib yuboriladi, natriy va kaliylar organizm ehtiyojlari uchun saqlab qolinadi.

13. 2. Buyraklarning tuzilishi

Buyraklar (ular ikkita – o'ng va chap) loviya shaklida bo'lib, tashqi tomoni biroz shishgandek ko'rinishda bo'lsa, ichki tomoni – botiq. Ular qizg'ish-qo'ng'ir rangda bo'lib, massasi 120 g ga yaqin.

Buyraklar umurtqa pog'onasining bel qismida, ya'ni I va II bel segmentlari darajasida joylashgan. O'ng buyrak chap buyrakdan 2–3 sm pastda joylashgan. Har bir buyrakning yuqorigi uchida buyrak usti bezlari yotadi.



24-rasm. **O'ng buyrak (oldingi qismi olib tashlangan):**
1 – katta kosacha; 2 – kichik kosa; 3 – jom; 4 – siydik yo'li; 5 – mag'zli qatlam; 6 – piramidalar; 7 – po'stloq moddasi.

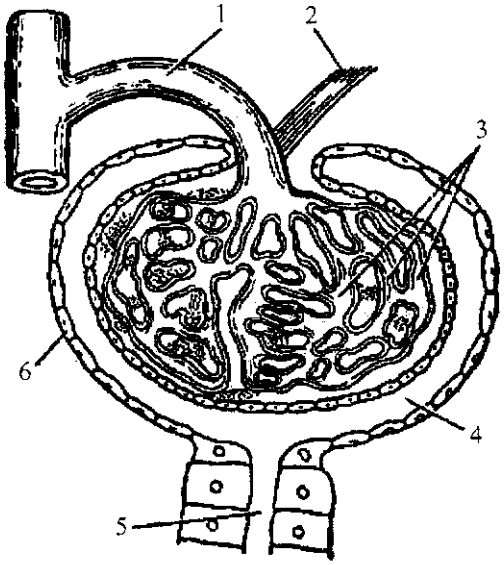
Buyrakning ichki botiq chekkalarida chuqur kesmalar bor, bular buyraklar darvozalaridir. Bu yerdan buyrak arteriyasi kirsa, buyrak venasi va siydik yo'li chiqadi.

Buyrak moddalari juda yengil ajraladigan fibrozli kapsula bi-

lan zich qoplangan. Tashqi tomondan buyraklar yog'li kletchatka qatlami – yog'li kapsula joylashgan.

Buyraklarda qon bilan kelgan moddalardan siydik hosil bo'ladi. Buyraklar murakkab tuzilishga ega. Unda tashqi ancha qoramtir po'stloq qatlami va ichki mag'iz qatlami farqlanadi.

Buyrakning po'stloq moddalari uning barcha periferiyasini egallab olgan bo'lib, dastaklar shaklida mag'iz moddalarga kirib turadi va uni 15–20 ta buyrak piramidalariga bo'ladi, ularning asosi tashqariga mag'izli moddalarga yo'nalgan bo'lib, u esa buyrak jomiga yo'nalgandir.



25-rasm. **Nefronning tuzilishi:**

1 – olib keluvchi tomir; 2 – olib chiquvchi tomir; 3 – koptokcha kapilarlari; 4 – kapsulalar bo'shlig'i; 5 – egri-bugri kanalchalar; 6 – kapsula.

Buyrakning po'stloq qismi qizg'ish – talg'ir rangda bo'lib, uning qalinligi 5–7 mm ni tashkil etadi, buyrakning mag'iz qatlami ancha rangsiz bo'ladi.

Buyraklarning tuzilish va funksional birligi bo'lib – buyrak

tanachalari (nefronlar) hisoblanadi. Har bir buyrakda 1 mln ga yaqin mikroskopik tanachalar sanash mumkin.

Buyraklar tanachalari po'stloq qatlamdan ikki devoriy kosani eslatuvchi shakldagi uncha katta bo'lmagan kapsuladan boshlanadi, uning ichida esa qon tomirlar kapillarlaridan iborat koptokcha joylashgan. Kapsula devorlari orasida bo'shliq bo'lib, ulardan buyrak kanalchalari boshlanadi. U egiladi-bukiladi va so'ngra mag'iz qatlamga o'tadi. Bu egri-bugri buyrak kanalchalaridir.

