

INOBAT SHIRINOVA

**OVQATLANISH FIZIOLOGIYASI VA
GIGIYENASI**

O'quv qo'llanma

**“TAFAKKUR”
TOSHKENT – 2021**

UO'K 613.2:591.133(075.8)

KBK 53.51ya73

Sh 63

I.Shirinova. Ovqatlanish fiziologiyasi va gigiyenasi [Tekst]: O'quv qo'llanma. Toshkent: «Tafakkur», 2021. 124 b.

Taqrizchilar

Biologiya fanlari doktori, professor: **A.Pozilov**

Biologiya fanlari nomzodi dosent: **B. Qahhorov**

Mazkur mitobda to'g'ri ovqatlanish qoidalari, hazm a'zolari-ning qisqacha funksiyalari, makro va mikronutrientlarning o'ziga xos xususiyatlari, manbalari, ularni iste'mol qilish me'yorlari, ushbu oziq moddalarining yetishmasligining salbiy oqibatlari batafsil yoritilgan.

Ushbu o'quv qo'llanma ovqatlanish muammolari bilan shug'ullanuvchi mutaxassislar, talabalar, biologlar hamda tibbiyot xodimlari uchun mo'ljallangan.

Guliston davlat universitetining ilmiy-metodik kengashi qaroriga (26.12.2020-yil, №5) asosan o'quv qo'llanma sifatida nashr etish uchun tavsiya etilgan.

ISBN: 978-9943-24-454-2

© Shirinova Inobat, 2021

© «Tafakkur», 2021

KIRISH

Hozirda oziq-ovqat va ovqatlanish masalasi, uning xavfsizligi har qachongidan-da dolzarbdir. Ushbu muhim masalani atroflicha o'rganish, aholi o'rtasida sog'lom turmush tarzini shakllantirishda ovqatlanish normalariga e'tiborni qaratish navbatdagi tadqiqotimizning maqsadi bo'ldi. Bugun ovqatlanish xavfsizligini targ'ib etish hamda bu borada jahonning yetakchi mamlakatlarida to'plangan boy tajribani respublikamiz miqyosida ommalashtirish maqsadida 2019-yil 16-17-oktabr kunlari Samarqand davlat universitetida Xalqaro ilmiy anjuman bo'lib o'tdi va unda 16-oktabr – Xalqaro oziq-ovqat xavfsizligi kuni o'tqazildi.

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqqan holda ushbu qo'llanma yoshlar orasida ham to'g'ri ovqatlanishni targ'ib qilish hamda ularga tabiiy mahsulotlardan to'g'ri foydalanish va ovqatlanishning gigiyena qoidalarini o'rgatish maqsadida yozildi. Shuning uchun ham qo'llanmani "Ovqatlanish fiziologiyasi va gigiyenasi" deb nomladik. Bundan maqsad, muhtaram prezidentimizning 2018-yil 16-yanvardagi "Mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini yanada ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni xalqimiz anchadan beri kutayotgan tarixiy hujjat bo'ldi.

Shuning uchun bu qo'llanmada ovqatlanish jarayonlari, ovqatlanish madaniyati, uning mohiyati hamda ilmiy ovqatlanish orqali inson salomatligini saqlash va mustahkamlash zarurligi yuzasidan ma'lumotlarni qayd etishga qaror qildik.

Ovqatlanish fiziologiyasi fani kishi organizmining oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabini, oziq moddalarning organizmda hazm bo'lishi, singishini va quvvatga aylanish jarayonlarini o'rgatadi.

Ovqatlanish fiziologiyasi fanining asosiy maqsadi kishilar salomatligini saqlash, to'g'ri ovqatlanishni tashkil etish, oziq-ovqat mahsulotlarining organizm uchun ahamiyati, iste'mol qiymati, ovqatlanish rejimi va me'yorlarini o'rganishdan iborat.

Ovqatlanish gigiyenasi - gigiyena fanining kichik bo'limidir. Bu oziq-ovqat mahsulotlarining inson salomatligi va rivojlantirishiga ta'siri, organizmning to'yishi natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan salbiy oqibatlarining oldini olish, iste'mol qilinadigan oziq-ovqatning foydasini oshirish va insonning jinsiy, yosh va konstitutsion xarakteristikasidan kelib chiqib, uning ovqatlanish xususiyatlarini o'rganadi.

Aynan "ovqatlanish gigiyenasi" yo'nalishining rivojlanishi natijasida shifobaxsh va to'g'ri ovqatlanishni o'rganadigan dietologiya kabi fan yuzaga kelgan.

Ovqatlanish gigiyenasi fanining eng muhim vazifasi yurak-qon tomir kasalliklari, yuqumli kasalliklar, toksikoinfeksiyalar, avitaminoz, gipovitaminozlarda, mineral moddalar yetishmasligiga aloqador endemik kasalliklarda ratsional ovqatlanishning ahamiyatini o'rganishdir.

Go'daklik davridagi ovqatlanishni o'rganish ham ovqatlanish gigiyenasining mustaqil bo'limidir. Ovqatlanish gigiyenasi odamning ovqatlanishini jins, yosh, kasb, mehnat xarakteri, jismoniy zo'riqish, iqlim sharoiti, milliy va boshqa(lar) xususiyatlari, turli hududlardagi aholi ovqatining miqdori va sifat tomonlariga bog'lab o'rganadi va kishilarning mehnat sharoitiga qarab oziq moddalarga ehtiyojini belgilab beradi.

OVQATLANISH GIGIYENASI FANINING RIVOJLANISH TARIXI

Ovqatlanish gigiyenasi fani juda uzoq rivojlanish yo'lini bosib o'tgan. Juda qadim zamonlardayoq inson o'z sog'lig'ini saqlash uchun hayot tajribalari asosida eng oddiy gigiyenik qoidalarga amal qilgan. Masalan, tuproqni ifloslanishdan muhofaza qilish, suv manbalarini tanlash va qurish, har xil o'simlik va hayvon mahsulotlaridan ovqat tayyorlash, ovqatlanish tartibi, badanni toza tutish, mehnat qilish, dam olish va uyqu tartibi, yuqumli kasalliklar tarqalishining oldini olish, yuqumli kasallik bilan og'rigan bemorlarni ajratib qo'yish, ularning buyumlarini yoqib yuborish, murdalarni ko'mish va shu kabilardan turmush tajribalari davomida foydalanishgan.

Yunon olimi Suqrot tashqi muhit omillari (iqlim, suv, tuproq) va to'g'ri ovqatlanishni insonning ruhiy va jismoniy rivojlanishiga ta'siri haqida empirik usulda to'plangan ma'lumotlar asosida gigiyena faniga hissa qo'shgan.

Qadimgi va o'rta asrlarda ham shaxsiy gigiyenaga doir ayrim elementlar haqidagi qoidalar mavjud bo'lgan va u asosan, turmush tajribalariga asoslangan holda yuzaga kelgan, ammo ijtimoiy yo'nalishga ega biron-bir gigiyenik tadbirlar umuman bo'lmagan. Gigiyenik bilimlarga doir barcha elementlar faqatgina shaxsiy gigiyenagagina taalluqli bo'lib, badan tozaligi, turar-joylarning orastaligi, ovqatlanish tartibiga rioya qilish va badanni chiniqtiruvchi muolajalarni bajarish kabilarga qaratilgan.

Emperik usulda to'plangan gigiyenik ma'lumotlarni birinchi bo'lib tibbiyot asoschilaridan biri Gippokrat jamlagan. Qadimgi Yunonistonning buyuk tabibi Gippokrat (miloddan avvalgi 460-477-yillari) gigiyena masalalariga bag'ishlan-



gan: "Sog'lom turmush maromi to'g'risida", "Havo, suv va joylar to'g'risida" deb nomlangan asarlarida tashqi muhitning odam salomatligiga ta'sir qilish omillari hamda shu omillarning kasalliklarga nechog'li aloqadorligi haqidagi o'z kuzatuvlari va nazariy mulohazalarini bayon qilgan.

Gippokratdan so'ng gigiyenik qoidalar va sog'lom ovqatlanish haqida Yevropada Avitsena nomi bilan mashhur, jahon madaniyatiga ulkan hissa qo'shgan alloma olim Abu Ali ibn Sino (980-1037)ning fikr va tavsiyalarini kiritish mumkin. Abu Ali ibn Sino (ovqat, havo, iqlim, turmush sharoiti va boshqalar) kasalliklarning paydo bo'lishida ichki va tashqi muhit ta'sirini asoslab beradi. Turli yuqumli kasalliklarning kelib chiqishi hamda tarqalishida ifloslangan suv va havoning ta'sirini uqtirib, qaynatilgan yoki suzgichdan o'tkazilgan (filtrlangan) suvni ichishni tavsiya etadi. Kasalliklarning oldini olishda organizmni yoshlikdan chiniqtirish, tozalik va ozodalikka doimiy amal qilish zarurligini ta'kidlaydi. Olimning ba'zi bir tavsiyalari, jumladan, ichimliklar



haqidagi ma'lumotlari «Tabobat haqidagi urjua» asarida atroflicha bayon etilgan.

Abu Ali ibn Sino o'zining "Tib qonunlari" asarida turar-joy gigiyenasi, kiyim-bosh gigiyenasi, ovqatlanish gigiyenasi, bolalarni gigiyenik tarbiyalash masalalariga katta e'tibor qaratgan bo'lib, bu bilimlar hozirgi kunda ham o'z ahamiyatini saqlab kelmoqda.

XIV asr oxirlarida hamma fanlar qatori gigiyena fani ham rivojlanishdan to'xtadi. Ayniqsa, feodalizmning rivojlanish davrida Yevropada barcha fanlar inqirozga yuz tutdi. Yunoniston va Rimda tavsiya etilgan gigiyenik qoidalarining e'tiborsiz qoldirilishi natijasida shaharlarda sanitariya tadbirlariga itoat etmaslik holati yuzaga keladi. Shu sababli, o'rta asrlar davri o'lat (chuma), ich terlama, vabo, moxov, zaxm va boshqa yuqumli kasalliklarning tarqalishi bilan tarixga kirdi. Feodalizmning oxirlariga kelib, ya'ni manufaktura davrida korxonalarning rivojlanishi kuzatildi, natijada

ishlab chiqarish muhitiga doir muammolar vujudga keldi. Shu sababli ham bunday sharoitda mehnat qiladiganlar organizmiga nomuvofiq omillar ta'sirida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan kasb kasalliklariga e'tiborni qaratmaslik mumkin emasligi isbotlandi. Yangi paydo bo'lgan burjuaziya sinfi sanoatni rivojlantirish, mehnat unumdorligini oshirish va foydani ko'paytirishdan manfaatdor edi. Bunday maqsadga erishishda unga sog'lom ishchilar kerak bo'lganligi uchun ham u ma'lum sanitariya chora-tadbirlarini amalga oshirishga majbur bo'ldi. Ketma-ket sodir bo'lib turgan epidemiyalar yirik shaharlarda sog'lomlashtirishga oid shoshilinch sanitariya qoidalarini amalga oshirishni, vodoprovod, kanalizatsiya o'tkazish kabilarni taqozo etdi.

XIX asrning o'rtalarida biologiya, kimyo va fizika fanlarining gurkirab rivojlanishi gigiyena taraqqiyotida ham yangi davrni boshlab berdi. Bakteriologik va fizik – kimyoviy tahlil usullari gigiyenaga ham kirib keldi, aholi istiqomat qiladigan hudud va uy-joylarda sanitariya holatini sog'lomlashtirish, ovqatlanish gigiyenasi, me'yor va talablarini asoslashda qo'llanila boshlandi. Bu gigiyenadagi eksperimental yo'nalishning ibtidosi bo'ladi.

AQSHda sog'liqni saqlash muammolari XX asrga kelib yanada kuchaydi. 1885-yilda Mehnat byurosi tashkil etilgan bo'lsa, 1913-yilda Mehnat Vazirligi tashkil etildi. Ushbu vazirlikning vazifasi ishchilar salomatligini moddiy, ijtimoiy, intellektual va axloqiy rag'batlantirishdan iborat edi. Ingliz olimi Parks va nemis gigiyenisti Pettenkofer gigiyena fanining asoschilari hisoblanadi. Parks 1857-yilda tashqi muhit omillarini fizik-kimyoviy va bakteriologik tekshirish natijalariga asoslangan gigiyenaga oid asarini nashr ettirgan bo'lsa, Pettenkofer gigiyenaning aniq fanga aylanishiga yo'l ochdi va ko'p yillik laboratoriya-statistik tekshirishlarni o'tkazdi. Pettenkoferning turar joylarni shamollatish (ventilyasiya qilish) va isitish sohasida olib borgan tekshirishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Pettenkoferning zamondoshi va hamkori – fiziolog Foytning ovqatlanish fiziologiyasi va gigiyenasi sohasidagi ishlari, ayniqsa, qimmatlidir. Pettenkoferning izdoshlari Rubner va Flugger

havo, tuproq, suv, turar-joy va kiyim-kechakka sanitariya nuqtai nazaridan baho berishning gigiyenik me'yorlarini ishlab chiqdilar.

Yevropada bo'lgani kabi bu davrda gigiyenaning gurrakib rivojlanishiga Sharq xalqlari olimlari, tabiblari ham o'z hissalarini qo'shdi. Bunday holat sanoat gigiyenasining rivojlanishiga turtki bo'ldi.

Rossiyada bu davrda ko'p millatli aholining yashash va mehnat qilish sharoitlarini baholashda sanitar tavsifiy usul keng qo'llanila boshlagan. Aholining jismoniy rivojlanishini, kasallanish holati va demografik ko'rsatkichlarni belgilash bo'yicha batafsil kuzatishlar olib borilgan. Olib borilgan kuzatishlar esa mamlakatda tub ijtimoiy o'zgarishlarni amalga oshirish lozimligini ko'rsatgan. Bundan tashqari, atrof-muhitning holatini tekshirish ishlari asosan, suv, havo, tuproq, turar-joy binolari, mehnat sharoitlarini sanitar baholash bo'yicha tavsiyanomalar ishlab chiqish va turlicha tabiatga ega omillar majmuasining zararli ta'sirlarini bartaraf qilish uchun zaruriy tadbirlar joriy qilish lozimligini isbotladi.

Rossiyada gigiyenaning maxsus fan sifatida shakllanishi va mutaxassislarni o'qitishda M.YA.Mudrov, A.P.Dobroslavin, F.F.Erismanlarning xizmatlarini alohida ta'kidlab o'tish joiz. Shu bilan birga XVIII va XIX asrlardagi klinisist-vrachlar ham gigiyena faniga alohida e'tibor qaratganlar. Ayniqsa, N.I.Pirogovning aytgan so'zlari ahamiyatlidir: "Men gigiyenaga ishonaman. Kelajakdagi tibbiyot profilaktik yoki ogohlantiruvchi tibbiyotga taalluqli bo'lib qoladi".

O'sha davrdagi rus vrachlari jamiyatining raisi S.P.Botkinning fikriga ko'ra: "Sog'lomlashtirishga oid chuqur g'oya kundan kunga e'tiborli bo'lib bormoqda, sog'lomlashtirish haqidagi fikr shaharlarimizning kanalizatsiyasi, chiqindilarni assenizatsiyalash zararli kasalliklarning tarqalishida asosiy markaz ekanligini yaqqol isbotlamoqda".

Taniqli terapevt G.A.Zaxarin 1873-yilda o'zining Moskva Universitetida so'zlagan nutqida shunday degan: "Ommaning xastaliklari bilan g'olibona kurasha oluvchi fan faqat gigiyena bo'lishi va uni davolash usullarini bilgandan ko'ra gigiyenik bilimlardan voqif bo'lish hamma uchun zarurdir".

Gigiyena sohasida muntazam ravishda ilmiy tekshirishlarni olib borish Rossiya universitetlari qoshidagi tibbiyot fakultetlarida gigiyena kafedralarining ochilishi bilan bog'lanib ketadi. Birinchi gigiyena kafedrası A.P.Dobroslavin tomonidan Peterburgdagi Harbiy tibbiy jarrohlik akademiyasi (1871)da ochilgan. A.P.Dobroslavin Rossiyada birinchi bo'lib, gigiyenani fan sifatida asoslab berdi va ilmiy tajribalarga tayangan holda uning afzalliklarini namoyon qila oldi.

1882-yilda Moskva Universitetida ham gigiyena kafedrası tashkil etilgan. Kafedraning tashkilotchisi F.F.Erisman bo'lib, uning hamma mehnat faoliyati yuqori darajadagi gigiyenik tekshirishlarga bag'ishlangan edi va shu bilan bir qatorda amaliy sanitariya sohasida tibbiy-jamoatchilik ishlarida ham faol ishtirok etgan. U Moskvada birinchi shahar sanitariya stansiyasini tashkil etgan va bu stansiyada laboratoriya tekshirishlarini keng ko'lamda yo'lga qo'ygan olim hisoblanadi. Ko'pgina olimlarning fikriga ko'ra, dunyodagi boshqa mamlakatlar ichida Rossiya va uning ichiga kiruvchi davlatlarda gigiyena fani o'zining ilmiy asoslanganligi bilan boshqa davlatlarnikidan ajralib turgan.

Gigiyenaning rivojiga o'zining ulkan hissasini qo'shganlar qatoriga juda ko'p gigiyenik tekshirish usullarini ishlab chiqqan, kommunal gigiyena, ovqatlanish gigiyenasi, maktab gigiyenasi masalalariga e'tibor qaratgan olim G.V.Xlopinni ham kiritish mumkin.

Undan tashqari, sog'liqni saqlash tizimini boshlab bergan tashkilotchilar N.A.Semashko, Z.P.Solovyov; kommunal gigiyena sohasida taniqli bo'lgan olimlar A.N.Sisin, Z.G.Frenkel, A.N.Marzeev, V.A.Ryazanov; mehnat gigiyenasining rivojlanishiga hissa qo'shganlardan S.I.Kaplun, V.A.Levitskiy, A.A.Letavet, V.A.Vigdorichik, E.M.Kagan, V.K.Navrotskiy; ovqatlanish gigiyenasi sohasida M.N.Shaternikova, I.P.Razenkova, O.P.Molchanova, A.P.Palladin, K.S.Petrovskiy, A.A.Pokrovskiy, samarali faoliyat ko'rsatganlar.