Buyrakning mag'iz qatlamida buyrak kanalchasi to'g'rilanadi, tugun hosil qiladi va po'stloq qatlamiga qaytadi. Bu yerda siydik kanalchalari yana egilib bukiladi va so'ngra chiqaruvchi yo'lga – yig'uvchi buyrak nayiga tushadi. Yig'uvchi buyrak naychalari birikib umumiy chiqaruv yo'lini hosil qiladi. Bu yo'llar buyrakning mag'izli qatlam orqali piramidaning uchiga qarab o'tadi.

Har qaysi 2–3 buyrak piramidasi o'zining uchlari bilan qo'shilishib birgalikda so'rg'ichlar hosil qiladi. So'rg'ichlarda juda ko'plab teshikchalar bo'lib, ular bilan chiqaruvchi naychalar tamom bo'ladi va ular kosachaga ochiladi. Kosachalar siydik chiqaruvchi yo'llarning boshlanishi hisoblanadi. Kichik buyrak kosachalari, bir-birlariga qo'shilib, 2–3 ta katta buyrak kosalarini hosil qiladi, ular ham, o'z navbatida, buyrak jomiga o'tadi.

Buyrak jomi – voronka shaklidagi nozik devorli puch holdagi bo'shliqdir. Siydik buyrak jomidan siydik pufagi bilan tutashgan siydik yo'llariga tushadi.

Bitta nefrondagi kanalchalarning umumiy uzunligi 35–50 mm ni tashkil etadi. Buyraklarda qariyib 130 km siydik o'tuvchi naychalar mavjud. Bir kecha-kunduzda buyraklarda 170 l suyuqlik filtrlanadi, chunki undan 1,5 l haqiqiy siydik konsentratsiyalanadi va organizmdan tashqi muhitga chiqarib tashlanadi.

13. 3. Siydik hosil bo'lishi

Buyraklarda siydikning hosil bo'lishi ikki fazada kechadi. Birinchi faza – filtrlanish. Bu bosqichda buyrak tanachasining ka-

pillarlar koptokchasidagi bosim bilan buyrak tanachalari kapsulasi orasidagi bosimlarning farqi hisobiga buyrak tanachalari kapsulasi yuzasiga qondagi moddalarning filtrlanishi yuz beradi.

Kapsula yuzasiga qon plazmasidan suv, neorganik tuzlar, mochevina, siydik kislotasi, glukoza, aminokislotalar filtrlanadi. Oqsillar kapsula yuzasiga o'tmaydi va qonda qoladi. Kapsula yuzasiga tushgan filtrat birlamchi siydik deb yuritiladi. Tarkibi bo'yicha qon plazmasiga mos keladi, lekin faqat oqsilsiz (19-jadval).

19-jadval

Qon plazmasi birlamchi va haqiqiy siydiklarning tarkibi (% larda)

Moddalar	Qon plazmasi	Birlamchi siydik	Haqiqiy siydik
Suv	90–92	99 ga yaqin	99–98
Oqsillar, yog' lar, glikogen	7–9	yo'q	Yo'q
Glukoza	0,1	0,1	Yo'q
Natriy (ion shakl)	0,3	0,3	0,4
Xlor, (ion shakl)	0,37	0,3 +	0,7
Kaliy (ion shakl)	0,02	0,02	0,15
Sulfat (ion shakl)	0,002	0.002	0,18
Magniy (ion shakl)	0,0025	0,0025	0,006
Mochevina	0,03	0,03	2,0
Siydik kislotasi	0,004	0,004	0,05

Voyaga yetgan odamlarda bir kecha-kunduzda 150–170 *l* ga yaqin birlamchi siydik hosil bo'ladi.

Siydik hosil bo'lishining ikkinchi fazasida birlamchi siydik tarkibidagi suv va boshqa moddalarning qayta qonga so'rilishi-reasorbsiya yuz beradi. Birlamchi siydik qonga suv, ko'plab tuzlarni, glukoza, aminokislotalar va boshqa moddalarni beradi. Mochevina va siydik kislotasi qayta so'rilmaydi.

Qayta so'rilishdan tashqari, buyrak kanalchalarida faol sekretsiya jarayoni ham yuz beradi. Kanalchalarning sekretorlik funksiyasi tufayli organizmdan qaysidir sabablar bilan kapillarlar to'ridan

kapsula yuzasiga filtrlanaolmagan moddalar chiqarib yuboriladi (bo'yoqlar, dorivor moddalar).