O'rta Osiyoda ham gigiyenaning rivojlanishi o'ziga xos tarixga ega. Qadim zamonlardan O'rta Osiyo aholisi qaysi hayvon va o'simlik mahsulotlarini iste'mol qilish mumkinligi, suv manbalarini tanlashda va issiq iqlim sharoitida turar joylarni qurish, kiyinish to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'lishgan.

Feodalizm davrida O'rta Osiyoda boshqa fanlar qatori tibbiyot fanining ham rivojlanishi kuzatildi. Buning sababi, bir tomondan, aholining iqtisodiyoti va madaniyatining yuksalishi bo'lsa, ikkinchidan, O'rta Osiyodan ko'p shaharlarga ipak yo'li orqali o'tishi bo'lgan. Karvonlarning qum-sahrolardan, o'rmonlardan, quyoshning jazirama nuri ta'sirida o'tishi, karvon yo'lovchilarining sog'lig'iga salbiy ta'sir qilmay qolmagan. Bu davrda gigiyenaning rivojlanishiga ko'pincha aholining bir davlatdan ikkinchi davlatga borishi oqibatida yuqumli kasalliklarning tarqalishi sabab bo'lgan, natijada olim va aholi uning oldini olish choralarini qidirishga majbur bo'lgan.

Qadimgi Buxoroda yuqumli kasalliklar bilan og'rikanlarni aholidan ajratish, alohida xonalarga joylashtirish va shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilish talab etilgan.

Arxeologik topilmalarga ko'ra, O'rta Osiyoda tibbiyot fani juda qadim zamonlarda ham rivojlanganligi isbotlangan. Eng katta qazilma boylik Afrosiyob shahrida topilgan, u yerdagi vodo-provod va kanalizatsiya qurilmalari qadimiy Rim qurilmalarini eslatadi. Darhaqiqat, Markaziy Osiyo xalqi sog'lig'ini asrashda, toza suv hamda tashqi muhit sanitariya holatini saqlashda kanalizatsiyaning ahamiyati kattaligini qadim zamonlarda ham yaxshi bilgan.

Eron va O'rta Osiyo xalqlarining ilohiy kitobi hisoblangan "Avesto"da diniy urf-odatlar bilan bir qatorda gigiyenik ma'lumotlar ham berilgan. Bu ma'lumotlarni O'rta Osiyo xalqlari tibbiyotiga oid ilk yozma ma'lumot deyish mumkin. O'rta Osiyo xalqlarining tibbiyotga oid yozma ma'lumotlari feodalizmning eng rivojlangan davri (IX – XII asrlar)ga to'g'ri keladi. Bunga shu davrda yashagan va ijod qilgan olimlardan Abu Bakr-ar Roziy hamda Abu Ali ibn Sinolarning qarashlarini misol qilib keltirish mumkin.

Bilamizki, Abu Ali ibn Sinoning butun faoliyati inson salomatligini saqlash, kasalliklarning oldini olish, davolashga bag'ishlangan. Shuning uchun ham tibbiyot olamida Abu Ali ibn Sinoning tabarruk nomi Gippokrat va Galen kabi buyuk shifokorlar bilan bir qatorda tilga olinadi.

Abu Ali ibn Sinoning tibbiyotga doir asarlari bir necha asrlar davomida tibbiyot fanining nazariy va amaliy asosi bo'lib keldi. Uning shoh asari bo'lmish "Kitob al-qonun fit tib" ("Tib qonuni") bir qancha tillarga tarjima qilinib, bir necha asrlar davomida Yevropa dorilfununlarida asosiy qo'llanma sifatida o'qitilgan.

Abu Ali ibn Sino ichki va tashqi muhit (ovqat, havo, suv, iqlim, turmush sharoitlari va boshqalar) ning kasallik paydo bo'lishida muhim rol o'ynashini o'z muolaja va tavsiyalarida ko'rsatib beradi. Alloma tabiatda suv, havoda yashovchi ko'zga ko'rinmaydigan mayda hayvonlar (ya'ni mikroblar) yuqumli kasalliklarni keltirib chiqaradigan hamda tarqatadigan vositalardir, degan fikrni olg'a surdi. U kasalliklarning oldini olish, ularning tarqalishiga yo'l qo'ymaslik uchun ozodalik va shaxsiy gigiyenaga amal qilish haqidagi qarashlarini ilgari surdi va buni har bir bemoriga tushuntirib bordi.

1-MAVZU: HAZM QILISH VA OVQATLANISH HAQIDA TUSHUNCHA. OVQATLANISH XULQ-ATVORI

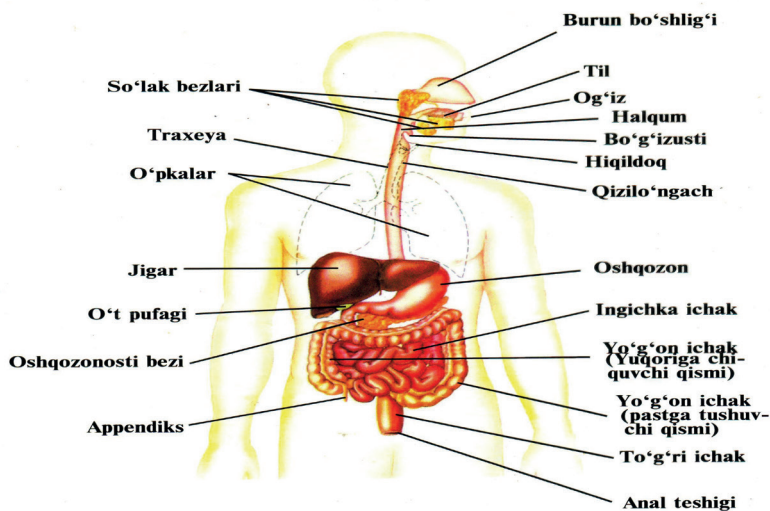
Ovqat hazm qilish – bu organizm iste'mol qilgan oziq moddalarning tarkibiy jihatdan o'zlashtira oladigan shakligacha fizikaviy va kimyoviy qayta ishlash jarayonlaridir. Hazm fiziologiyasi odam va hayvonlar fiziologiyasining bir qismi bo'lganligi uchun mazkur fanga aloqador bo'lgan barcha yo'nalishlari bilan yaqindan bo'g'liqdir. Hazm fermentlari tomonidan oziqa polimerlarining parchalanishi – biokimyoviy usullar bilan, so'rilish jarayonlari esa biofizikaviy va biokimyoviy yondashishlar orqali o'rganilganligi hamda tushuntirilganligi uchun mazkur fanda ma'lumotlar faqat fiziologik usullardan tashqari biokimyoviy va biofizikaviy usullar asosida olinadi. Hazm fiziologiyasini o'rganishda turli fizikaviy (ballonografiya, elektrogastroografiya va boshqalar), matematik (statistika, kimyoviy va fizikaviy yuklamalarni berish, matematik modellash, turli a'zolarining funksional sig'imlarini aniqlash va boshqalar) usullar qo'llanganligi bu fanning fizika, matematika kabi fanlar bilan bog'liqligini ko'rsatadi.

Tarixiy va individual rivojlanish davomida hazm tizimi organizm murakkablashuvi tufayli ham o'zgaradi. Shuning uchun hazm fiziologiyasi evolutsion, solishtirma va yoshga oid fiziologiya bilan chambarchas bog'liq. Organizmning rivojlanish darajasiga qarab unda hazm jarayoni turlicha amalga oshadi. Eng sodda hayvonlarda oziq moddalarning gidrolizi, asosan vakuola va sitoplazma ichida bo'lsa, yuqori rivojlangan hayvonlarda oziq moddalarning hujayraviy parchalanish jarayoni lizosomalarda va vakuolalarda ro'y beradi. Enterotsitlar va hazm kanali devorining boshqa to'qimalaridagi tarkibiy farqlari hazm jarayonining samaradorligini belgilaydi. Demak, hazm fiziologiyasi fanida sitologik va gistologik ma'lumotlardan ham foydalaniladi. Odam va hayvonlar hazm tizimida 400 dan ortiq obligat, simbiot va parazit mikroorganizmlarning hamda qa-

tor gelmintlarning mavjudligi ovqat hazm qilish fiziologiyasi mikrobiologiya, tibbiy parazitologiya va gelmintologiya fanlari bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Hazm jarayonini amalga oshirishda hazm tizimidan tashqari, asab va gumoral boshqaruv mexanizmlar, qon bilan ta'minlanish, muskullarning harakati, ayiruv a'zolari ishtirok etganligi uchun bu fan barcha funksional tizimlarning (asab, yurak-qon tomir, ayiruv, endokrin) fiziologiyasi bilan bog'liq bo'lib, ovqatlanish fiziologiyasining nazariy asosi sifatida xizmat qiladi. Hazm fiziologiyasi qator fanlar bilan bog'liq bo'lishiga qaramay, fanning asosiy vazifalari ham mavjud va ular quyidagilardan iborat:

- turli sharoitda hazm tizimida tarkibiy va funksional o'zgarishlar o'rtasida bog'liqlikni aniqlash;
- hazm tizimining boshqa funksional tizimlar bilan aloqasini o'rganish;

Ovqat hazm qilish sistemasi



- hazm jarayonini o'rganuvchi usullarni takomillashtirib, yangi usullarni yaratish;
- hazm a'zolarining ovqatning assimilyatsiyasi bilan bog'liq bo'lmagan funksiyalarini o'rganish;
- ekologik omillar hamda kasalliklar ta'sirida hazm a'zolarining ozuqaning o'zlashtirilishida ishtirokini tekshirish, individual hayot davomida hazm tizimining ta'sirchanligini aniqlash;
- hazm a'zolarining boshqa funksional tizimlar bilan aloqalarini aniqlash, amaliy dietologiya va gastroenterologiya uchun tavsiyalar ishlab chiqish;
- hazm jarayonining biokimyoviy, biofizikaviy, molekular va genetik asoslarini yoritish;
- hazm jarayonining tarixiy va individual evolutsiyasini o'rganish, uning yanada rivojlanishi haqida aniq fikrlar ishlab chiqish.

Ovqatlanish haqidagi fan dunyo miqyosida nutritsiologiya nomi bilan (nutritio - ovqatlanish, logos - ta'limot) yuritilib, u multidissiplinar fan sifatida o'z ichiga - fiziologiya, biokimyo, ovqatlanish gigiyenasi va boshqa biologik hamda tibbiy yo'nalishlar bo'yicha tegishli masalalarni qamrab oladi. Ovqatlanish fiziologiyasi esa odam va hayvonlar fiziologiyasining maxsus bo'limi bo'lib, uning predmeti vujudagi barcha tiriklik jarayonlarini (aqliy va jismoniy faoliyat, hamma a'zolar va tizimlarning ishlashi, to'qima hamda hujayralarda to'xtovsiz davom etadigan yangilanish, o'sish, rivojlanish va boshqalar) tegishli quvvat (energiya) uchun zarur hamda kerakli materiallar bilan ta'minlaydigan oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojni aniqlashdir. Ovqatlanish fiziologiyasining asosiy vazifalari qilib quyidagilarni ko'rsatish mumkin: har bir organizmda uning yoshi, jinsi, qiladigan mehnatiga qarab asosiy va qo'shimcha oziq moddalarni o'zlashtirib olish xususiyatlarini o'rganish hamda shularga asosan ularda ovqatli moddalarga bo'lgan talabni aniqlash.

2-MAVZU: HAZMNING TURLARI VA TIPLARI

Oziq moddalarning fizik va kimyoviy o'zgartirilishi hazm yo'lida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi. Gidrolitik fermentlarning kelib chiqish mohiyatiga ko'ra, hazm uch turga bo'linadi: xususiy, simbiot va autolitik.

Xususiy hazm muayyan makroorganizmda, uning hazm bezlari (so'lak, me'da, me'da osti bezi, jigar va ingichka ichak) epitelial hujayralarida sintezlangan fermentlar tomonidan amalga oshiriladi. Xususiy hazm jarayonida turli hazm a'zolarining sekretlari o'z bo'shlig'iga ajralib, gidrolitik jarayonni amalga oshiradi.

Simbiot hazm jarayonida oziq moddalar gidrolizi, makroorganizm hazm yo'lidagi bakteriya va sodda hayvonlar fermentlari tomonidan amalga oshiriladi. Odamda simbiot hazm yo'g'on ichakda selluloza gidrolizlanganda ro'y beradi, chunki hazm yo'lida selluloza fermenti ishlab chiqarilmaydi va ovqatdagi kletchatka simbiotlar fermentlari ta'sirida parchalanadi. Simbiot hazm kavsh qaytaruvchilarda yaxshi rivojlangan. Ular asosan, o'simliklar bilan oziqlanadi, simbiot organizmlar ularning me'dasida qiyin gidrolizlanadigan sellulozani parchalashda ishtirok etadi hamda makroorganizm tomonidan oqsil oziqa sifatida o'zlashtiriladi. Shu bilan birga, kavsh qaytaruvchilarda me'daning ko'p kamerali bo'lishi mikroorganizmlarning rivojlaniishi uchun optimal sharoit yaratadi. Simbiot hazm qilish jarayoni natijasida ikkilamchi oziq moddalar hosil bo'ladi va ular birlamchi oziq moddalardan farq qilib, xususiy fermentlar hisobidan emas, balki simbiotlar ishlab chiqaruvchi 68 fermentlar hisobidan paydo bo'ladi. Umurtqasizlarda, masalan, yomg'ir chuvalchangi, termit va boshqalarda selluloza hamda uning hosilalari faqat simbiot hazm jarayoni tufayli tez parchalanadi.

Autolitik hazm organizmga ovqat tarkibi bilan tushuvchi ekzogen gidrolazalar hisobiga amalga oshiriladi. "Autoliz" - o'z-o'zini

parchalashdir. Bu tipdagi hazm xususiy hazm rivojlanmagan paytda katta ahamiyatga ega bo'ladi. Autolitik hazm homila va chaqaloqlarda yaxshi rivojlangan. Homila amnion suyuqlikni yutib, undagi oziq moddalarni, mazkur suyuqlik tarkibidagi fermentlarni parchalaydi. Ona suti tarkibidagi oziq moddalar, xususan, yog'lar, uglevodlar va oqsillar shu sut tarkibidagi lipaza, proteaza hamda amilaza fermentlari ishtirokida parchalanadi. Xom oziq modda (meva-sabzavotlar, don) tarkibidagi fermentlar hazm yo'liga tushgandan keyin muhit o'zgarganligi tufayli lizosomalari parchalanib, ulardan ajralayotgan fermentlar oziq moddalarning gidrolizlanishida ishtirok etadi. Bu jarayon induksiyalangan autoliz (oziq moddalarning ovqat tarkibidagi fermentlar hisobidan parchalanish) deb nomlanadi. Yuqoridagi jarayon tufayli xom mahsulotlarni kamroq chaynash tavsiya etiladi. Chunki ularning kimyoviy parchalanishi hazm yo'lida o'zining fermentlari ishtirokida davom etadi. Hujayra ichi va tashqarisidagi hazm jarayonlari hujayraning ichida, devor yonida (membrana hazmi, shilliq moddadagi hazm, glikokaliks hazmi) va hujayradan tashqarida turli bo'shliqlarda ro'y beradi. Bu jarayon parchalanmagan yoki qisman parchalangan oziq moddalarning hujayra ichiga kirishi va bu yerdagi fermentlar tomonidan parchalanishidan iborat.

Hujayra ichidagi hazmning ikki turi: sitoplazmatik hujayra hazmi va vakuol hujayra hazmiga ajratiladi. Birinchisi, membrana orqali hujayraga kirgan kichik molekulalarning sitozol fermentlari yordamida parchalanishini ta'minlaydi. Shu yo'l bilan ba'zi dipeptidlar o'zlashtiriladi. Ikkinchisi, fagositoz yoki pinositoz (endositoz) natijasida hosil bo'ladigan maxsus bo'shliqlarda yuzaga keladi. Hujayra hazmining ikkinchi xilida lizosomalardagi turli gidrolitik fermentlar ishtirok etadi. Bu fermentlar endositoz tufayli hosil bo'lgan, vakuolalar ichiga o'tgan zarrachalarni, oziq moddalarni parchalaydi. Hujayradan tashqaridagi hazm makroorganizm yoki simbiotik organizmlar tomonidan hazm

bo'shlig'iga ajralgan va hazm a'zolarining shilliq hujayralari apikal membranasidagi fermentlar ishtiroki tufayli yuz beradi. Bu turdagi hazm distant va kontakt hazmga bo'linadi. Distant hazm jarayonida fermentlar hosil bo'lgan joydan ma'lum bir masofada, hazm yo'li bo'shlig'ida so'lak bezlari, me'da, me'da osti bezi sekretsiyasi, o't suyuqligi, ichak shirasi fermentlari ta'sirida amalga oshiriladi. Bunday hazm bo'shliqdagi hazm deb ham ataladi. Modda molekulasi qanchalik yirik bo'lsa, uni parchalashdagi bo'shliq hazmining ahamiyati shunchalik katta bo'ladi.

Kontakt hazm yoki devor oldi hazm jarayoni shilimshiq moddada, glikokaliksda va membranadagi hazm turlariga bo'linadi. Shilimshiq moddadagi hazm ingichka ichakni qoplovchi shilliq qavatda, glikokaliksdagi hazm mikrovorsinkalarni qoplovchi mukopolisaxarid ipchalari - glikokaliks orasida, membrana hazmi - epiteliositlarning apikal sathidagi membranasiga birikkan fermentlar yordamida amalga oshiriladi. Ingichka ichakning shilliq qavati o'zida ham bo'shliq, ham membrana gidrolizida ishtirok etuvchi fermentlarni tutib turadi. Ko'pincha bu sohada turli poli va oligomerlar gidrolizlanadi. Hajmi kichikroq bo'lgan polimer molekulalari glikokaliks to'ridan o'ta oladi.

A-hujayra tashqarisidagi distantli; B-hujayra ichidagi sitoplazmatik; C-hujayra ichidagi vakuolyar yoki endositoz (fago- yoki pinositoz) bilan bog'liq noplazmatik; D-membrana ovqat hazm qilish tiplari.