Qayta so'rilish va siydik kanalchalarining faol sekretsiyasi natijasida bir kecha-kunduzda voyaga yetgan odamlarda 1,5 *l* haqiqiy (ikkilamchi) siydik hosil bo'ladi.

Yosh ulg'ayishi bilan siydikning miqdori ham tarkibi ham o'zgaradi. Bolalarda siydik voyaga yetgan odamlarga nisbatan ko'p ajraladi, siydikning chiqarilishi bolalar ratsionida nisbatan katta miqdorda suv va uglevodlarning bo'lishi va suv almashinuvining jadal kechishi hisobiga juda tez va ko'p bo'ladi.

Faqat tug'ilganidan keyingi birinchi 3–4 kunlari ajraladigan siydikning miqdori unchalik ko'p bo'lmaydi. Bir oylik bolalarda bir kecha-kunduzda 350–380 ml siydik ajraladi, bir yoshning oxiriga kelib – 750 ml, 4–5yoshda – 1 *l* ga yaqin, 10 yoshda – 1,5 *l*, jinsiy yetilish davrida esa 2 *l* gacha siydik ajralish kuzatiladi.

Yangi tug'ilgan bolalarning siydigi o'ta kislotali reaksiyaga ega bo'lsa, yosh ulg'ayishi bilan siydikning reaksiyasi kuchsiz kislotali bo'ladi va siydikning reaksiyasi bola iste'mol qilayotgan ovqatlar xarakteriga ham bog'liq holda o'zgaradi. Ko'plab go'shtli ovqatlar iste'mol qilinganida organizmda ko'plab kislotali almashinuv mahsulotlari hosil bo'ladi, shunga mos holda siydik ham ancha kislotali bo'ladi.

Bolalar o'simlik dunyosi oziqalari bilan oziqlanganda, ularning siydigini reaksiyasi ishqoriy tomonga og'adi.

Yangi tug'ilgan bolalarning buyraklari epiteliyasini o'tkazuvchanligi juda yuqori, shu sababli ham ularning siydigini tarkibida oqsillar uchraydi, lekin, asta-sekin sog'lom bolalar va voyaga yetgan odamlarning siydigi tarkibida oqsil saqlanmaydi. Bolalarning hayotining 3–4 oyi mobaynida siydigi tarkibida mochevina voyaga yetgan odamlarnikidagiga nisbatan kam. Mochevinaning miqdori sekin-asta orta boradi va bu ko'rsatkich ikki yoshli bolalarda ikki martaga ortadi. Yosh ulg'ayishi bilan bolalarning siydigidagi mochevinaning miqdori orta boradi va siydik kislotasining miqdori kamaya boradi. Bolalar organizmida mochevinadan natriy ionlari va xloridlar juda yengil qonga

so'riladi, shu sababli ham emadigan bolalar siydigida xloridlar voyaga yetgan odamlarnikidagidan 10 baravar kamdir. Yosh bolalar siydigi tarkibidagi xloridlarning miqdori yosh ortishiga mos holda orta boradi. Bolalar organizmi natriy elementini ushlab qolish xususiyatiga egadir.

Yuqorida qayd qilinganidek, yosh ulg'ayishi bilan siydik tarkibidagi natriyning miqdori orta boradi. 6 yoshdan 14 yoshgacha bo'lgan bolalarning bir kecha-kunduzlik siydigi tarkibida natriyning miqdori 2 g dan 5 g gacha o'zgarib turadi, voyaga yetgan odamlarning 1 *l* siydigi tarkibida 3–5,2 g natriy saqlanadi.

Siydikni kechasi ushlanmasligi. Siydakni chiqarilishi – reflektor jarayondir. Siydik pufagiga tushayotgan siydik undagi bosimni oshiradi, bu esa pufak devorlaridagi retseptorlarni qo'zg'atadi.

Qo'zg'alish yuzaga kelib u orqa miyaning pastki qismida joylashgan siydik ajratish markazini qo'zg'atadi.

Bu yerdan impulslar pufak muskullariga kelib, uni qisqarishga majbur qiladi, bu paytda sfinkter bo'shashadi va siydik, siydik pufagidan siydik chiqarish yo'liga tushadi. Bu o'z-o'zidan siydikni chiqarilishidir, bunday holatlar emadigan bolalarda kuzatiladi.

Katta bolalar voyaga yetgan odamlar singari o'z xohishlariga ko'ra siydik ajralishini to'xtatishi va ajratishi mumkin. Odatda, ikki yoshli bolalarda faqatgina kunduz kuni emas, balki kechasi ham siydikni ushlab turish uchun shartli reflekslar hosil qilish mumkin.

Odatda, 5–10 % bolalarda 13–14 yoshgacha bo'lgan davrda kechasi siydikni o'z-o'zidan ajralishi eneruz kuzatiladi. Bu bolalarga xos bo'lgan kasallik, bu paytda bolani uyaltirmaslik, qo'rqitmaslik kerak, ammo davolash zarur.

Kechqurun siyib qo'yishga uyqudan oldin katta miqdorda suyuqlik iste'mol qilish ham (choy, kofe, sut) sabab bo'lishi mumkin.

Eneruz bilan kasallangan bolalarga kechqurun suyuq ovqat bermaslik kerak, ratsiondan achchiq taomlarni chiqarib tashlash kerak. Ayrim holatlarda eneruz, teri kasalliklari tufayli gijjalar bo'lganida ham rivojlanishi mumkin.

Bolalarni tashqi siydik-tanosil a'zolarini toza holda saqlashni,

uni issiq suv bilan yuvish, sovun bilan ertalab-kechqurun yuvinishga o'rgatish kerak.

Siydik tanosil a'zolari gigiyenasi. Siydik tanosil a'zolarini toza saqlash bolalar va o'smirlar hayotida hamda ularning kelgusi hayot-faoliyatida ham muhim o'rin egallaydi.

Shunda bola qashinmaydigan, badanini tirnamaydigan, organizm ichkarisiga mikroblar kirmaydigan bo'ladi hamda bolalar organizmiga yomon ta'sir ko'rsatadigan onanizmga odatlanmaydilar.

Tashqi jinsiy a'zolar va ularning oraliq terisini doimo pokiza tutish, jinsiy jihatdan voyaga yetish davrida, ayniqsa, kuchayadigan qo'lansa ter hidi chiqishiga yo'l qo'ymaydi.

Bolalarning tashqi jinsiy a'zolarni toza saqlashga odatlantirish va gigiyena, sanitariya qoidalariga rioya qilish talablarini tushuntirish uchun, o'g'il va qiz bolalarning har biri bilan alohida-alohida suhbat o'tkazib turish kerak.

O'g'il bolalarning jinsiy gigiyenasi. O'smir o'g'il bolalar doimo o'z tanasini sog'lom, pokiza tutishga e'tibor berishlari zarur.

O'smir jinsiy balog'atga yetishi bilan uning tanasidagi barcha bezlar, shu jumladan, ter bezlari ham jadal ishlay boshlaydi.

Teridagi ter bezlari bilan yog' bezlari ko'p miqdorda yog' ishlab chiqqani uchun ham odam tanasidan o'zgacha hid taralib turadi.

Shuning uchun yoshlar teri gigiyenasiga amal qilishlari kerak. Shuningdek, yorg'oq terisida ham maxsus hid hosil bo'ladi. Demak, yoshlikdan terini, jinsiy va chiqarish a'zolarini nihoyatda ozoda saqlash kerak. Bir kunda bir necha marta yuvinish lozim.

Agar o'smir ozoda yurmasa jinsiy a'zolarda oqchil modda va boshqa iflosliklar paydo bo'lib, undan qo'lansa hid kelib turadi.

Bu esa mikrob va viruslarning ko'payishiga sabab bo'ladi va turli kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Qiz bolalar jinsiy gigiyenasi. Maktab yoshdagi davr qiz bola uchun juda muhim davr hisoblanadi. Bu davr butun organizm va jinsiy a'zolarning zo'r berib rivojlanishi, skelet o'sishi, ikkilamchi jinsiy belgilar paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Balog'atga yetish davri boshlanishi bilan 11–12 yoshdan qizlar hayz ko'ra boshlaydilar. Agar qiz bola 15 yoshga chiqqanda va bundan keyin ham hayz ko'rmasa buni normal bo'lmagan hol deb hisoblash va uni, albatta, shifokorga ko'rsatish zarur. Ba'zi qizlar jismoniy yoki jinsiy jihatdan o'sib rivojlanishdan orqada qolsalar, hayz ko'rish kechikishi mumkin.