Glikokaliksdagi hazm jarayonida - uning to'rida ushlanib qolgan fermentlar hisobiga poli va oligomer moddalarning gidrolizi amalga oshadi. Ichakning shilliq qavatidan ajralayotgan shilimshiq modda va mikrovorsinkalardagi glikokaliks epiteliositlari yuzasida fermentlarga boy bo'lgan chiziqli hoshiyani hosil qiladi. Glikokaliks hazm jarayoni hujayralarining apikal uchida, glikokaliks bilan qoplangan mikrovorsinkalar yuzasida sodir bo'ladi. Bunda glikokaliksqa adsorbsiyalangan pankreatik fermentlar va ekstruziya (ichak vorsinkalardan ajralgan) natijasida ajralgan enteral fermentlar oziq moddalarning parchalashida ishtirok etadi.

Membrana hazmi. Hazmning uchinchi turi bo'lgan membrana gidrolizi, hujayradan tashqari va hujayra ichidagi hazmlari oralig'idagi fazoni egallab, asosan, oligomerlarning gidrolizini ta'minlaydi. Bo'shliqdagi hazm ovqat biopolimerlarining parchalanishini boshlab bersa, shilliq parda tuzilmalarida va glikokaliksda adsorbsiyalangan fermentlar oraliq gidroliz mahsulotlarning parchalanishini ta'minlaydi, membranaga birikkan ichak fermentlari esa oqsil, uglevodlar va yog'lar parchalanishini oxiriga yetkazadi. Kraxmal, glikogen va boshqa polimerlar membranada umuman parchalanmaydi. Shu sababdan, ichak bo'shlig'idagi hazm jarayonlarining sustlashuvi membrana gidrolizining sekinlashuviga va oziq moddalar o'zlashtirilishining kamayishiga olib keladi. Demak, bo'shliqdagi hazm natijasida membrana hazmi uchun substratlar hosil bo'ladi. Bu substratlarning membrana yuzasida monomerlarga parchalanishi va so'rilishi, o'z navbatida, bo'shliq hazmining faollashuviga olib keladi. Bo'shliqdagi gidroliz biopolimerlar molekulasidagi kimyoviy bog'lanishlarning atigi 20 foizini uzsa, membrana gidrolizi 80 foizini uzadi. Natijada hazm qilish faollashuvining bir qator xususiyatlarini belgilaydi:

- oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojning ekologik vaziyatga (harorat, bosim, namlik va boshqalar) qarab o'zgarishini hisobga olish va har xil muhit sharoitida istiqomat qiluvchilar uchun ovqatlanish tamoyillarini belgilash;

- iste'mol taomlarini tayyorlashda qo'llaniladigan zamonaviy texnologik jarayonlarning oziq moddalar tarkibi hamda sifatiga ta'sirini aniqlash va shunga ko'ra ovqatlanish me'yorlarida tegishli tuzatishlar kiritishni fiziologik asoslash;

- keng o'rta orasida ratsional ovqatlanishning asosiy tamoyillari haqida tushuntirish ishlari olib borish uchun ilmiy asoslangan ma'lumotnomalar tayyorlash va shu asosda yuqori ovqatlanish madaniyatiga erishish;

- iste'mol taomlarining kishining yoshi, jinsi, jismoniy faolligi hamda mavjud ekologik vaziyatga ko'ra kam qabul qilinishi

har ikkala holatda ham surunkali yoki yuqumli kasalliklar chiqirishini va bunday jarayonlarning fiziologik mexanizmlarini aniqlash;

- ovqatlanish fiziologiyasi bilan biologik, tibbiy, iqtisodiy va ekologik masalalarning uzviy bog'liqligini ilmiy asoslash.

2.1. Ovqatlanish xulq-atvori

Ovqatlanish hissiyotlari bilan bog'liq bo'lgan organizmning xulq-atvori, harakatlari va faolligini o'zgartiruvchi omillarga ochlik va to'qlik holatlari kiradi. Ochlikning obyektiv ko'rinishi - xulq-atvorning o'ziga xos holda o'zgarishidir. Odam va hayvonlarning bunday paytdagi harakatlari ochlikni yo'qotishga qaratilgan bo'ladi, ya'ni hayvon ovqatni axtarib topishga va uni iste'mol qilishga, odam esa ozuqa mahsulotlarini keltirish, undan yegulik tayyorlash va iste'mol qilish vaziyatini yaratishga harakat qiladi.

Ochlikning subyektiv va obyektiv ko'rinishlari MAT turli darajadagi neyronlarning qo'zg'alishiga bog'liq. Mazkur neyronlarning yig'indisini I.P.Pavlov ovqatlanish markazi deb atagan. Uning funksiyasi oziqlanish xulq-atvorini shakllantirish hamda hazm a'zolari faoliyatini va ovqatlanish xulq-atvorini bir-biriga muvofiqlashtirishdir. Ovqatlanish markazi - murakkab gipotalamo-limbik-retikulokortikal kompleks bo'lib, uning barcha markazlarini faollashtiruvchi yetakchi markazi gipotalamusdagi lateral yadrolarda joylashadi. Ular jarohatlanganda yoki olib tashlanganida, hayvon och qolib, ozib-to'zib ketishiga qaramay, ovqatni umuman iste'mol qilmaydi. Bu holat ovqatdan voz kechish - afagiya deb nomlanadi. Lateral yadrolarning qitiqlanishi ovqat hazm qilishni kuchaytiradi va hayvonda me'yordan ortiq ovqatni iste'mol qilish - giperfagiya holatini keltirib chiqaradi. Gipotalamusdagi lateral yadrolar ochlik markazi degan nomni olgan. Gipotalamusdagi ventromedial yadrolarning jarohatlaniishi natijasida giperfagiya rivojlansa, aksincha, uning qitiqlanishi afagiyani keltirib chiqaradi. Shuning uchun ventromedial yadrolar to'yinish markazi deb ataladi. Gipotalamik yadrolar ovqatlanish markazining bir qismi, xolos.

Ovqatlanish xulq-atvorining buzilishi limbik tizim, retikulyar formatsiya, yarim sharlarning oldingi bo'limlari jarohatlanganda ham kuzatiladi. Ochlik hissini tushuntiruvchi bir qancha nazariyalar mavjud:

1. Glukostatik nazariya ochlik hissini qonda glyukozaning kamayishi bilan tushuntiradi.

2. Aminoatsidostatik nazariya qonda aminokislotalarning kamayishi ochlik hissi bilan, aminokislotalar miqdorining ko'payishi esa to'yinish hissi bilan bog'liq deb tushuntiradi.

3. Lipostatik nazariya ochlik hissini qonda yog'lar kamayishi bilan bog'laydi.

4. Metabolitik nazariya yuqoridagi holatlarning barchasini birlashtiradi. Undan tashqari, mazkur nazariya bo'yicha Krebs siklidagi barcha metabolitlarning nisbati ovqatlanish markazining faolligiga ta'sir qiladi, deb qayd qilinadi.

5. Termostatik nazariya to'yinish hissini qon haroratining oshishi, ochlik hissini esa, aksincha, kamayishi bilan tushuntiradi.

Ovqatlanish markazining faolligiga hazm yo'lidan keluvchi turli afferent impulslar ham ta'sir qiladi. Agar hazm yo'lining ichiga rezina balloni kiritilib, unga havo puflab, ishirilsa, to'yinish hissi paydo bo'ladi. Ovqat iste'mol qilish davomida ochlik hissi yo'qoladi. Bu his ovqat gidrolizlanishdan va qonga barcha monomerlar o'tgandan oldin paydo bo'ladi. Bunday to'yinish birlamchi to'yinish deb ataladi, bu to'yinish me'dada bosim va xemoretseptorlarning qitiqlanishi natijasida vujudga keladi. Keyinchalik, yuqorida aytib o'tilgan, birinchi sensor to'yinish, ikkinchi metabolitik to'yinishga almashinadi. Metabolitik to'yinishda monomer moddalarning qondagi miqdori ortadi, harorat ko'tariladi, oraliq metabolitlarning konsentratsiyasi o'zgaraadi. Shunday qilib, ochlik hissi ovqat axtarishga chorlaydi, to'yinish esa, aksincha, bu holatni yo'qotadi.

Ishtaha - ovqatlanish bilan bog'liq bo'lgan hissiyotdir. Ishtaha davrida ovqatni iste'mol qilish ehtiyoji ortadi. Ba'zan ishtaha

tanlangan maxsus, ba'zi yeb bo'lmaydigan moddalarga nisbatan, parodaksal va bulimiya (ovqatni me'yordan ortiq iste'mol qilish) ko'rinishida bo'ladi. Ishtahani moddalar almashinuvi, jismoniy va aqliy yuklamalar, tana massasi va organizmning turli funksional holatlari belgilaydi. Ichakning shilliq pardasida ishtahani kamaytiruvchi peptid modda - arenterin topilgan. Bu modda qonga yuborilganda ishtaha bo'g'iladi. Ishtahani arenterindan tashqari, ingichka ichak shilliq qavatida ajraluvchi xoletsistokinin-pankreoimin ham bo'g'adi. Turli oqsillar, go'sht, tuxum gidrolizi natijasida hosil bo'lgan peptidlar ham to'yinish hissini rivojlantiradi. Oqsil gidroliz mahsulotlarining qonda ko'payib ketishi ishtahani bo'g'adi, kamayib ketishi esa, aksincha, ishtahani ochadi. Ishtaha va ochlik hissiyotlari bir-biriga yaqin bo'lsa ham, ular biroz farq qiladi. Ovqat ishtaha bilan iste'mol qilinganda qonda "morfiysimon" ta'sirga ega bo'lgan peptidlar ko'payadi. Bunday peptidlarga, masalan, endorfinlar kiradi. Ishtaha ko'pincha birlamchi to'yinishda yaxshi ifodalangan bo'ladi. Birlamchi, sensor to'yinish davrida ishtaha yaxshi ifodalangan bo'lsa, ikkilamchi, metabolitik to'yinish davrida, ishtaha deyarli yo'qoladi.

3 – MAVZU: OG`IZ BO`SHLIG`IDAGI HAZM

Og`iz bo`shlig`idagi hazm, chaynash va yutish

Og`iz bo`shlig`ida ovqatning fizikaviy va dastlabki kimyoviy qayta parchalanishi amalga oshiriladi. Fizikaviy parchalanish oziq moddalarning maydalanishi, ularning so`lak bilan namlanishi va ovqat luqmasini hosil qilishdan iborat. Kimyoviy parchalanish so`lak tarkibidagi fermentlar ta`sirida oziq moddalarning gidrolizlanishidir. Ogiz bo`shlig`ida ovqatning hazm bo`lishida muhim ahamiyat kasb etadigan ovqatning mazasi qayd qilinadi. Og`iz bo`shlig`ida mavjud bo`lgan baro-, mehano-, xemo-, termo- va boshqa retseptorlar orqali ovqat hazm bo`lish uchun turtki bo`ladigan signallar me`da, me`da osti bezi, o`t pufagi va boshqa hazm organlariga borib, butun hazm traktini ovqat moddalarini o`zlashtirish uchun tayyor holatga keltiradi.

Og`iz bo`shlig`idagi asosiy hazm shirasi so`lakdir. So`lak uch juft katta bezlar (quloq oldi, jag` osti va til osti bezlari) hamda til va og`iz shilliq qavatida joylashgan juda ko`p sonli mayda bezchalardan ajraladi. Og`izda organizmning funksional holatiga qarab so`lakning ajralish jarayoni asab va gumoral mexanizmlar tomonidan boshqariladi.

**So`lakning funksiyalari.** So`lak hazmiga oid va hazmga oid bo`lmagan bir necha vazifalarni o`taydi. So`lakning hazmga oid vazifalari: oziq moddalarni namlash, shilimshiq (mutsin) moddalar yordamida ovqat luqmasini hosil qilish, yutish jarayonini osonlashtirish, tarkibidagi fermentlar ta`sirida oziq moddalar gidrolizida ishtirok etishdir. So`lakning hazm bilan bog`liq bo`lmagan funksiyalariga eksretor, himoya va boshqalar kiradi. Modda almashinuvida hosil bo`lgan ba`zi metabolitlar (siydik kislotasi, mochevina) so`lak orqali organizmdan chiqariladi. Shuningdek, ayrim dorivor moddalar (xinin, strixinin) va organizmga tashqaridan tushgan simob, qo`rg`oshin hamda bosh-

qa og'ir metallar tuzlari, alkogol singari moddalar so'lak bilan tashqi muhitga ajraladi. So'lak tarkibida lizotsim borligi tufayli u bakteriotsid xossasiga ega. Mutsin kislota va ishqorlarni neytrallash xossasiga ega.

So'lak tarkibidagi ferment - lizotsim va nordon tuzlar bakteriotsid va bakteriostatik ta'sir ko'rsatadi. So'lak tarkibida immunoglobulinlar bo'lib, ular patogen mikroorganizmlardan himoya qiladi. So'lak tarkibida qon ivishiga qarshi omillar hamda fibrinolitik va fibrin stabillovchi faollikka ega bo'lgan moddalar ham mavjud. So'lakning trofik vazifasi so'lakning tarkibidagi kalsiy va fosforlarning tishlar va uning emali shakllanishi uchun sarflanishi bilan bog'liqdir.

So'lakning tarkibi va xossalari. Katta yoshli odamda bir kecha-kunduzda 1-1.2l so'lak ajraladi. So'lak tarkibidagi asosiy qismlar suv, shilimshiq modda (mutsin), oqsillar (seroza) va anorganik ionlardir. Shilimshiq mutsin til ildizida va tanglayda joylashgan bezchalardan ajraladi. Bu bezlardan ajralgan so'lak mutsin miqdori ko'p bo'lganligi uchun quyuq bo'ladi. Quloq oldi va tilning yon yuzasidagi mayda bezlar so'lagida mutsin juda ham kam bo'ladi. Shuning uchun bu sirroz bezlarining so'lagi suyuq. Jag' osti va til bezlari sirroz va shilimshiq hujayralarga ega bo'lganligi uchun ulardagi so'lak aralash so'lak hisoblanadi. Odamda tinch holatda daqiqasiga 0,24-0,3 ml; bir kecha-kunduzda 0,5- 2,0l hajmida so'lak ajraladi. Bu so'lak og'iz bo'shlig'ini namlab turish uchun kerak. Ovqat chaynaganda so'lak ajralishi bir daqiqada 3,0-3,5 ml ga yetadi. So'lakning muhit reaksiyasi, yani, pH 5,8-7,4 ga teng. Ajralish tezligi oshsa, so'lakning muhiti ishqor tomonga siljib, uning pH 6,8-7,4 ga teng bo'ladi. Odam so'lagining tarkibida 99,4 foiz suv va 0,6 foiz quruq qoldig'i mavjud. Quruq qoldig'ida 0,2 foiz atrofida anorganik va 0,4 foiz organik moddalar bor.

So'lakda anorganik ionlari xlorid, bikarbonat, sulfat, fosfat anionlari va natriy, kaliy, kalsiy, magniy kationlari mavjud.

Undan tashqari, soʻlakda temir, mis, nikel va boshqa mikro-elementlar ham uchraydi. Soʻlak tarkibidagi organik moddalar asosan, oqsillardan iborat. Oqsil shilimshiq modda - mutsinning oziq moddalarni biriktirib, luqma hosil qilishida ishtirok etadi. Soʻlak tarkibidagi asosiy fermentlar kuchsiz ishqoriy muhitda faoliyat koʻrsatuvchi amilaza va maltazalardir. Amilaza polisaxaridlarni (kraxmal, glikogen) disaxarid maltozagacha parchalaydi. Maltaza fermenti maltozani glyukozagacha parchalashda ishtirok etadi. Soʻlakning tarkibida oz miqdorda boshqa fermentlar - gidrolazalar, oksireduktazalar, transferazalar, proteazalar, kislotali va ishqoriy fosfatazalar uchraydi. Shuningdek, uning tarkibida bakteriotsid taʼsirga ega boʻlgan oqsil tabiatli modda lizotsim (muromidaza) mavjud.

Oziq moddalar ogʻiz boʻshligʻida kam vaqt, oʻrtacha 15-18 sek davomida saqlanib turadi, shuning uchun ham bu yerda kraxmal toʻla parchalanmaydi. Lekin ogʻiz boʻshligʻidagi hazm jarayoni meʼda-ichak yoʻlining qolgan boʻlimlaridagi oziq moddalarning oʻzlashtirilishiga kuchli faollashtiruvchi taʼsir koʻrsatadi.

Soʻlak ajralishining boshqarilishi. Oziq moddalar ogʻiz boʻshligʻi shilliq qavatidagi mexano, termo, baro va xemoretseptorlarga taʼsir qiladi. Bu retseptorlardan qoʻzgʻalish til (uch shoxli asab tolasi) va til-halqum asab tolalarining nogʻora tolasi (yuz asabi tolasi) va hiqildoqning yuqoridagi asablari (adashgan asab tolasi) orqali uzunchoq miyadagi soʻlak ajratish markaziga va boshqa, shu jumladan, katta yarim sharlardagi markazlarga boradi. Soʻlak bezlariga efferent impulsar simpatik va parasimpatik asab tolalar boʻyicha yetib borib, soʻlak ajralishini oʻzgartiradi. Soʻlak bezlarining parasimpatik innervatsiyasi til-halqum asab tolasi va nogʻora tolalari, simpatik innervatsiyasi esa yuqori boʻyin simpatik tugunlar tolalari orqali amalga oshiriladi. Jagʻ osti va til osti bezlarining parasimpatik innervatsiyasi uzunchoq miyadagi yuqori soʻlak ajralish Preganglionar neyronlarning tolalari nogʻora asab tolasi tarkibida soʻlak bezlarning gan-

gliyalarigacha yetib borib, postganglionar neyronlarga o'tadi va ularning aksonlari bo'yicha glandulositlarga yetib boradi. Quloq oldi bezning preganglionar neyronlari uzunchoq miyadagi pastki so'lak ajralish yadrolaridan boshlanib, til-halqum asab tolasi tarkibida quloq gangliyagasicha yetib boradi. Bu yerdan ikkinchi postganglionar neyronlar boshlanib, chakka quloq asab tolasi tarkibida so'lak bezlarida tugallanadi. Postganglionar neyronlar tomonidan ajralib chiqqan atsetilxolin ta'sirida juda ko'p miqdorda suyuq elektrolitlarga boy bo'lgan va mutsin konsentratsiyasi kam bo'lgan so'lak ajraladi. So'lak bezlarning simpatik innervatsiyasi orqa miyaning II-IV ko'krak segmentlari tomonidan amalga oshadi. Shu yerdan preganglionar tolalar yuqori bo'yin tugunlarga yetib boradi va postganglionar neyronlari bilan kontaktlarni hosil qiladi. Postganglionar neyronlarning aksonlari so'lak bezlarigacha qo'zg'alish to'lqinlarni yetkazib beradi.

Simpatik tolalar mediator - noradrenalin ta'sirida so'lak bezlari oz miqdorda quyuq, yopishqoq, mineral tuzlari oz va organik moddalarga boy bo'lgan so'lak ajratadi. Adrenalin ham xuddi shunday ta'sir qiladi. Parasimpatik tolalar oxiridan ajraluvchi mediator - atsetilxolin ta'sirida so'lak bezlari ko'p miqdorda tuzlarga boy va organik moddalarga tanqis bo'lgan suyuq so'lak ajratadi. Substansiyali so'lak va karbonat angidridlar ham so'lak ajralishini kuchaytiradi. Turli ozuqa iste'mol qilinganda, so'lak sekretsiasining turlicha bo'lishi simpatik va parasimpatik asab tolalar bo'yicha impulsning chastotasi har xilligiga bog'liq.

Ovqatni qabul qilish natijasida so'lak ajralishi reflektor ravishda kuchayadi. So'lak ajralishining latent davri ovqatning ta'sir etish kuchiga bog'liq bo'lib, 1-30 s tashkil qiladi. So'lak sekretsiasini butun ovqatlanish davri davomida kuzatiladi. Ovqatlanish jarayoni tugashi bilan so'lakning 106 ajralishi tugallanadi. Ovqat chaynalgan tomondan ovqat chaynalmagan tomonga nisbatan so'lak yuqoriroq faollik bilan ajraladi. So'lak

ajralishi, shuningdek, shartli reflektor ravishda ham boshqarib turiladi. Ovqatning ko'rinishi, hidi, taom tayyorlashda hosil bo'ladigan tovushlarga nisbatan so'lak ajralish shartli refleks paydo bo'ladi. So'lak ajralishi oson tormozlanuvchi jarayonlarga kiradi. Og'riqlar, salbiy emotsiyalar, aqliy kuchlanish va boshqalar so'lak ajralishini susaytiradi.

So'lak bezlari sekretsijasining susayishi giposalivatsiya (giposialiya) deb ataladi. Ortiqcha so'lakning ajralishi gipersalivatsiya (sialoreya, ptializm) juda ko'p patologik holatlarda kuzatiladi.

Chaynash va yutish. Oziq moddalar og'iz bo'shlig'iga qattiq bo'lakchalar yoki har xil darajadagi suyuqlik holatida tushishi mumkin. Oziq modda holatiga qarab og'iz bo'shlig'ida mexanik va kimyoviy ishlovdan o'tkaziladi yoki darhol yutib yuboriladi. Yuqori va pastki qator tishlar yordamida oziq moddaning mexanik parchalanishi chaynash deb ataladi. Chaynash chaynov va til mushaklari qisqarishi orqali amalga oshiriladi. Og'iz bo'shlig'idagi retseptorlardan impulsar uch shoxli asab orqali uzunchoq miyaga, u yerdan ko'rish dumbog'iga va bosh miya po'stloq sohasiga boradi. Chaynashni boshqarishda uzunchoq miyaning harakatlantiruvchi yadrolari, qizil yadro, qora modda (substansiya), po'stloq osti va po'stloq tuzilmalari ishtirok etadi. Chaynashni boshqarishda ishtirok etadigan neyronlar to'plami chaynash markazi deb ataladi. Chaynash markazidan uch shoxli asab orqali impulsar chaynash mushaklariga boradi va ular yordamida jag' yuqoriga, pastga, oldinga, orqaga va yon tomonlarga harakatlanadi. Til, luj va lab mushaklari yordamida ovqat luqmasi harakatlantiriladi va chaynash yuzasida tegishli vaqt ushlab turiladi. Chaynashni boshqarishda chaynov mushagi va tish retseptorlaridan borgan impulsar ham katta ahamiyat kasb etadi. Chaynash jarayoni tinch davri, ovqat luqmasini og'izga kiritish, tasmollash (chamalash), asosiy davr, ovqat luqmasini yutishga tayyorlash davrlaridan iborat bo'lib, bosqichma-bosqich amalga oshadi.

Oziq moddaning og'iz bo'shlig'idan me'daga o'tkazilishi yutish jarayoni orqali amalga oshiriladi. Yutish reflektor harakat bo'lib, og'iz, halqum va qizilo'ngach davrlaridan iborat.

Og'iz davri ixtiyoriy bo'lib, unda ovqat luqmasi til bilan qattiq tanglayga bosiladi va tilning o'rta qismidagi mushaklar harakati natijasida sekin-asta til o'zagiga siljiriladi. Bu yerda ovqat luqmasi yumshoq tanglay, til o'zagi va halqum orqa devori mexanoretseptorlarini qitiqlaydi. Retseptorlardan qo'zg'alish uch shoxli, til-halqum va hiqildoqning yuqori asab afferent tolalari orqali uzunchoq miyadagi yutish markaziga boradi. Uzunchoq miyadagi markazdan impulslar uch shoxli, til osti, til-halqum va adashgan asab efferent tolalar orqali yutishda ishtirok etadigan mushaklarga yetib borib, ularni harakatga keltiradi.

Halqum davri, tez ixtiyorsiz davri bo'lib, unda yumshoq tanglayni va hiqildoqni ko'taruvchi mushaklar qisqarishi hisobiga burun va nafas yo'llari berkiladi. Ovqatlanish markazi uzunchoq miyada nafas markazi yonida joylashganligi ikkala markaz o'rtasida payvasta (retsiprok) munosabatini ta'minlaydi. Shuning uchun ham yutilayotgan paytda nafas to'xtaydi. Tilning harakati bilan ovqat luqmasi halqumga surib tushiriladi. Bu yerda luqmaning halqumga tushishiga ta'sir qiluvchi asosiy omil bu og'iz bo'shlig'i va halqumdagi bosimlar farqidir. Luqma halqumga o'tishi bilan uning kirish sohasidagi mushaklar qisqarib, luqmani qizilo'ngachga surib yuboradi. Bu yerda ham halqum va qizilo'ngach o'rtasidagi bosimlar farqi luqmaning harakatini ta'minlaydi. Yutishdan oldin halqum-qizilo'ngach sfinkteri yopiq bo'ladi, yutish davrida halqumda bosim 45 mm simob ustunigacha ko'tariladi, sfinkter ochiladi va luqma qizilo'ngachning boshlang'ich sohasiga o'tadi, chunki bu yerda bosim nisbatan past bo'lib, 30 mm simob ustunidan oshmaydi.

Qizilo'ngach davri, sekin ixtiyorsiz davri bo'lib, unda qizilo'ngachning peristaltik harakati tufayli ovqat luqmasi me'da tomon siljiydi. Yutinish harakati ta'sirida qizilo'ngachda hosil

bo'lgan peristaltik harakatning birlamchi to'qlini me'dagacha boradi. Qizilo'ngachning aorta ravog'i bilan kesishgan sohasida birlamchi to'qlin ta'sirida ikkilamchi to'qlin hosil bo'ladi. Bu to'qlin ham me'daning kardial sohasigacha boradi. Me'daning kardial sfinkteri luqma yaqinlashganda paydo bo'lgan mexanik ta'sirlar tufayli ochiladi va ovqat qizilo'ngachdan me'daga o'tadi. Me'da so'lak bezlari singari hazm bilan bog'liq bo'lgan va bog'liq bo'lmagan funksiyalarni o'taydi. Hazm bilan bog'liq bo'lgan funksiyalarga oziqa mahsulotlarini depolash, ularning kimyoviy va mexanik ishlovda ishtirok etish va me'dadan o'n ikki barmoq ichakka evakuatsiyasi kiradi. Me'dada turgan ovqat shishadi, suyuladi va uning ba'zi tarkibiy elementlari, masalan, oqsil va uglevodlar gidrolizga uchraydi. Me'daning hazm bilan bog'liq bo'lgan funksiyalari haqida keyingi bo'limlarda kengroq ma'lumot beriladi.

4-MAVZU: ME`DADAGI HAZM

Me`da shirasida uchraydigan oqsil almashinuvining qoldiq moddalari va boshqa bezlarning fermentlari, masalan, amilaza faol sekretsia yo`li bilan emas, balki ekskretsia yo`li bilan ajratiladi. Me`daning ekskretor faoliyati asosiy chiqaruv a`zolari - buyraklarning faoliyati buzilganda kuchayadi. Me`da bezlari-ning mukotsitlari ajratadigan shilimshiq moddalar - mukoidlar shilliq pardani kimyoviy va mexanik shikastlanishdan saqlaydi. Undan tashqari, me`da shirasidagi xlorid kislota bakteriotsid xususiyatlarga ham ega. Me`da shirasida mavjud bo`lgan mukoidlardan biri - gastromukoproteid eritropoez uchun juda ham muhim modda bo`lib, qon yaratishda ishtirok etadi. Me`da shilliq qavatda hosil bo`luvchi Kaslning ichki omili nomini olgan ushbu modda bo`lmasa, vitamin B12 (Kasl tashqi omili) so`rili-shi yetarli bo`lmaydi va juda xayfli kamqonlik xastaligi rivojlana-di. Me`dada ajraluvchi qator gormonlar turli funksiyalarning boshqaruvida ishtirok etadi. Undan tashqari, me`dadagi ovqat luqmasining holati, kislotaliligi hazm yo`lining evakuator jara-yoniga ta`sir qiladi D1-hujayralar VIP (vazointestinal peptid) mosti beziga o`tkazgan ta`siri bo`yicha somatostatinning an-tagonisti: uning ekzokrin va endokrin faolligini stimullaydi, tomirlarni kengaytirib bosimni pasaytiradi.

**Me`daning shira ajratish faoliyati.** Shira ajratish faoliyati me`daning shilliq qavatida joylashgan bezlar tomonidan amalga oshiriladi. Bunda o`z xususiyatiga ko`ra uch xil bezlar: kardial, fundal (me`daning xususiy bezlari) va pilorik (me`daning o`n ikki barmoq ichakka o`tadigan sohasidagi bezlar) farq qilinadi. Me`da bezlari bosh, parietal (qoplama), qo`shimcha hujayralardan va mukotsitlardan iborat. Bosh hujayralar pepsinogen, parietal hujayralar xlorid kislota, qo`shimcha hujayralar va mukotsitlar mukoid shira ishlab chiqaradi. Fundal sohada har uchala xil hujayralar mavjud. Shuning uchun ham fundal soha

shirasi fermentlarga boy, ko'p miqdorda HCl saqlaydi va me'da hazmida katta ahamiyatga ega.

Me'da shirasining tarkibi va xossalari. Katta yoshli odamlarda bir sutka davomida 2,0-2,5 l miqdorda me'da shirasi ajraladi. Me'da shirasi kislotali muhitga (pH 1,5-1,8) ega. Uning tarkibida 99 foiz suv va 1 foiz quruq organik va anorganik moddalar mavjud. Shiraning organik moddalari asosan, turli fermentlardan iboratdir. Me'daning asosiy glandulositlari pepsinogen fermentini sintezlaydi. Pepsinogen nofaol (sust) holatida ajraladi va xlorid kislota ta'sirida faollashadi. Xlorid kislota hosil qiladigan kislotali muhitda pepsinogen molekulasidan uncha katta bo'lmagan polipeptid ajraladi va fermentlarning faol markazi ochilib, u pepsinga aylanadi. pH 1,5-2,0 bo'lganda pepsinning faolligi optimal bo'ladi, u oqsillarni albumoz va pentonlargacha parchalaydi. Me'daning pH 3,2-3,5 ga teng bo'lganda boshqa proteasa - gastriksinning faolligi namoyon bo'ladi.

Bolalarning sut bilan oziqlanish davrida me'da shirasi tarkibida ximozin fermenti ham bo'ladi. Ximozin yoki rennin fermenti kalsiy ionlari ishtirokida eruvchi oqsil kazeinogendan erimaydigan kazein hosil qiladi, ya'ni u sutni ivitadi hamda hazm bo'lishini osonlashtiradi. Pepsin va gastriksinlar nisbati 1:2-1:5 bo'lishi mumkin. Me'dada proteolitik fermentlar ta'sirida oqsillarning parchalanishi oxiriga yetmaydi. Ulardan yirik polipeptidlar hosil bo'ladi. Bu moddalar ingichka ichakda me'da osti bezi va ichak fermentlari ta'sirida oxirigacha, ya'ni aminokislotalargacha parchalanadi. Me'da shirasida proteolitik bo'lmagan fermentlar ham mavjud. Bularga, masalan, emulsiyalangan yog'larni parchalovchi lipaza kiradi. Me'da shirasidagi lipaza kislotali muhitda faol bo'lmaydi. Bu fermentning emizikli bolalar uchun ahamiyati katta. Ularning me'dasida kislotaligi sust va me'da lipazasi sutning o'zidagi lipaza bilan birga emulsiya holidagi sut yog'larini parchalaydi. Lipaza fermenti emulsiya holidagi yog'larni (masalan, sutdagi yog'larini) glitserin va yog' kislotalarigacha parchalaydi. Me'dada oziq modda muhiti

kislotali bo'lgunga qadar so'lak amilazasi ta'sirida karbonsuvlar gidrolizi davom etadi.

Me'da shirasining asosiy anorganik qismini erkin va proteinlar bilan bog'langan holda yuruvchi xlorid kislotalar (0,5%) tashkil qiladi. Me'da shirasining tarkibi suv (995 g/l), xloridlar (5-6 g/l), sulfatlar (10 mg/l), fosfatlar (10-60 mg/l), gidrokarbonatlar (0-1,2 g/l) natriy, kaliy, kalsiy, magniy, ammiak (20-80 g/l) dan tashkil topgan. Me'da shirasining osmotik bosimi plazmadan yuqoridir. Me'da shirasining asosiy anorganik qismini erkin va proteinlar bilan bog'langan holda bo'luvchi xlorid kislotalar tashkil qiladi. Shilliq qavatdagi pariental (qoplama) hujayralar tomonidan muhiti bir xil bo'lgan xlorid kislotali shira ishlab chiqariladi (160 mmol/l). Shiraning kislotaligi faol pariental glandulositlar va kislotaaning me'dadagi ishqoriy komponentlar tomonidan gidrolizlanishi hisobidan neytrallanadi. Xlorid kislotaaning sekretsiyasi qanchalik yuqori bo'lsa, u shunchalik kam neytrallanadi va uning kislotaligi shunchalik yuqoridir.

Xlorid kislota hazm jarayonida bir qancha funksiyalarni o'taydi:

1) me'dadagi oqsillarni denaturatsiyalash va bo'ktirish orqali parchalanishni osonlashtiradi;

2) pepsinogeni pepsinga aylantiradi;

3) me'da shirasi ta'sir qilishi uchun optimal kislotali muhitni yaratadi;

4) me'da shirasining antibakterial ta'sirini ta'minlaydi;

5) oziq moddaning me'dadan o'n ikki barmoq ichakka o'tishi ni me'yorda ushlab turadi, me'da tomondan ta'sir qilib pilorik sfinkter ochilishini va o'n ikki barmoq ichak tomondan ta'sir qilib, uning yopilishini ta'minlaydi;

6) pankreatik shira ajralishini kuchaytiradi.

Me'dada shira ajralishining boshqarilishi. Me'dada shira ajralishi bir necha murakkab reflektor (miya), me'da va ichak davrlarga ajratiladi.

Murakkab reflektor (miya) davri shartli va shartsiz reflektor boshqaruv mexanizmlarni o'z ichiga oladi. Me'da shirasining shartli reflektor yo'li bilan ajralishi hidlov, ko'ruv, eshituv retseptorlarining qitiqlanishi natijasida paydo bo'ladi. Ovqatning ko'rinishi, hidi, og'iz bo'shlig'iga tushishi me'dada shira ajralishini reflektor faollashtiradi. Shiraning ajralishi ovqat og'iz bo'shlig'ida chaynalishi bilan boshlanadi. Bunday shira ajralishi ovqatning yaxshi va to'la hazm bo'lishiga olib keladi. Iste'mol qilinadigan taom yomon hid tarqatsa, uning ko'rinishi yoqimsiz bo'lsa yoki ovqatlanish paytida kitob, gazeta o'qilsa, televizor qaralsa, me'dada shira ajralishi tormozlanadi. Me'dadan shartsiz reflektor shira ajralishi oziq modda ta'sirida og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach retseptorlari qo'zg'algandan so'ng boshlanadi. Turli retseptorlardan keluvchi signallar afferent yo'llar orqali uzunchoq miyadagi ovqatlanish markazini, gipotalamus, limbik tizim va bosh miya po'stlog'idagi ovqatlanish markazlarini qo'zg'atadi va me'da bezlarining shira ajratish faoliyati boshlanishiga turtki bo'ladi. Bu vaqtda ajralgan shira ishtaha shirasi deb ataladi. Afferent impulslar til (V juft), til-halqum (IX juft) va yuqoridagi hiqildoq (X juft) asab tolalari orqali uzunchoq miyadagi me'daning shira ajratish markaziga boradi. Markazdan adashgan asabning efferent tolalari orqali qo'zg'alish impulslari me'da bezlariga keladi va shira ajralishini kuchaytiradi. Me'dadan boshlang'ich davrda ajralgan shira proteolitik fermentlarga boy bo'lib, hazmda katta ahamiyatga ega bo'ladi. Orqa miya markazlaridan kelayotgan simpatik tolalar qo'zg'alishi me'da bezlaridan shira ajralishini tormozlaydi.