Ba'zi og'ir kasalliklarda, jumladan, semirib ketish, qandli diabet, tireotoksikoz, yuqumli kasalliklarda ham hayz ko'rmaslik uning ruhiy holatiga, o'sishiga salbiy ta'sir etadi.

Hayz ko'rmagan qizda miyaga qonning ko'p kelishi terlab ketishi, qizib ketish, yurakning tez urishi ro'y beradi.

Agar hayz ko'rish to'xtab qolsa, darhol shifokorga murojaat qilish kerak. Ba'zan qizlik pardasining teshigi yopiq bo'ladi, hayz ko'rilganda esa qon tashqariga chiqarilmay qiniga yig'iladi. Bu esa salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Shunday holatlar kuzatilganda, albatta, shifokorga murojaat qilish kerak.

Olimlarning kuzatishicha, hayz ko'rish vaqtida 80 % o'quvchi qizlarda jismoniy faollikning susayishi, 70 % da yakka yurishga moyillik, 60 % da o'ziga ishonmaslik, 47 % da mashg'ulotlarga bo'lgan qiziqishning susayishi, 10 % da esa nevrotik holatlar sodir bo'lar ekan. Ba'zi qizlarda qattiq og'riq paydo bo'ladi.

Qizlarda uchraydigan surunkali tonzilit va respirator kasalliklar ham qizlarning jinsiy a'zolarining, bo'lajak ayolning barcha endokrin tizimini shakllanishiga ham salbiy ta'sir etadi.

Bo'yida bo'lmayotgan ayollar tekshirilganda shu narsa aniqlanganki, ularning yarmidan ko'pi surunkali tonzilit bilan og'riganlar, shifokorlar tavsiyasini vaqtida bajarmaganlar.

Shuning uchun ham ulardagi sodir bo'lgan o'zgarshlarga davo qilgani bilan ko'ngildagidek natija chiqmaydi.

Agar qizlar angina, otit bilan tez-tez og'risalar, tishlari buzilgan bo'lsa yoki o'tkir respirator kasalliklar bilan ko'p kasallansa, shifokor xulosasi bilan uning barcha infeksiya o'choqlarini sog'lomlashtirish, shundan so'ng chiniqtiruvchi va vitaminlar bilan davo kurslari boshlash kerak.

Bodomcha bezlarini olib tashlash kerak bo'lsa, shifokor tavsiyasi bilan, unda uni 8 yoshgacha yoki faqat 15 yoshdan so'ng operatsiya qildirish mumkin. Ba'zida qindan chiqadigan ajralmalar-siydik, najas qoldiqlari infeksiyaning tashqi jinsiy a'zolardan ichkariga o'tishiga va u yerda yallig'lanish jarayoni vujudga kelishiga imkon beradi.

Bunda qin qichishi va og'rishi mumkin. Qichishish jiddiy oqibatlaraga olib kelishi ehtimoldan xoli emas.

Qiz bolada gijja bo'lganda ham, jinsiy a'zolarning shikastlanishi, ya'ni yallig'lanishiga olib keladi. Gijjalar orqa chiqaruv teshigidan o'rmalab chiqadi, oqibatda qiz bola qashinib gijjalarni va bakteriyalarni qiniga olib kiradi va kasallik rivojlanadi.

Nazorat savollari:

1. Ayiruv a'zolarining umumiy funksiyalarini ayting.
2. Bolalarda siydik ayiruv a'zolari qanday funksiyalarni bajaradi?
3. Reabsorbsiya jarayoni bolalarda qanday kechadi?
4. Ikkilamchi siydikning miqdori bolalarda qanchaga teng?
5. Siydik hosil bo'lishi va uning boshqarilishi qanday kechadi?
6. Siydik ayiruv a'zolari gigiyenasini ayting.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Qodirov U. Z., Abdumajidov A. A., Askaryants V. P. Bolalar fiziologiyasi. Toshkent. «Ibn Sino». 1999.

Клемешева Л.М., Алматов К.Т., Матчонов А. Возрастная физиология. – Т.: НУУз., 2002.

Q. S. Sodiqov O'quvchilar fiziologiyasi va gigiyenasi. Toshkent «O'qituvchi» 1992.

Almatov X. T. Ulg'ayish fiziologiyasi. M. Ulug'bek nomidagi O'zMU bosmoxonasi. – T. – 2004.