Shira ajralishining me'da davri. Me'da davrida ovqat me'daga tushganidan keyin shira ajralishi uning mexanik ta'sir etishi bilan davom etadi va bu davrlarda hosil bo'lgan shiraning miqdori, tarkibi ovqat turiga bog'liq bo'ladi. Bu davr adashgan asab innervatsiyasi, periferik reflekslar va gumoral omillar hisobiga amalga oshadi. Me'da shilliq qavatidagi retseptorlar

qo'zg'alishi natijasida yuzaga kelgan impulsar bu yerdan adashgan asabning afferent tolalari orqali uzunchoq miyaga borib, u yerdan adashgan asabning effektor tolalari orqali me'daning bez hujayralariga kelib shira ajralishini o'zgartiradi. Adashgan asab me'daga bir necha yo'l orqali me'daning asosiy, qoplama va qo'shimcha hujayralariga bevosita, periferik reflekslar yordamida va gumoral omillar orqali ta'sir qiladi. Adashgan asab tolalari me'daning pilorik qismida joylashgan gastrin ishlab chiqaruvchi hujayralarga ham ta'sir qiladi. Gastrin bosh hujayralar hamda qoplama hujayralar faolligini oshiradi. Ko'pincha me'dada ovqat tarkibida mavjud oziq moddalarni (oqsil, yog', uglevod) parchalovchi fermentlar ishlab chiqariladi. Shuningdek, go'sht, sabzavotlar ekstraktleri, oqsilning mahsullari va bombezinlar gastrin ishlab chiqarilishini kuchaytiradi. Me'daning antral qismida pH ning pasayishi gastrin chiqarilishini kamaytiradi. Adashgan asab ta'sirida me'daning EC-2 hujayralarida gistamin ishlab chiqarilishi ham kuchayadi. Gistamin qoplama hujayralarining gistamin retseptorlari bilan aloqada bo'ladi va me'dada yuqori kislotali, pepsinogeni kam saqlovchi shira ajralishini ta'minlaydi. Shira ajralishining ichak davri ovqat luqmasi me'dadan ichakka o'tganidan so'ng boshlanadi. Ximus ichakning xemo-, osmo-, mexanoretseptorlariga ta'sir etib, reflektor yo'l bilan me'dadagi shira ajralishini o'zgartiradi. Oziq moddalarning gidrolizlanish darajasiga qarab, me'da shira ajralishini kuchaytiradi yoki susaytiradi. Shira ajralishining kuchayishi mahalliy va markaziy reflekslar tomonidan adashgan asab, periferik reflekslar va gumoral omillar orqali amalga oshiriladi. Bu faza yashirin davrining uzunligi va davomliligi bilan tasniflanadi. Me'dada shira ajralishi sekretin, XTsk-PZ lar ta'sirida tormozlanadi. Xlorid kislota shira ishlab chiqarilishini susaytiradi, lekin pepsinogen fermentining ajralishini kuchaytiradi. Shuningdek, glukagon, GIP, VIP, neyrotenzin, somatostatin, serotonin, bulbogastron va yog' gidrolizi mahsullari ta'sirida ham xlorid kislota ajralishi tormozlanadi.

Me'daning harakat faoliyati. Me'da mushak qavati tuzilishi butun hazm yo'li mushak qavati tuzilishidan farq qiladi. Me'dada tashqi bo'ylama va o'rta sirkulyar qavatlardan tashqari uchinchi ichki qiyshiq mushaklar qavati ham mavjud. Me'daning silliq mushaklari harakatlari tufayli iste'mol qilingan ovqat me'da shirasiga aralashadi va pilorik qism tomonga siljib, o'n ikki barmoq ichakka o'ta boshlaydi. To'yib ovqat yeyilgandan keyin me'da harakatlari dastlab susayadi va birozdan so'ng sezilarli darajada tezlashadi. Me'daning harakat faoliyati uning silliq mushaklari tomonidan ta'minlanadi. Me'da och holatida ma'lum bir taranglikda bo'ladi. Unda davriy harakati kuzatiladi (och harakat), bu vaqtda odam ochlik hissini sezadi. Ovqat iste'mol qilinayotgan vaqtda va undan keyingi dastlabki daqiqalarda me'da bo'shashadi. Bu bo'shashish me'daning ovqatlanish retseptiv relaksatsiya davri deb nomlanadi. Bu davr ovqatning depoda saqlanishini va me'dadan shira ajralishini ta'minlaydi. Relaksatsiya holati me'daning qizilo'ngachga yaqin sohasidan boshlanib, pilorus tomon tarqaladi. Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng me'dada qisqarish boshlanadi, qisqarish me'daning kardial qismida kuchli va antral qismida kuchsiz bo'ladi. Me'da qisqarishi kardial sohasidan birinchi ritm boshqaruvchisi joylashgan joydan boshlanadi. Ikkinchi ritm boshqaruvchisi me'daning pilorik qismida joylashgan bo'ladi. Asosan, mushaklarning qo'zg'alishi va qisqarishi kardial sohada joylashgan me'da harakatlarining ritm yetakchisi faoliyatiga bog'liq.

Me'da harakatlarining egri chiziqda uch turdagi qisqarish to'lqinlari farqlanadi. Birinchi turdagi oddiy to'lqinlar juda kichik amplitudaga ega bo'lib, 5-20 s davom etadi. Ikkinchi turdagi to'lqinlarning amplitudasi yuqoriroq bo'lib, ular hosil qilgan bosim 40-80 mm sim. ust. ko'tariladi. Bu to'lqinlar 12-60 s davom etadi. Bu ikki turdagi to'lqinlar me'da mushaklarining bosqichli harakatlarini ifodalaydi. Birinchi va ikkinchi ko'rinishdagi to'lqinlar peristaltik xususiyatga ega, me'dani ma'lum darajada tarang holda ushlab turadi va me'da devori shilliq qavati

yaqinida oziq modda va shiralarning aralashishini ta'minlaydi. Me'daning o'rta qismida oziq moddalar aralashmaydi, shuning uchun ham iste'mol qilingan oziq moddalar ketma-ketligiga qarab, qatlam-qatlam bo'lib joylashadi. Uchinchi turdagi tonik qisqarishlar o'zgaruvchan bosim muhitida sodir bo'ladigan murakkab qisqarish to'lqinlaridir. Uchinchi tipidagi to'lqin me'daning pilorik qismiga xos, uning oziq moddalarni me'dadan o'n ikki barmoq ichakka evakuatsiya qilishda ahamiyati katta.

Me'da qisqarishlar me'da tonusining ko'tarilib pasayishini ifodalaydigan to'lqinlar bo'lib, ancha yuqori amplituda va chastotasiga ega. Birinchi va ikkinchi turdagi qisqarishlar ovqatni shiraga aralashtirsa, uchinchisi esa me'da ichidagi aralashmaning asta-sekin me'dadan ichakka o'tishini ta'minlaydi.

Me'da motorikasining boshqarilishi. Me'da harakatlari asab va gumoral mexanizmlar tomonidan boshqariladi. Me'daning harakat faoliyati PSAT ta'sirida kuchayadi: qisqarishlar chastotasi va kuchi, me'da bo'ylab o'tish tezligi ortadi, natijada ximusning ichakka o'tishi tezlashadi. Adashgan asab ovqat yeyilgandan keyin me'daning bo'shashib ketishini boshqaradi. Yog'li ovqat yeyilgandan so'ng paydo bo'ladigan me'da motorikasining tormozlanishi ham o'n ikki barmoq ichakdan adashgan asab orqali sodir bo'ladigan refleksdir. Demak, me'da motorikasini kuchaytiruvchi va tormozlovchi efferent impulslar adashgan asab tolalari bo'ylab o'tadi. Me'da harakatlari SAT dan kelivchi impulslar ta'sirida tormozlanadi. Me'da motorikasini tormozlovchi va rag'batlantiruvchi reflekslar turli retseptorlarning qo'zg'alishi natijasida yuzaga chiqadi. Hazm tizimining me'dadan yuqoriroqdagi qismlaridagi retseptorlarning qo'zg'alishi, odatda, me'da harakatlarini kuchaytiradi. Ammo me'dadan distal tomonda joylashgan retseptorlarning kuchli qo'zg'alishi me'da motorikasini tormozlaydi. Bu reflekslarning reflektor yo'llari MAT ning turli qismlarida hamda chetdagi tугun va chigallarida ulanadi.

Me'da harakatini boshqarishda gastrointestinal gormonlar-

ning ahamiyati ham kattadir. Me'da harakatini gastrin, motilin, serotonin, insulinlar kuchaytiradi, sekretin, XTsK-PZ, glukagon, GIP, VIP lar esa tormozlaydi.

Ximusning me'dadan o'n ikki barmoq ichakka o'tishi.

Me'dadan oziq moddalarning o'n ikki barmoq ichakka evakuatsiya qilish tezligi moddaning hajmiga, tarkibiga, qattiq yoki yumshoqligiga, haroratiga, pH ga, me'daning pilorik qismi va o'n ikki barmoqli ichak o'rtasidagi bosimlar farqiga, pilorik sfinkter holatiga, suv-tuz gomeostazi holatiga hamda boshqa juda ko'p omillarga bog'liq bo'ladi.

Ovqat tarkibiga qarab me'dadan o'n ikki barmoq ichakka oziq moddalarning o'tishi bir xil emas. Me'dadan ichakka karbon suvlar oqsillarga nisbatan tezroq, yog'lar esa eng sekin o'tadi. Suyuqliklar odatda, me'daga tushishi bilan ichakka o'tadi. Aralash oziq moddalar sog'lom odamlarda me'dadan 6-10 soat davomida to'la o'n ikki barmoq ichakka o'tadi. Me'dadan oziq moddalarning o'n ikki barmoq ichakka o'tishi reflektor yo'l bilan boshqariladi. Me'da mexanoretseptorlarini qitiqlashi evakuatsiyani tezlashtiradi, o'n ikki barmoq ichak mexanoretseptorini qitiqlashi esa sekinlashtiradi. O'n ikki barmoq ichak shilliq qavatiga ta'sir etuvchi pH 5,5 dan kam bo'lgan kislotali moddalar, gipertonik eritmalar, etanol, glyukoza va yog'ning gidroliz mahsulotlari evakuatsiyani sekinlashtiruvchi kimyoviy vositalarga kiradi. Evakuatsiya tezligi, shuningdek, oziq moddalar gidrolizining samarasiga ham bog'liq. Gidroliz to'la bo'lmasa, evakuatsiya sekinlashadi. Demak, evakuatsiya gidrolitik jarayonlarning samarasiga muvofiq ravishda me'dadan ingichka ichakka oziq moddalarning o'tishini ta'minlaydi.

5-MAVZU: INGICHKA ICHAKDAGI HAZM

Hazm jarayonlarining asosiy qismi ingichka ichakda sodir bo'ladi. Ammo ingichka ichak hazm yo'lining boshqa a'zolari singari hazm bilan bog'liq bo'lgan va bog'liq bo'lmagan funksiyalarni o'taydi. Hazm bilan bog'liq bo'lmagan funksiyalariga gumoral boshqaruv, immun, ekskretor, suv-tuz almashinuvini ushlab turish kabilar kiradi. Ichakda gumoral boshqaruv asosan, ichak hujayralaridan ajraluvchi gormonlarning regulyator faoliyatiga bog'liq. Ingichka ichakning devoridagi limfa tugunlari qator A, G tipidagi immunoglobulinlarni sintezlaydi. Ichak shilliq qavatidagi gidrolitik fermentlarga boy bo'lgan mikrovorsinkalar, glikokaliks va shilimshiq moddalarning bo'lishi bakteriyalarning organizm ichki muhitiga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Ichak mahalliy immun tizimi organizm umumiy immun tizimining faoliyatiga ta'sir qiladi. Ichak enterotsitlarga og'ir metall tuzlari metallotionein holatda bog'lanadi va qisman ichak bo'limiga ekskretsia qilinadi. Ichakda suv va tuzlarning so'rilishi organizmdagi ehtiyojiga bog'liq. Uning boshlang'ich qismi o'n ikki barmoq ichak hazmidagi ahamiyati kattadir. Bu sohada hazm jarayonlarida me'da osti bezi, ichak shiralari va o't shirasi, ayniqsa, faol qatnashadi.



Me'da osti va ichak bezlari shiralari tarkibidagi fermentlar oqsillar, yog'lar, karbonsuvlarni va boshqa birikmalarni gidrolizlaydi. Ingichka ichakka ochiladigam eng katta bez – bu me'da osti bezidir.

Me'da osti bezi shirasining tarkibi va xossalari. Me'da osti bezining asosiy qismi ekzokrin, atsinar hujayralar (80- 85 %) bo'lib, bu hujayralar fermentlar suv, elektrolitlar va shilimshiq moddalarni ajratadi. Bez yo'llaridagi sekret qisman reabsorbsiyalanadi. Odamda me'da osti bezidan bir sutkada 1,5-2,0 l shira ajratadi (1 daqiqada 4,7 ml). Uning tarkibi suv va anorganik hamda organik moddalardan tashkil topgan. Shira tarkibida natriy, kalsiy, kaliy, magniy kationlari va xlorid, sulfat, fosfat anionlari mavjud. Bikarbonatlar miqdori ko'p bo'lganligi uchun, uning muhiti ishqoriy (pH 7,8-8,5). Pankreatik shira fermentlari kuchsiz ishqoriy muhitda faollashadi. Pankreatik shira tarkibida oqsillardan asosan, gidrolitik fermentlar bo'lib, ular oqsil, yog' va karbonsuvlarni parchalaydi. Shuningdek, shira tarkibida nuklein kislotalarni parchalovchi nukleazalar ham bor. Pankreatik shira tarkibida α -amilaza, lipaza va nukleaza fermentlari faol holatda; proteazalar esa nofaol proferment holatda ajraladi. Me'da osti bezi shirasi tarkibida ajraluvchi α -amilaza polisaxaridlarni oligo-, di- va monosaxaridlarga parchalaydi. Nuklein kislotalar ribo va dezoksiribonukleazalar tomonidan gidrolizlanadi. Pankreatik lipazaning faolligi o't kislotalar ta'sirida ortadi va u lipidlarga ta'sir qilib, ularni di-, monoglitseridlar hamda yog' kislotalarigacha parchalaydi. Lipidlarni parchalashda fosfolipaza A2 va esteraza ham ishtirok etadi. Proteolitik fermentlar proferment tripsinogen, ximotripsinogen, A va B prokarboksipeptidazalar holatida ishlab chiqariladi. O'n ikki barmoq ichakda ishlab chiqariluvchi enterokinaza ta'sirida tripsinogen tripsinga aylanadi. Keyinchalik tripsin tripsinogen va boshqa propeptidazalarga avtokatalitik ta'sir ko'rsatadi va ularni faollashtiradi. Tripsin, ximotripsin, elastazalar ovqat tarkibidagi oqsillarning ichki peptid bog'lariga ta'sir etib, ularni aminokis-

lotalargacha parchalaydi. A va B karboksipeptidazalar oqsil va peptidlarning oxirgi C-bog'lariga ta'sir qiladi.

Me'da osti bezi shira ajratishining boshqarilishi. Me'da osti bezining ekzokrin faoliyati asab hamda gumoral mexanizmlari orqali boshqariladi. Me'da osti bezi faoliyatida asab mexanizmlari saqlanib qolgan bo'lsa ham gumoral omillarning roli birinchi o'rinni egallaydi. Me'da osti bezidan shira ajrala boshlanishi ovqatlanish vaqti va sharoiti, taomning hidi va tashqi ko'rinishiga bog'liq bo'lgan shartli refleks va ovqat yeyilganda ko'zlangan ta'm bilish va boshqa retseptorlardan paydo bo'lgan shartli va shartsiz reflekslar natijasi hisoblanadi. Shartsiz va shartli ta'sirlovchilar asosan, uzunchoq miyadagi ovqatlanish markazini qo'zg'atadi, markazdan efferent impulslar bezga adashgan asab orqali kelib, shira ajralishiga sabab bo'ladi.

Me'da osti bezi faoliyatining boshqaruvida uzunchoq miyadan tashqari boshqa markazlarning ishtiroki ham qayd etilgan. Og'riq, uyqu, og'ir jismoniy va aqliy mehnat va boshqa ta'sirlar me'da osti bezi sekretsiyasiga tormozlovchi ta'sir ko'rsatadi. Me'da osti bezini innervatsiya qiluvchi simpatik tolalar shira ajralishini tormozlaydi. Buning asosiy sababi simpatik tolalar ta'sirida bezda qon tomirlarining torayishidir. Simpatik tolalar kesib qo'yilsa, shira ajralishi tezlashadi. Simpatik asab tolalari shira ajralishini susaytiradi, lekin organik moddalar sintezini (β -adrenergik effekt) susaytirmaydi. Simpatik ta'sirlar qon tomirlarning torayishi (α -adrenergik effekt) me'da osti bezining qon bilan ta'minlanishining kamayishi natijasida ham shira ajralishi pasayadi. Adashgan asab me'da osti bezidan shira ajralishini kuchaytiradi. Me'da osti bezi sekretsiyasi o'ta yuqori haroratda tormozlanadi.

Me'da osti bezida shira ajralishi 3 davrdan iborat: murakkab reflektor, me'da va ichak davrlari. Pankreatik shira ajralishiga iste'mol qilingan ovqatning tarkibi ham ta'sir qiladi. Bu ta'sirlar gastrointestinal gormonlar orqali amalga oshiriladi. Me'dada xlorid kislota ishlab chiqarilishini kuchaytiruvchi moddalar

(go'sht, sabzavotlar, oqsil gidrolizida hosil bo'lgan ekstraktlar) sekretin hosil bo'lishini kuchaytiradi, sekretin esa bikarbonatga boy bo'lgan me'da osti bezi shirasi ajralishini ta'minlaydi. Oqsil va yog'larning dastlabki gidrolizidan hosil bo'lgan moddalar XTsk-PZ ishlab chiqarilishini kuchaytiradi va pankreatik shira ajralishini ta'minlaydi. Gastrointestinal gormonlardan sekretin, XTsk-PZ me'da osti bezi shira ajralishini kuchaytiradi. Sekretin bikarbonatga boy, XTsk-PZ esa fermentlarga boy shira ajralishini ta'minlaydi. Me'da osti bezi shirasi ajralishi gastrin, serotonin, bombezin, insulin, o't kislotalari tuzlari ta'sirida kuchayadi. Ximodenin ximotripsinogen ajralishini kuchaytiradi. GIP, PP, glukagon, kalsitonin, somatostatin, enkefalinlin shira ajralishini tormozlaydi.

Jigar va o'tning funksiyalari. Ma'lumki, jigar eng katta bezlardan biri bo'lib, organizmda bir qancha hazm bilan bog'liq bo'lgan va hazm bilan bog'liq bo'lmagan funksiyalarni bajaradi. Jigarning gomeostatik, metabolik, hazm, ekskretor, to'siq (barer) va zaxira faoliyatlari eng asosiy vazifalaridan hisoblanadi. Jigar qondan ba'zi moddalarni yig'ib olish, ularni o'zgartirish, chiqarib yuborish, turli moddalarni hosil qilish yo'li bilan o'zining gomeostatik vazifasini bajaradi. Jigar orqali o'tuvchi qon me'da va ichakdan o'tgan zararli moddalardan tozalanadi; glyukoza jigarda glikogenga aylanadi. Glikogen jigar hujayralarida to'planib organizmda uglevodlarga ehtiyoj oshgan sayin glyukozaga parchalanib qonga chiqadi. Jigar moddalarning o'zlashtirishi va almashinuvida ishtirok etadi, o'ziga xos fermentativ va ekskretor faollikka ega, u qon aylanishiga ham daxldor. Qonning ivishida qatnashuvchi va ivishning oldini oluvchi moddalarning ko'pchiligi jigarda sintezlanadi. Jigar limfa hosil bo'lishida faol ishtirok etadi, jigar limfasining tarkibida oqsil juda ko'p bo'ladi. Jigar oqsil va aminokislotalar almashinuvida faol ishtirok etadi. Qondagi oqsillarning asosiy qismi jigarda sintezlanadi. U aminokislotalarning aminsizlantirilishini va amin guruhining ko'chirilishini ta'minlaydi, glutamin va kreatin hosil bo'lishida

qatnashadi. Oqsil almashinuvining asosiy qoldiq moddasi – siydikchilning deyarli hammasi jigarda hosil bo'ladi. Jigarning yog'lar almashinuvidagi ishtiroki triglitseridlar, xolesterin, fosfolipidlar, lipoproteinlar va o't kislotalarni sintezlashda ifodalanadi. Yog'larning o'zlashtirilishi jigarning o't ajratish faoliyatiga bog'liq. Jigarda glyukozaning oksidlanishi, hosil bo'lishi va parchalanishi, glyukuron kislotaning sintezlanish jarayonlari yuqori tezlikda bo'ladi.

Organizm uchun jigarning ichki va tashqi biologik faol moddalar, dori-darmonlar almashinuvida qatnashishi nihoyatda katta ahamiyatga ega. U steroid gormonlar, insulin, glukagon, antidiuretik gormon, tireoid gormonlar, katexolaminlar, gistamin, serotonin va boshqalarning enzimatik faolsizlanishini ta'minlaydi. Jigar o'zining himoya va to'siq faoliyatlarini zaharli moddalar hamda mikroblarning toksinlarini zararsizlantirish orqali bajaradi. Uglevodlarni depolashdan tashqari, jigar yog'da eriydigan vitaminlarni depolash vazifasini ham o'taydi. Yog'da eriydigan vitaminlar (A, D, K, E) perisinusoidlarda to'planadi. Embrional davrda jigar qon yaratilishida ishtirok etadi.

O't hosil bo'lishi va ajralishi. Jigarning hazm faoliyati o't hosil qilish va uni ichakka chiqarish bilan bog'liq. O't bir vaqtning o'zida ham shira, ham ekskret suyuqligidir. O'tning tarkibida har xil endogen va ekzogen moddalar ajraladi, u biroz fermentativ faollikka ham ega. Bir kecha-kunduzda 1000-1800 ml o't hosil bo'ladi. O't hosil bo'lishi (xolerez) uzluksiz bo'lib turadi, o't ajralishi (xolikinez) davriy, ovqat iste'mol qilingandagina boshlanadi. Nahor paytida o't ichakka tushmay, o't pufagida yig'iladi va u yerda zaxira bo'lib saqlanadi, quyuqlashadi, shuning uchun ham inson pufagidagi o't jigardagi o'tdan to'qroq rangda bo'lishi bilan farqlanadi. O't gepatotsitlarda uning tarkibiy qismini tashkil qiluvchi moddalarning sintezlanishi va o't yo'llari devori orqali ba'zi moddalar hamda suvning faol va sust tashilishi, qayta so'rilish jarayonlari natijasida hosil bo'ladi. Me'da va ingichka ichakda ovqat bo'lmasa, o'n ikki barmoq ichakka o'tning chiqishi to'xtaydi va u o't pufagida to'plana boshlaydi.

O't pufagining shilliq pardasi o'tdan turli moddalar va suvni so'rish hamda ba'zi moddalarni o'tga ajratish qobiliyatiga ega. Shuning uchun o't pufagiga tushgan jigar o'tining tarkibi sezilarli darajada o'zgaradi. Jigar va pufakdagi o't safro tarkibi o'ziga xos. Jigar o'tining pH 7,3- 8,0 ga, o't pufagida saqlangan o'tning pH 6,0-7,0 ga teng. Bunga sabab pufakda o't tarkibidagi gidrokarbonatlar so'rilishi va o't kislotalari tuzlari hosil bo'lishidir.

Jigar o'ti suyuq, oltinga o'xshash sariq rangga ega (solishtirma og'irligi 1,008-1,015), pufakda saqlangan o't suv va mineral tuzlarning qayta so'rilganligi tufayli quyuqlashadi (solishtirma og'irligi 1,026-1,048). U hazm shirasi bo'lgani bilan fermentativ faolligi yuqori emas. O'tda uchraydigan ishqoriy fosfataza va boshqa fermentlarning faolligi juda ham past va amaliy ahamiyatga ega emas. Ammo o't-safro noferment tabiatli organik moddalarga juda boy. Jigar o'tidagi quruq moddaning yarmini va pufak o'ti quruq moddasining 65 foizini o't kislotalari tashkil qiladi. O't kislotalari xolesterindan hosil bo'ladi. Shu kungacha ma'lum bo'lgan 30 ta o't kislotasidan odam o'tida asosan, xoldezoksixol, xenodezoksixol va litoxol kislotalar uchraydi. Bu kislotalarning ko'pchiligi taurin, glitsin va sulfat kislota qoldig'i bilan bog'langan. O't kislotasi faqat gepatotsitlarda sintezlanadi. Xol va xenodezoksixol kislotalar ham jigarda sintezlanadi. O't tarkibida uchraydigan boshqa o't kislotalari yo'g'on ichakda mikroblarning faoliyati natijasida ana shu birlamchi o't kislotalaridan hosil qilinadi.

Odam o'tining asosiy ikkilamchi o't kislotalariga dezoksixol va litoxollar kiradi. O't-safrodagi o't kislotalari turg'un mitsellalar hosil qilib, lipid zarrachalari bilan kompleks hosil qiladi. Bu kompleksga o'tning boshqa tarkibiy qismlari - bilirubin, xolesterin, letsitin (fosfatidilxolin), yog' kislotalari va oqsillar kiradi. Odamlarda asosiy o't pigmenti bilirubin qizg'ish-sariq rangga ega. Bilirubin oksidlanishi natijasida ichaklarda hosil bo'luvchi ikkinchi pigment biliverdin zangori rangga ega. O't tarkibida fosfolipidlar, o't kislotalari, xolesterin, oqsil va bili-

rubindan iborat bo'lgan birikmalar majmuasi bor. Bu birikmalar ichakda lipidlarning tashilishi, ularning ichak jigar orasida aylanib yurishi va umumiy modda almashinuvida katta ahamiyat kasb etadi.

O'tning, ayniqsa, yog'larni hazm qilishda ahamiyati katta. U yog'larni emulsiyalashda ishtirok etadi, natijada triglitseridlarga lipaza ta'sir etadigan sathi kattalashadi. O't lipidlar gidrolizidan hosil bo'lgan moddalarni eritadi, ularning so'rilishini va enterotsitlarda triglitseridlar resintezini osonlashtiradi, me'da osti va ichak bezlari fermentlarini, ayniqsa, lipaza faolligini oshiradi. Shuningdek, o't oqsil, karbonsuvlar gidrolizi va so'rilishlarini kuchaytiradi. Xolerez (o't hosil bo'lishi) va xolikinez (o't ajralishi) jarayonlari ingichka ichakning motor va sekretor faoliyatini, enterotsitlar proliferatsiyasi va ko'chib tushishini kuchaytiradi. O't kislotaliligini kamaytirish va pepsin faolligini yo'qotish orqali o'n ikki barmoq ichakka tushgan me'da shirasi ta'sirini to'xtatadi.

O't bakteriostatik ta'sirga ham ega. Yog'da eruvchi vitaminlar, xolesterin, aminokislotalar va kalsiy tuzlarining ichakda so'rilishida o'tning ahamiyati katta. O'tning asosiy tarkibiy qismi - o't kislotalari gepatotsitlarda sintezlanadi. Ingichka ichakdan o't kislotalarining 85-90 foizi qayta so'riladi. So'rilgan o't kislotalar darvoza venasi orqali qayta jigarga tushadi. Qolgan 10-15 foiz o't kislotalari organizmdan axlat massalari tarkibida chiqib ketadi. Bu holat gepatotsitlarda yangi o't kislota molekularining sintezlanishi bilan to'ldiriladi. Umuman o'tning hosil bo'lishi moddalarning (suv, glyukoza, kreatinin, elektrolitlar, vitaminlar, gormonlar ba boshqalar) faol va passiv transporti tufayli, hujayra va hujayraaro kontaktlar orqali turli komponentlarining faol sekretsiyasi va suv hamda qator moddalarning kapillarlardan qayta so'rilishi natijasida amalga oshiriladi. O'tning hosil bo'lishida yetakchi rolni uning sekretsiyasi o'taydi.

Ichak shirasi Brunner bezlari, Lyuberkin bezlari va turli naysimon, yakka va ko'p hujayrali bezlardan ajraladi.

Sentrifugalagandan keyin ichak shirasida suyuq va quyuq qismlar ajratiladi. Ular o'rtasidagi nisbati shilliq qavatining faoliyatiga va organizmning funksional holatiga bog'liq. Suyuq qismi qondan o'tgan suv, elektrolitlar va qisman hujayralardan ajralgan turli biologik faol moddalardan iborat. Ichak shirasining suyuq qismida 20 g atrofida quruq qoldiq mavjud. Anorganik moddalar orasida (10 g/l) xloridlar, gidrokarbonatlar va fosfat anionlari, natriy, kaliy, kalsiy va boshqa kationlari mavjud. Shiraning pH - 7,2-7,5; shira sekretsiyasi kuchayganda uning ishqoriyligi oshadi (pH - 8,6).

Shiraning suyuq qismidagi organik moddalar shilimshiq moddalar, oqsillar, aminokislotalar, mochevina va boshqa moddalar almashinuv mahsulotlaridan iborat. Shiraning quyuq qismi sariq, kulrangsimon massa bo'lib, uning tarkibiga butun epitelial hujayralar, ularning fragmentlari va shilimshiq moddalar kiradi. Ichakning shilliq qavatida hujayralarning tinimsiz almashinuvi ro'y beradi. Ichak epiteliositlari kriptalarda paydo bo'lib, vorsinkalar bo'yicha siljib, ichak bo'shlig'iga tushib ketadi (morfokinetik yoki morfonekrotik sekretsiyasi). Odamda bu hujayralarning to'la yangilanishi 1-4-6 sutkada ro'y beradi. Hujayralarning ushbu holati ularning ichak shirasi tarkibida yetarli miqdorda bo'lishini ta'minlaydi (bir kecha-kunduz davomida odamda 250 g atrofida epiteliositlar ichak bo'shlig'iga ajraladi). Shilimshiq moddalar ichakning shilliq qavatini turli mexanik va kimyoviy ta'sirlardan himoya qilib turadi. Ichak shilimshiq moddasida hazm fermentlarining faolligi juda yuqori.

Ichak shirasining quyuq qismi suyuq qismiga nisbatan ancha yuqori fermentativ faollikka ega. Fermentlarning asosiy qismi epiteliositlarda sintezlanadi, lekin ularning bir qismi qondan o'tadi. Ichakda 20 dan ortiq hazm fermentlari mavjud. Ichak fermentlarining ko'pi devor yonidagi hazmda ishtirok etadi. Ular oqsillar va polisaxaridlarning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan oligomerlarni, yog'lar parchalanishi mahsuloti -

monoglitseridlarni va ovqat tarkibidagi disaxaridlarni hamda ba'zi boshqa moddalarning parchalanishini oxiriga yetkazadi. Enterokinaza tripsinogen molekulasida lizin va izoleytsin aminokislotalari o'rtasidagi bog'lanishni uzib, undan geksopeptid ajratadi. Natijada fermentning faol markazi ochilib, u tripsinga aylanadi. Enterokinaza o'n ikki barmoq ichak va ingichka ichakning yuqori qismida sintezlanadi. Ingichka ichakning peptidazalari di-, tri- va oligopeptidlar aminokislotalarning parchalanishini ta'minlaydi. γ -amilaza polisaxaridlarni parchalab, oligo-, disaxaridlar va glyukoza hosil qiladi.

Disaxaridlarni parchalovchi fermentlar ham bir nechta. Maltaza va izomaltaza kraxmaldan amilazalar ta'sirida hosil bo'lgan dekstrinlar va oligosaxaridlarning α -1,6-glukozid, α -1,4- glukozid bog'lamlarini uzadi, maltozani ikki glyukoza molekulasigacha parchalaydi. Sut tarkibidagi laktozani laktoza fermenti glyukoza va galaktozaga ajratadi. Shakar (saxaroza) membrana bilan bog'liq bo'lgan saxaroza tomonidan glyukoza va fruktozalargacha gidrolizlanadi. Ishqoriy fosfataza pH 9-10 da fosfor kislotasi efirlarini parchalaydi. Ishqoriy fosfataza tabiiy sharoitda parchalaydigan moddalari fosfoserin, xolin-fosfat va etanol- aminofosfatlardir. Bu moddalar fosfoprotein va fosfolipidlarning parchalanish jarayonida oraliq mahsulotlar sifatida paydo bo'ladi. Lipaza monoglitseridlarga nisbatan juda faol va triglitseridlardan pankreatik lipaza ta'sirida hosil bo'lgan monoglitseridlarni erkin glitserin va yog' kislotagacha parchalaydi.

Ingichka ichakda ozuqani o'zlashtirish bosqichlari.

Ingichka ichakda ikki xil, ya'ni bo'shliq va devoroldi hazm tafovut qilinadi. Bo'shliqdagi hazm ichakka hazm shiralari (me'da osti bezi shirasi, o't, ichak shirasi) tarkibida tushgan fermentlar ta'sirida amalga oshiriladi. Bo'shliqdagi hazm natijasida yirik molekulali moddalar (polimerlar) oligomerlargacha parchalanadi. Bo'shliq gidrolizidan keyingi gidroliz jarayoni shilliq qavati sohasida sodir bo'ladi. Vorsinkalar uchida dipeptidlar, ularning asosida esa disaxaridlar parchalanadigan fermentlar mavjud.

Ichak devori yonidagi hazm. Ichak bo'shlig'idan moddalar ichak shilliq qavatiga o'tadi. Ichakning bokalsimon hujayralaridan ajralayotgan shilimshiq modda va mikrovorsinkadagi glikokalikslardan hosil bo'lgan chiziqli hoshiya sohasi fermentlarga boy bo'ladi. Odatda, bu yerda ichakning xususiy va ichak bo'shlig'idan o'tgan me'da osti bezi va ko'chib tushgan enterotsitlar tarkibidagi fermentlar to'planadi. Devor oldi hazmda ichakning shilliq qavati sohasida, glikokaliks va mikrovorsinkalar sohasidagi ichakning xususiy va me'da osti bezi fermentlari ishtirok etadi. Devoroldi hazm shilliq qavat, shilimshiq qoplama, glikokaliks va mikrovorsinkalar sohasida davom etadi. Shilimshiq qoplama ichak shilliq qavatida ishlab chiqarilgan shilimshiq modda va ko'chib tushgan ichak epiteliy hujayralaridan iborat. Tabiiyki, ichak devor oldi qavatda ko'p miqdorda me'da osti bezi va ichak shiralarining fermentlari mavjud. Bu qavat orqali o'tayotgan oziq moddalar ana shu fermentlar ta'siriga uchraydi. Shilliq moddaga va glikokaliks yuzasiga hazm shirasidan shimib olingan fermentlar oziq moddalarni gidrolizlaydi. Shilliq modda orqali o'tuvchi oziq moddalarning gidrolizi «premembrana hazm» jarayoni deb nomlanadi. Gidroliz mahsulotlari enterotsitlarning apikal membranalarida o'tirib qolgan dagina, xususiy membrana hazm jarayoni ro'y beradi.

Membrana hazm jarayoni natijasida asosan, dimerlar monomerlargacha parchalanadi. Shunday qilib, devor yonidagi hazm ketma-ket bo'lib, uchta zonada amalga oshadi: shilimshiq qavatda, glikokaliksda va enterotsitlarning apikal membranalarida. Bosqichma-bosqich bo'ladigan yuqoridagi gidrolitik jarayonlarning natijasida hosil bo'lgan monomerlar limfa va qonga so'riladi. Membrana gidrolizi hujayra membranasiining sathida transport mexanizmlari bilan bog'langan holda amalga oshadi. Bunda ishtirok etuvchi fermentlarning faol markazlari suv fazasiga qaratilgan bo'ladi. Bunday joylashuvda fermentlar katalitik markazlarining substratga nisbatan erkin orientatsiyasiga aslo imkoniyat bo'lmaydi. Chuqur joylashgan bog'lamlar

membrana gidroliziga uchramaydi. Bu bilan membrana hazm jarayoni bo'shliq va hujayra ichidagi (fagosomalardagi) jarayondan keskin farq qiladi. Mikrovorsinkalarning hoshiyasidagi gidrolizi makromolekulalar uchun samarasiz, chunki katta molekulalar bu zonaga o'ta olmaydi. Nutrient gidrolizning oraliq va oxirgi bosqichlari, ya'ni molekulasi kichik bo'lgan moddalarni parchalovchi jarayonlar mikrovorsinkalar sohasida bo'ladi.