A. Aripov, N. Shaxmurova. Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi. – T.: Yangi asr avlodi, 2009.

Sodiqov B., Suchkarova L. Bolalar va o'smirlar fiziolognyasi va gigiyenasi. O'zbekiston milliy entsiklopediyasi davlat nashriyoti. T., 2005.

Nurmuxamedova M. X., Nazarova X. A. Gigiyena. «O'zR Fanlar akademiyasi» nashriyoti. – T., 2007.

Solixo'jaev S. S., Iskandarova Sh. T., Do'stjanov B. D. Umimiy gigiyena. – T., 2003.

Махмудов Е. Возрастная физиология и основи гигиени. Изд. Лит. Фонда союза писателей Республики Узбекистан. – Т., 2006.

Sarkisyants Ye. Ye. Gigiyena bilan sog'liqni saqlashni tashkil qilish asoslari. – T., 1998.

Tuxtaev F, Jabborov R, Dehqonov Sh. O'smirlar fiziologiyasi (uslubiy qo'llanma). – Samarqand, 2007

MUNDARIJA

SO'ZBOSHI 3
KIRISH 5

I BOB. BOLALAR VA O'SMIRLAR O'SISH VA RIVOJLANISHINING UMUMIY QONUNIYATLARI

1. 1. Bolalar organizmining o'sish va rivojlanish qonuniyatlari 24
1. 2. Akseleratsiya 31
1. 3. Yosh davrlari 35

II BOB. IRSIYAT VA RIVOJLANISH

2. 1. Hujayra 38
2. 2. Jinsiy hujayralar. Ularning tuzilish va rivojlanish xususiyatlari 46
2. 3. Otalangan tuxum hujayrasining, homilaning va bolaning rivojlanishi 55
2. 4. Irsiyat va muhit 57

III BOB. ASAB TIZIMI FIZIOLOGIYASI

3. 1. Asab tizimining umumiy tuzilish rejasi va rivojlanishi 60
3. 2. Refleks, asab faoliyatining asosiy shakli ekanligi 71
3. 3. Markaziy asab tizimidagi tormozlanishlar 77
3. 4. Organizm funksiyalarining koordinatsiyasi 78
3. 5. Markaziy asab tizimining turli bo'limlarining tuzilishi, rivojlanishi va funksional ahamiyati 82
3. 5. 1. Orqa miya 82
3. 5. 2. Bosh miya 86
3. 5. 3. Bosh miya po'stloq qismining tuzilishi va funksional jihatdan tashkiliy qismlari 97
3. 5. 4. Vegetativ asab tizimi 101
3. 5. 5. Asab tizimining gigiyenasi 106

IV BOB. TA'LIM VA TARBIYA ISHLARI GIGIYENASI

4. 1. O'quv yili gigiyenasi 118
4. 2. Dars va dars jadvallariga qo'yilgan gigiyenik talablar 120
4. 3. Maktab yoshidagi bolalarning kun tartibi 126

V BOB. OLIY ASAB FAOLIYATI

5. 1. Shartli va shartsiz reflekslar 137
5. 2. Shartli reflekslarning tormozlanishi 143
5. 3. Bosh miya po'stlog'ida qo'zg'alishlarning analizi (tahlili) va sintezi (umumlashtirilishi) 147
5. 4. Odam oliy asab faoliyatining sifatiy xususiyatlari 149

5. 5. Oliy asab faoliyati tiplari 151
5. 6. Bolaning oliy asab faoliyati 152
5. 6. 1. Bolalar rivojlanishining asosiy bosqichlarini tavsifi:..... 152
5. 6. 2. Bolalar rivojlanishining asosiy bosqichlarini tavsifi 155

VI BOB. ANALIZATORLAR FUNKSIYALARINING UMUMIY QONUNIYATLARI

6. 1. Taktil analizatorlari 173
6. 2. Ta'm bilish analizatori 174
6. 3. Hid bilish analizatori..... 175
6. 4. Ko'rish analizatori 175
6. 5. Eshitish analizatori..... 186
6. 6 Teri analizatorlarining yoshga oid xususiyati va gigiyenasi 188

VII BOB. TAYANCH-HARAKAT A'ZOLARI FIZIOLOGIYASI

7. 1. Tayanch-harakat a'zolarining ahamiyati..... 194
7. 2. Skelet haqidagi umumiy ma'lumotlar 195
7. 3. Skeletning qismlari 200
7. 4. Muskullar tizimi..... 207
7. 5. Bolalar va o'smirlar tayanch-harakat a'zolarining rivojlanishida jismoniy mehnat va jismoniy madaniyatning roli..... 220
7. 6. Tayanch-harakat a'zolarining gigiyenasi 225