Xususiychak fermentlari guruhiga ichakda hosil bo'ladigan turli substratlarga ta'sir etadigan gidrolazalar kiradi. Bu fermentlar ekzogidrolazalar bo'lib, transport bo'luvchi monomerlarni hosil qiladi. Membranadagi fermentlarning transport tizimiga yaqin joylashganligi tufayli membrana hazm bo'lish jarayoni gidrolizning oxirgi bosqichlari va so'rilishning boshlang'ich bosqichlarining funksional bog'lanishini ta'minlaydi. Apikal pardadagi fermentlar va tashuv tizimi yaqin turganligi tufayli gidroliz va so'rilish jarayonlari bir-biri bilan bog'liq holatda ketadi. Gidrolizning tugallanishi so'rilishning boshlanishiga sharoit yaratib beradi. Bunday bog'lanish membranadagi hazm va transport funksiyalarini maxsus hazm-transport konveyeri tizimida amalga oshirish uchun xizmat qiladi. Bunda ferment ta'sirida gidrolizlangan oxirgi mahsulotlar transport tizimi yo'liga o'tishi nafaqat funksional, balki tarkibiy jihatdan ham ta'minlangan bo'ladi. Membrana gidrolizi va transportida ishtirok etuvchi tuzilmalar murakkab kompleksni hosil qilib, transport va gidrolitik qismlar o'rtasida o'zaro kooperativ ta'sirlarga imkoniyat yaratadi. Membrana hazm jarayoni oqsillar, uglevodlar, yog'lar gidrolizidan tashqari, ba'zi vitaminlarning gidrolizini ham qamrab oladi. Membrana hazm jarayonida faqat mayda molekulalar ishtirok etadi, katta molekulalar, ko'p molekulali agregatlar va, eng muhimi, bakteriyalar, membrana hazm jarayoni zonasiga mutlaqo o'tmaydi. Ichak mikrovorsinkalarning epiteliysida joylashib qolgan fermentlar ko'pincha ovqat biopolimerlarining oraliq gidroliz bosqichlarini amalga oshiradi. Membranadagi xususiychak fermentlar esa oqsillar, yog'lar va

uglevodlarning oxirgi gidroliz bosqichlarida ishtirok etib, hosil bo'lgan monomerlarni transport tizimiga uzatadi.

Ichak sekretsijasining boshqarilishi. Ichak sekretsijasi asab va gumoral mexanizmlar tomonidan boshqariladi. Gumoral mexanizmlardan lokal mexanizmlar boshqaruvda yetakchi rol o'ynaydi. Mahalliy mexanik va kimyoviy ta'sirlar suyuq fermentlar faolligi uncha yuqori bo'lmagan shira sekretsijasiga olib keladi. Ingichka ichakning sekretor apparati intramural asab tugunlari tomonidan boshqariladi. Intramural gangliyalarning ta'sirlanishi natijasida fermentlarning sintezlanishi kuchayadi. Ichak denervatsiya qilinganda uning shirasida fermentlar miqdori kamayadi. Ichak sekretsijasini parasimpatik asablar va ularning oxirgi mediatori - atsetilxolin tezlashtiradi. Simpatik asab tizimi va uning mediatorlari - adrenalin va noradrenalin esa, aksincha, sekretsijani tormozlaydi.

Ingichka ichakda adrenergik tormozlanishdan tashqari, tabiati noadrenergik va noxolinergik bo'lgan tormozlanishlar ham kuzatiladi. Bunday tormozlanishlarning yuzaga chiqishida mediator vazifasini vazoaktiv ichak peptidi bajaradi. Ichak sekretsijasini boshqarishda MAT ning turli qismlari qatnashadi. Gipotalamusning oldingi va oraliq yadrolarini qo'zg'atish ichak sekretsijasini tezlashtirsa, orqa gipotalamik yadrolarning qo'zg'atilishi esa, aksincha, tormozlaydi. Ichak sekretsijasiga katta yarim sharlar po'stlog'i, gipotalamus va limbik tizimdan keluvchi impulslar qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sirlar ikkinchi signal tizimi orqali ham bo'lishi mumkin: g'azablanish, qo'rqish, sevinish, ya'ni kayfiyat o'zgarishlari, ichak sekretsijasini sekinlashtiradi.

Ingichka ichak sekretsijasiga endokrin bezlarining faoliyati ham ta'sir qiladi. Qonda qalqonsimon, buyrak usti bezi, insulin gormonlar miqdorining ko'payishi ingichka ichak fermentativ sekretsijasini tezlashtiradi va ovqatning ichakdan o'tishini jadallashtiradi, kamayishi esa, aksincha, ichakning sekretor faoliyatini tormozlaydi. Ichak sekretor faoliyatining boshqaruvida gastrointestinal gormonlarning ahamiyati, ayniqsa, katta.

Ingichka ichakda harakat faoliyati, harakat xillari.

Ingichka ichak harakati ximusning hazm shiralari bilan aralashishini, uning ichak bo'ylab siljishini, ichak shilliq qavati sohasidagi moddalarning almashishini ta'minlaydi, ichakda mavjud bo'lgan moddalarning qon va limfaga filtrlanib o'tishi uchun zarur bo'lgan bosimni hosil qiladi. Shunday qilib, ingichka ichak harakati oziq moddalarning gidrolizi va so'rilishi uchun imkoniyat yaratib beradi. Ingichka ichak harakati bo'ylama va halqasimon mushaklarning qisqarishi orqali amalga oshadi. Ingichka ichakda bir necha xil harakatlar tafovut qilinadi: ritmik segmentatsiya, mayatniksimon, peristaltik (juda sekin, sekin, tez va juda tez), tonik. Ritmik segmentatsiya asosan, halqasimon mushaklar qisqarishi natijasida ichak shartli qismlarga ajratib qo'yiladi. Navbatdagi qisqarish tufayli yangi segment hosil qilinib, avvalgi segment bir necha qismlarga bo'linadi. Bu qisqarishlar tufayli ichakda ximus aralashishi va har bir segmentda bosim ortishi kuzatiladi.

6-MAVZU: INGICHKA ICHAKDA SO'RILISH JARAYONLARI

Odam ingichka ichagining uzunligi 600 sm va diametri 2,5 sm atrofida bo'ladi. Agar shilliq parda tekis bo'lganda, sathi 0,33 m² bo'lar edi. Bu yuzadan 8 litrga yaqin suv, 800 g organik birikmalar va 80 g atrofida anorganik moddalarning so'rilishi deyarli mumkin emas. Ammo ingichka ichak shilliq pardasi tekis emas. Shilliq pardaning aylanma burmachalari uning sathini 1 m² ga yetkazadi. Shilliq pardada vorsinkalarning borligi ichak sathining 10 m² ga ko'payishiga olib keladi. Har bir epiteliotsitning apikal membranasida juda ko'plab mikrovorsinkalarni hosil qilganligi sababli so'rilishni ta'minlaydigan yuza 200 m² gacha kengayib ketadi. Katta yuzadan tashqari, ingichka ichakda so'rilishning yuqori tezlikda bo'lishining boshqa sababi ham bor. Oligomerlarni monomerlarga parchalaydigan fermentlar enterotsitlarning membranasiga birikkanligi yuqorida aytilgan edi. Mana shu fermentlarning yonginasida moddalarning faol so'rilishini ta'minlovchi tuzilmalar joylashgan. Membrana yuzasida ferment ta'sirida oligomerdan hosil bo'lgan monomer molekulalari ichak bo'shlig'iga qaytib ketmay, so'rilishni ta'minlovchi tuzilmalarga uzatiladi. Hidroliz va so'rilish deyarli bir joyda va bir vaqtda sodir bo'lganligi sababli moddalarning o'zlashtirilishi juda ham samarali bo'ladi.

Ichakda suv, anorganik moddalar va organik birikmalarning ko'pchilik qismi qonga so'rilib ketadi. Yog'lar, yog'simon moddalar va yog'da eriydigan birikmalar limfaga o'tadi. Limfaga so'rilish tezligi vorsinkalarning harakatiga bog'liq bo'ladi. Vorsinkalarning bir me'yorda qisqarishi uning limfa tomiridagi limfa suyuqligini siqib chiqaradi. Natijada bo'shab qolgan limfa tomirga, u yerdagi bosimi manfiy bo'lganligi tufayli moddalar tezroq so'riladi. Mahalliy mexanik va kimyoviy ta'sirlovchilar hamda villikinin gormoni vorsinkalarning qisqarishini te-

zlashtirib, soʻrilishni kuchaytiradi. Soʻrilish jarayoni ingichka ichakda sust tashilish (osmos, diffuziya va filtrlanish yoʻllari bilan) va faol tashilish (energiya sarfi bilan oshiriladigan mexanizmlar) asosida sodir boʻladi.

Oqsillarning soʻrilishi. Odam organizmida oqsil parchalanmasdan deyarli soʻrilmaydi. Chaqaloqlarning ichagida parchalanmagan oqsillar, jumladan, globulinlar, gormonlar, fermentlar pinositoz yoʻli bilan qonga oʻtadi. Chunki ularda kattalardan farqli oʻlaroq, endositoz mexanizmlari yaxshi rivojlangan. Kattalarda oqsillar avval hazm tizimi boʻshliqlarida dipeptid va tripeptidlarga gidrolizga uchraydi, ichak membranasidagi di- va tripeptidazalar oligopeptidlarni aminokislotalarga parchalaydi. Aminokislotalarning soʻrilishini enterotsitlarning apikal membranasidagi toʻrtta faol tashilish tizimlari taʼminlaydi:

1) neytral aminokislotalar - valin, fenilalanin, alaninlarni tashish tizimi;

2) asosli aminokislotalar - arginin, sistein, lizin va ornitinlarni tashish tizimi;

3) dikarbon aminokislotalar - glutamin va asparaginlarni tashish tizimi;

4) boshqa aminokislotalar - prolin va gidroksiprolinlarni tashish tizimi.

Transportning asosiy xillari faol va yengillashgan diffuziya orqali amalga oshadi. Bu transport tizimlari natriy transporti bilan birgalikda olib boriladi va ATF ning energiya sarfi bilan roʻy beradi. Bir vaqtning oʻzida soʻriladigan aminokislotalar oʻrtasida murakkab munosabatlar shakllanadi. Baʼzi bir aminokislotalar bir-birining soʻrilishini tezlashtirsa, boshqa xillari, aksincha, tormozlaydi. Ichakning turli boʻlimlarida oqsillar turli tezlikda soʻriladi. Aminokislotalar miqdorining enterotsit sitoplazmasida koʻpayishi ularni bazal membranadan diffuziya yoʻli bilan toʻqima suyuqligiga va undan keyin qonga oʻtishiga olib keladi. Aminokislotalarning bazal membrana orqali enterotsitdan chiqishida boshqa mexanizmlar ham ishtirok etadi. Arginin, me-

tionin, leytsin hammadan tez soʻriladi, fenilalanin, sistein, tirozin sekinroq va alanin, serin hamda glyutamin kislotalar juda sekin soʻriladi.

Aminokislotalarning L-shakllari D shakllarga nisbatan tezroq soʻriladi. Konsentrlangan eritmalardan konsentrlanmagan eritmalarga nisbatan aminokislotalar tez soʻriladi. Soʻrilgan aminokislotalarning bir qismi enterotsitlar oqsil sintezi uchun sarflanadi. Bu oqsil soʻrilayotgan yogʻ zarrachalarining ustini qoplash va xilomikronlar hosil qilish uchun zarur boʻladi. Soʻrilgan aminokislotalar vena orqali jigarga yetkaziladi. Bu yerda ularning koʻpchilik qismi albuminlar, globulinlar va qonning boshqa oqsillari sintezlanishi uchun sarflanadi. Qon bilan barcha aʼzolarga keltirilgan aminokislotalar turli toʻqima oqsillari, fermentlarni sintezlash uchun ishlatiladi. Aminokislotalarning maʼlum bir qismi energiya manbai sifatida saflanadi. Bu jarayon, ayniqsa, oqsil yetishmovchiligida juda tezlashadi.

Uglevodlarning soʻrilishi. Ingichka ichakda polisaxaridlar va disaxaridlar deyarli soʻrilmaydi, ammo ularning parchalanishi natijasida hosil boʻlgan va ovqat bilan qabul qilingan monosaxaridlar faol va sust tashilish mexanizmlari asosida tashiladi. Molekulasi kichikroq boʻlgan pentozalar geksozalarga qaraganda sekinroq soʻriladi. Demak, turli monosaxaridlarning soʻrilish tezligi molekulalarning katta-kichikligiga bogʻliq emas. Ichakda qandning faol soʻrilishi uchun:

- 1) ikkinchi uglerod atomida gidroksil guruhga ega boʻlishi;
- 2) olti aʼzoli pironoz halqaga ega boʻlishi;
- 3) beshinchi uglerod atomi metil yoki boshqa radikalga ega boʻlishi kerak.

Ichakda bir vaqtning oʻzida soʻrilayotgan monosaxaridlar oʻrtasida funksional aloqadorlik mavjud. Masalan, glyukoza va galaktoza bir-birining soʻrilishini tormozlaydi. Bu faol tashiladigan geksozalarning soʻrilishiga sust tashiluvchi fruktoza va sorboza mutlaqo taʼsir koʻrsatmaydi. Geksozalarning faol tashilishi natriy kationiga bogʻliq. Bu ishni bajaradigan tashuvchi ayni

vaqtda tashqi muhitdan, ya'ni ichak bo'shlig'idan glyukoza va natriy molekulalarini o'ziga biriktiradi. Tashuvchi glyukoza va natriydan iborat bo'lgan kompleks elektrokimyoviy gradiyent bo'yicha membrananing ichki yuzasi tomon o'tadi, glyukoza va natriy enterotsit sitoplazmasiga chiqariladi, tashuvchi esa membrananing tashqi yuzasiga qaytadi.

Ingichka ichakning turli qismlarida monosaxaridlarning so'rilish tezligi ham har xil bo'ladi. Masalan, glyukoza ichakning proksimal qismida distal qismidagiga nisbatan uch marta tezroq so'riladi. Ichakdan so'rilgan glyukoza qopqa vena orqali jigar-ga keladi va bu yerda qisman glikogenga aylanadi. Keragidan ko'proq uglevodlarga boy ovqat iste'mol qilinsa, so'rilgan glyukozaning ko'pchiligi yog'ga aylanadi va yog' zaxiralarida to'planadi. Qonda glyukoza miqdori turg'un bo'ladi. Qondagi glyukoza energiya manbai sifatida sarflanadi.

Yog'larning so'rilishi. Neytral yog'lar parchalanishi natijasida hosil bo'lgan glitserin, kalta va o'rta uzunlikka ega zanjirli

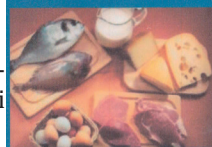
OQSILLAR

Biz oqsillarsiz yashay olmaymiz, chunki ular hujayraning asosini tashkil etib, hayotiy zarur moddalar tarkibiga kiradi.

Organizmning oqsil moddalarga bo'lgan ehtiyojini, asosan-go'sht, baliq, tuxum, sut, dukkakli donlar- loviya, mosh hisobiga qondiriladi.

Odamning ovqat ratsionidagi oqsilning 60% hayvon oqsillari hisobiga qondirilishi kerak.

Ovqatlanish ratsionida bir sutkada 100-120 gr oqsil bo'lishi kerak.



yog' kislotalarning enterotsit membranasidan o'tishi diffuziya jarayoni orqali bo'ladi. Enterotsitlarning apikal membranasiga uzun zanjirli yog' kislotalar va xolesterinni aralash mitsellalar (diametri 100 nm atrofida) yetkazadi.

Aralash mitsellalar o't-safro mitsellalari asosida, ularga uzun zanjirli yog' kislotalar, xolesterin va lizoletsitin (lizofosfatidil-xolin) qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Aralash mitsella enterotsit membranasiga to'qnashganda tarkibidagi yog' kislotalari maxsus tashuvchi oqsil molekulasiga bilan birikadi va enterotsit ichiga o'tkaziladi, keyin o't kislotalar bo'shliqda qolib faol transport mexanizmi bo'yicha so'riladi. Enterotsitlarning endoplazmatik retikulumida yog'lar parchalanishi natijasida hosil bo'lgan neytral yog'lar va fosfolipidlar qaytadan sintezlanadi.

Sintezlangan yog'lar. Golji apparatida oqsillar bilan birlashtirib, xilomikronlar va zichligi juda ham kam bo'lgan lipoproteinlar hosil qiladi. Bular lateral va bazal membranalar orqali enterotsitdan chiqib, vensinkaning markaziy limfa tomiriga o'tadi. Yog'larning asosiy qismi limfaga so'rilganligi uchun yog'li ovqat iste'mol qilingandan keyin limfa sutsimon ko'rinishga ega bo'ladi. Me'yorda, qonga yog' kislotalarning zanjiri uncha katta bo'lmagan triglitseridlar ham o'tib turadi. Qon kapillarlarga suvdan eriydigan erkin yog' kislotalari va glitserin ham o'tishi mumkin.

Qisqa zanjirli yog' kislotalar uchun xilomikronlarning hosil bo'lishi shart emas. Xilomikronlarning bir qismi limfa tomirlaridan tashqari vensinkalarning qon tomirlariga ham o'tishi mumkin. Suv, mineral tuzlar va vitaminlarning so'rilishi suv hazm kanaliga ichimlik va ovqatlar (2-2,5 l) hamda hazm bezlar shiralari (6-7 l) tarkibida kiradi. Suv najas bilan (100-150 ml atrofida) organizmdan chiqib ketadi. Qolgan suv hazm kanalidan qonga, bir qismi limfaga qayta so'riladi. Qayta so'rilish jarayoni ingichka va, ayniqsa, yo'g'on ichakda ro'y beradi (bir kecha-kunduz davomida 8 l atrofida). Suv, natriy va xlor ionlari bilan ichakka olmos gradiyenti bo'yicha o'tishi mumkin. Ingichka

ichakda suv va ba'zi anionlarning so'rilishi natriy va xlor ionlariga bog'liq. Natriy ionlari ingichka ichak bo'shlig'idan qonga enterotsitlar orqali va hujayralar oralig'idagi kanallar bo'ylab ham o'tadi. Bu kanallardan natriyning tashilishi sust kontsentratsion gradiyent mexanizmi bo'yicha amalga oshadi. Natriy kationning enterotsitlar orqali so'rilish jarayoni anchagina murakkab. Ichak ximusidan natriy kationi avval apikal membrana orqali enterotsit ichiga ko'pincha passiv transport orqali o'tadi. Bu jarayon sust elektrokimyoviy gradiyent bo'yicha bo'ladi. Bundan tashqari, natriy ionlarining bir qismi glyukoza, aminokislotalar, bikarbonatlar va xloridlar bilan bog'langan holda bazolateral membranalar orqali o'tish mexanizmlari mavjud.