VIII BOB. ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI

8. 1. Ichki sekretsiya bezlari faoliyatining umumiy qonuniyatlari 230
8. 2. Gormonlar 234
8. 3. Qalqonsimon bez 240
8. 4. Qalqonsimon bezoldi bezlari 242
8. 5. Gipofiz..... 243
8. 6. Buyrak usti bezlari 246
8. 7. Me'daosti bezi..... 247
8. 8. Ayrisimon (bo'qoq) bez 248
8. 9. Jinsiy bezlar 249
8. 10. Gormonlar va jinsiy yetilish..... 251

IX BOB. QON VA QON AYLANISHINING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

9. 1. Qon organizmni ichki muhitining komponentlaridan biri ekanligi 258
9. 2. Qon plazmasi 262
9. 3. Eritrotsitlar 267
9. 4. Leykotsitlar..... 272
9. 5. Trombotsitlar..... 277
9. 6. Immunitet..... 278
9. 7. Qon aylanishi 285
9. 8. Homilada qon aylanishi xususiyatlari..... 288

9. 9. Qon tomirlari bo'ylab qonning harakati 294
9. 10. Qon aylanishining boshqarilishi 297

X BOB. NAFAS OLISHNING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

10. 1. Nafas olish va chiqarishning ahamiyati 302
10. 2. Nafas harakatlari 307
10. 3. O'pkada gazlar almashinuvi 311
10. 4. Nafas olishning boshqarilishi 314
10. 5. Nafas olish gigiyenasi 320

XI BOB. OVQAT HAZM BO'LISHINING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

11. 1. Ovqat hazmining ahamiyati 323
11. 2. Ovqat hazmi a'zolari tizimi 327
11. 3. Me'dalarda ovqat hazmining yoshga oid xususiyatlari 334
11. 4. O'suvchi organizmni oziqlanishi 343
11. 5. Bolalar va o'smirlarning ovqatlanish gigiyenasi 352
11. 6. Toksikoz yoki ovqatdan zaharlanish 357
11. 7. Umumta'lim o'rta maktablar, shahardan tashqaridagi bolalar oromgohlarida va turistik sayohatlarda ovqatlanishni tashkil etish 360

XII BOB. MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVINING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

12. 1. Moddalar almashinuvi hayotning asosiy funksiyasi ekanligi 362
12. 2. Oqsillar almashinuvi 365
12. 3. Yog'lar almashinuvi 369
12. 4. Uglevodlar almashinuvi 371
12. 5. Suv va minerallar almashinuvi. Darmondorilar 374
12. 6. Energiya almashinuvining yoshga oid xususiyatlari 381
12. 7. Oziqlanish 383

XIII BOB. AYIRUV JARAYONLARINING YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

13. 1. Ayirish jarayonlarining ahamiyati 386
13. 2. Buyraklarning tuzilishi 387
13. 3. Siydik hosil bo'lishi 389

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR 396

Z. T. Rajamurodov, B. M. Bozorov
A. I. Rajabov, D. G'. Hayitov

Yosh fiziologiyasi va gigiyenasi

Oliy o'quv yurtlari uchun darslik

«TAFAKKUR BO'STONI»–TOSHKENT–2013

Muharrir *X. Po'latxo'jayev*
Rassom *B. O'rinova*
Musahhih *B. Tuyoqov*
Sahifalovchi *A. Qo'nishev*

Nashriyot litsenziyasi AI № 190, 10. 05. 2011- y.
Bosishga ruxsat etildi 04. 10. 2013. Bichimi 60 × 84 $^{1}/_{16}$.
«Times New Roman» garniturasi. Ofset qog'ozi.
Ofset bosma usulida chop etildi. Shartli b. t. 25,0.
Adadi 500 nusxa. Buyurtma № 52.

«TAFAKKUR BO'STONI» nashriyoti
Toshkent sh., Yunusobod tumani, 9-13.

«TAFAKKUR BO'STONI» MCHJ bosmaxonasida chop etildi
Toshkent sh., Chilonzor ko'chasi, 1- uy.

«TAFAKKUR BO'STONI»
NASHRIYOTI