Natriy ioni so'rilayotganda shu moddalar bilan birgalikda hujayralarga kiradi. Bazolateral membranalar orqali natriy ionlarining faol transport mexanizmlari yordamida qon, to'qima suyuqligiga va limfaga o'tadi. Enterotsitda uning miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, u shunchalik oson passiv transport yo'li bilan apikal membranalar orqali o'tadi. Transportning turli stimulatorlari va ingibitorlari eng avvalo, natriyning bazolateral membranasidagi faol transport tizimiga ta'sir qiladi. Yo'g'on ichakda natriyning transporti qandli moddalar va aminokislotalarning miqdoriga bog'liq emas, ingichka ichakda esa bunday bog'lanish mavjud. Ingichka ichakda natriy transporti asosan, xlor ionlari bilan, yo'g'on ichakda esa kaliy ionlari bilan bog'liq.

Organizmda natriy miqdori kamayganda uning so'rilishi keskin oshadi. Xlor anionining me'dada, shu bilan birga, ichaklarda, ayniqsa, yonbosh ichakda so'rilishi ham sust va faol tashilish mexanizmi asosida amalga oshiriladi. Ikkala holatda ham, ayniqsa, passiv transportda xlorning tashilishi natriy ionining tashilishiga bog'liq bo'ladi. Xlor ionlarining faol tashilishida ularning bikarbonat ionlariga almashinishi ham ahamiyatga ega. So'rilayotgan natriy va xlor ionlari suvni «ergashtirib» hujayra membranalaridan o'tadi. Ximusdan enterotsitga o'tgan natriy va xlor ionlari sitoplazmada osmotik bosimni oshirib

yuboradi. Paydo bo'lgan osmotik bosimning farqi suvning hujayraga kirishini ta'minlaydi. Sitoplazmadan to'qima suyuqligiga o'tgan natriy va xlor ionlari ketidan suv olmos sababli hujayradan tashqariga chiqadi va undan keyin qon va limfaga qo'shilib ketadi.

Ikki valentli kationlarning so'rilishi. O'n ikki barmoq ichak va ingichka ichakning proksimal qismida ikki valentli kationlarning ko'pchiligi so'riladi. Bularning orasida kalsiy, magniy, temir, mis va ruxlarning biologik ahamiyati juda katta. Kalsiy kationi enterotsitlarga diffuziya yo'li bilan o'tadi. Bazal membrana orqali kalsiy kationining to'qima suyuqligiga chiqishini maxsus kalsiy nasosi ta'minlaydi. Organizmga tushgan kalsiy ionlarining 80 foizgachasi o'zlashtiriladi. Ichaklarda mis, rux va magniy kationlari sust tashilish mexanizmlari asosida so'riladi. Temirning so'rilishida faol tashilish mexanizmlari ham ishtirok qilishi mumkin. Enterotsit sitoplazmasida temir kationi feritin oqsiliga birikib, ferritin hosil qiladi. Ferritin organizmda temir zaxirasi vazifasini bajaradi. Ikki valentli temir ionlarining deyarli barchasi o'n ikki barmoqli ichakda so'riladi. Temir ionlarini tashuvchi oqsil ferrotropin deb nomlanadi.

Vitaminlarning so'rilishi. Yog'da eriydigan vitaminlar A, D va E ingichka ichakning yuqori bo'limlarida so'riladi. Yog'larning so'rilishini kamaytiruvchi omillar vitaminlar so'rilishiga uncha ta'sir qilmaydi. Yog'da eriydigan vitaminlardan vitamin K yonbosh ichakda so'riladi, uning so'rilishi me'dada sintezlovchi ichki omilga bog'liq. Suvda eriydigan vitaminlardan faqat folat kislotasi va B12 enterotsitlarning apikal membranasi orqali bog'lanmagan holda o'tadi, lekin boshqa suvda eriydigan vitaminlarning transporti natriyga bog'liq bo'ladi.

So'rilish jarayonlarining boshqarilishi. So'rilish jarayonining boshqarilishida asab va gumoral mexanizmlar ishtirok etadi. Aminokislotalar, uglevodlar va yog' kislotalarning so'rilish jarayoni yoshga (yoshlarda shiddatliroq), oqsil, uglevod va yog'lar almashinuvining darajasiga, qonda erkin gidroliz mahsulotlarining miqdoriga bog'liq. Asosiy plastik moddalarning so'rilish

tezligiga ovqatning tarkibi, organizmning umumiy holati, tashqi muhit omillari kuchli ta'sir ko'rsatadi. Asab tizimining so'rilish jarayoniga ta'siri uglevodlar va lipidlar uchun yaxshi o'rganilgan. Ichak tomirlarida qonning, vorsinkalar va umuman ichak devorining harakatlariga ta'sir qiluvchi omillar glyukoza va yog' kislotalarning so'rilishini o'zgartiradi. MAT ning turli qismlari so'rilish jarayoniga, shu jumladan, uglevodlar va lipidlar so'rilishiga ham ta'sir qiladi. Bu ta'sir parasimpatik va simpatik asablar orqali yuzaga chiqadi. Parasimpatik ta'sirlar ichakda uglevodlar va lipidlarning so'rilishini tezlashtirsa, simpatik ta'sirlar esa, aksincha, tormozlaydi. Agar MAT faoliyati narkotik moddalar bilan tormozlansa, ichaklarda glyukoza, lipidlar, natriy, suv va ba'zi ikki valentli kationlarning so'rilishi sekinlashadi. Demak, markaziy asab tizimining ham, nutrientlarning ham mineral tuzlar va suvning so'rilishida boshqaruv ahamiyati mavjud.

Gipofiz, qalqonsimon bez, me'da osti bezi va buyrak usti bezlarining gormonlari ichakda glyukozaning so'rilishini tezlashtiradi. Gastrointestinal gormonlardan serotonin va atsetilxolin glyukoza so'rilishini tezlashtirsa, gistamin uni tormozlaydi. Ichak gormonlaridan sekretin va xoletsistokinin-pankreozimin yog'lar so'rilishini tezlashtiradi. Somatostatin barcha sekretiya va so'rilish jarayonlarini susaytiradi. Enterotsitlarda aminokislotalarning so'rilishiga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan gumoral mexanizmlar shu vaqtgacha yaxshi o'rganilmagan.

Yog'da eriydigan vitamin A va boshqa moddalarning ichakda so'rilishi yog'ning so'rilishiga bog'liq bo'ladi. Agar yog' yaxshi so'rilmasa, bu moddalarning so'rilishi sekinlashib o'zlashtirilmay qoladi. Paratgormon, tirekalsitonin, gipofiz va buyrak usti bezlari gormonlari kalsiy kationining so'rilishiga ta'sir ko'rsatadi. Kalsiyning so'rilishi vitamin D ga ham bog'liq. Natriy ionlarining so'rilishini gipofiz va buyrak usti bezi gormonlari faollashtiradi, gastrin, sekretin va XTsK, aksincha, tormozlaydi. Monomerlar, suv, mineral tuzlar va vitaminlarning so'rilishi ko'pincha organizmning ichki muhitiga va ehtiyojiga bog'liq ravishda amalga oshadi.

7-MAVZU: YO'G'ON ICHAKDAGI HAZM

Yo'g'on ichakka motor va so'rilish faoliyatlari xos. Iliotsekal sfinkter orqali ingichka ichakdan ximus yo'g'on ichakka o'tadi. Hazm jarayonida yo'g'on ichakning ahamiyati kamroq, chunki o'simlik kletchatkasidan tashqari barcha oziq moddalar ingichka ichakda hazm bo'ladi va so'riladi. Yo'g'on ichakda, asosan, suvning qayta so'rilishi orqali ximus quyuqlashadi, najas massasi shakllanadi va ichakdan chiqarib yuboriladi. Yo'g'on ichakda, shuningdek, elektrolitlar, suvda eruvchi vitaminlar va karbonsuvlar so'riladi. Yo'g'on ichak mikroorganizmlari ximusning tarkibiy qismlariga fermentativ ta'sir ko'rsatib, vitamin va boshqa biologik faol moddalarni sintezlab, makroorganizmlarning modda almashinuviga sezilarli darajada aralashadi. Shuningdek, yo'g'on ichakdagi mikroflora makroorganizmga morfokinetik va immunogen ta'sir ko'rsatadi.

Yo'g'on ichakning sekretsiyasi. Yo'g'on ichak shirasi mexanik ta'sir bo'lmasa, juda ham oz miqdorda ajraladi, ammo mexanik ta'sir ko'rsatilsa, shira ajralishi keskin ko'payib ketadi. Yo'g'on ichak shirasi suyuq va quyuq qismlardan tashkil topgan. Suyuq qismi tiniq, rangsiz va ishqoriy muhitga ega. Shiraning suyuq qismi 98,6 foiz suv, 0,63 foiz organik va 0,68 % anorganik moddalardan iborat. Yo'g'on ichak shirasi ishqoriy muhitga ega (pH 8,5-9,0). Uning shilliq qavatini mexanik ta'sirlash shira ajralishini 8-10 marta kuchaytiradi. Shiraning quyuq qismi kulrang sarg'ish rangda bo'lib, shilliq pardadan shilinib tushgan epiteliyal hujayralar va biroz miqdordagi limfoid moddalar va shilimshiq moddalarning aralashmasidan tashkil topgan. Shira tarkibi peptidazalar, katepsinlar, lipaza, amilaza, nukleaza, ureaza va ishqoriy fosfataza kabi fermentlardan tashkil topgan. Bulardan ishqoriy fosfataza eng yuqori faollikka ega bo'lgan fermentdir. Ingichka ichakda ajraladigan barcha fermentlar yo'g'on ichakda ham ajraladi, lekin uning miqdori 10 barobar kam. Ingichka ichakda hazm jarayoni buzilganda, uni kompensatsiyalash

uchun yo'g'on ichakning shira ajratish faoliyati kuchayishi mumkin. Yo'g'on ichakda shira ajralishi hazm tizimining boshqa qismlaridan keluvchi ta'sirlarga deyarli bog'liq emas. Ammo mahalliy (ayniqsa, mexanik) ta'sirlar yo'g'on ichakda shira ajralish jarayonini kuchaytiradi. Yo'g'on ichakning proksimal bo'limidagi asosiy funksiyasi - suvning so'rilishidir. Bir sutka davomida bu yerdan 4-6 l suv so'riladi. Yo'g'on ichakda qoldiq moddalarni hazm qilishda asosiy rol ni ichak mikroflorasi o'ynaydi. Ichakda 400 dan ortiq turli mikroorganizmlar mavjud. Yo'g'on ichakda bir sutka davomida 150- 300 g shakllangan najas ajraladi. O'simlik mahsulotlari iste'mol qilinganda najasning massasi oshadi. Agar oziqaning tarkibida hazm bo'lmagan tolalar (sel-luloza, gemiselluloza, pektin, lignin) ko'p bo'lsa, najas massasi hazm bo'lmagan qoldiqlar va ichak motorikasining faollashuvi hisobidan ko'payadi.

Yo'g'on ichak harakati. Odamda hazm jarayonining davomiyligi 1-3 sutkani tashkil qiladi. Shundan eng ko'p vaqt ovqat qoldiqlarining yo'g'on ichakda bo'lishiga sarflanadi, yo'g'on ichak motorikasi rezervuar (ovqat qoldiqlarining to'planishi) vazifasini, ayrim moddalarni, asosan, suvning so'rilishini, ximusning harakatini, najasning shakllanishini va uning chiqarib yuborilishini (defekatsiya) ta'minlaydi. Sog'lom odam qabul qilgan kontrast modda 3,0-3,5 soatdan so'ng yo'g'on ichakka kelib tusha boshlaydi va 24 soat davomida u to'liq tushib bo'ladi hamda 48-72 soatdan so'ng organizmdan butunlay chiqarib yuboriladi. Yo'g'on ichakda uch tipdagi qisqarishlar kuzatiladi:

1) oddiy, davomi proksimal qismda 12 s atrofida, sigmasimon ichakda 5 s chamasidagi to'lqin holatidagi qisqarishlar. Bu qisqarishlar ichak bo'shlig'idagi bosimni 6-12 sm suv ust. oshiradi;

2) bu turdagi qisqarishlar kuchliroq va davomliroq bo'lib, 25-30 s davom etadi, ba'zilar bosimni 50 sm suv ust. ko'taradi. Birinchi turdagi qisqarishlar yo'g'on ichakdagi moddalarni sezilarli darajada harakatga keltirmaydi, ammo ikkinchi turdagi qisqarishlar ularni distal yo'nalishda siljitadi;

3) bu turdagi qisqarishlar tonik to'liqlar bo'lib, ular birinchi va ikkinchi turdagi qisqarishlarni o'z ichiga oladi.

Tonik to'liqlar o'rta hisobda 15 s davom etadi. Ammo ba'zi vaqtlarda ular bir necha daqiqagacha cho'ziladi. Uchinchi turdagi qisqarishlarning o'rtacha amplitudasi 8 sm suv ust. tashkil qiladi. Yo'g'on ichakda bir necha xildagi qisqarishlar turi kuzatiladi: kichik va katta mayatniksimon, peristaltik va antiperistaltik (propulsiv) tozalovchi. Shulardan dastlabki to'rt turdagi qisqarishlar ichakdagi moddalarning aralashishini va bosimning ortishini, suv so'rilishi natijasida ximusning quyuqlashishini ta'minlaydi. Bir kecha-kunduz davomida 3-4 marta tozalovchi qisqarishlar ichakdagi moddalarni distal yo'nalishda siljitadi. Yo'g'on ichak intra va ekstramural innervatsiyaga ega. Yo'g'on ichak harakatlari intramural asab chigallari va ekstramural simpatik va parasimpatik asablar tomonidan boshqarilib turiladi. Reflektor ta'sir hazm tizimining boshlang'ich qismidan yo'g'on ichak harakatlarini o'zgartirishi mumkin. Ovqat qabul qilishning o'zi ichak harakatlarini qo'zg'atib, kuchaytiradi. Reflektor yoyi MAT da ulanadigan ana shu reflekslardan boshqa, yo'g'on ichak harakatlarini kuchaytirishda mahalliy mexanoretseptorlar qo'zg'almasdan, distalroq qismlarida harakatlar tezlashadi, yuqori qismlarida esa, aksincha, tormozlanadi. To'g'ri ichakning najasga to'lishi yo'g'on ichakning proksimal qismlari harakatini tormozlaydi. Adashgan asab va chanoq asab tolalari parasimpatik innervatsiyani tashkil qiladi. Parasimpatik neyronlar ta'sirida ichak harakati kuchayadi. Qorin asabi tarkibida simpatik tolalar ta'siri ichak harakatini tormozlaydi. To'g'ri ichak mexanoretseptorlari qitiqlansa, yo'g'on ichak harakatini tormozlaydi. Yo'g'on ichak harakatlarini serotonin, glukagon va adrenalin tormozlaydi, kortizon esa, aksincha, kuchaytiradi.

Defekatsiya. Defekatsiya ta'sirida to'g'ri ichak retseptorlarining qitiqlashi va natijada to'plangan moddalar najasning yo'g'on ichakdan chiqarib yuborilishidir. To'g'ri ichakda bosim 40-50 sm suv ust. ortgandan so'ng odamda defekatsiya sodir

qilish xohishi paydo bo'ladi. Bosim 20-30 sm suv ust. yetganda to'g'ri ichak to'lganligi hissi paydo bo'ladi. To'g'ri ichakning silliq mushaklardan tashkil topgan ichki va ko'ndalang targ'il mushaklardan iborat tashqi sfinkterlari defekatsiyadan tashqari paytlarda tonik qisqargan holda bo'ladi. Bu sfinkterlarning reflektor bo'shashi, ichakning peristaltik qisqarishi, orqa peshovni ko'taruvchi mushakning qisqarishi, to'g'ri ichak halqasimon mushaklarining qisqarishi najasning to'g'ri ichakdan tashqariga chiqishini ta'minlaydi. Defekatsiyada kuchanish katta ahamiyatga ega, bunda qorin devori va diafragma mushaklari qisqarib, qorin bo'shlig'idagi bosimni sm suv ustigacha ko'tarishi mumkin. To'g'ri ichak retseptorlari orqa miyaning bel-dumg'aza sohalari bilan bog'langan bo'ladi va birlamchi reflektor yoini hosil qiladi. Bu reflektor yoy ixtiyorsiz defekatsiya holatini boshqaradi. Ixtiyoriy defekatsiya holati bosh miya po'stlog'i, uzunchoq miya markazlari va gipotalamus ishtirokida amalga oshiriladi. Orqa miyaning chanoq asab tolasi tarkibidagi parasimpatik to'lalardan kelgan impulslar sfinkterlar tarangligini susaytirish va to'g'ri ichak harakatini kuchaytirish orqali defekatsiyani kuchaytiradi. Simpatik asablar esa sfinkterlar qisqarishini kuchaytiruvchi va to'g'ri ichak harakatini susaytiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Ixtiyoriy defekatsiya holati bosh miyadan orqa miya markazlariga yuborilgan tashqi sfinkterni bo'shashtiruvchi, diafragma va qorin devori mushaklarini qisqartiruvchi ta'siri natijasidir. Sog'lom odamlarda bir sutkada 1-2 marta defekatsiya akti sodir bo'ladi.

Yo'g'on ichakdagi gazlar. Bir kecha-kunduzda ichaklardan defekatsiya paytida va boshqa vaqtlarda 100-500 ml gaz chiqariladi. Ichakdagi gazlarning kelib chiqishi har xil. Uning bir qismi ovqatlanish paytida yutilgan havo hisobiga paydo bo'ladi. Me'da osti bezi shirasi tarkibidagi gidrokarbonatlar ichakdagi kislotali ximush bilan aloqada bo'lishi ko'p miqdorda SO₂ gazi hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Shu bilan bir qatorda gazlar ichakdagi mikrofloraning hayot faoliyati natijasida ajraladi. Ayrim oziq

moddalarni hazm qilishda (dukkakli o'simliklarning mevalari, karam, piyoz, qora non, kartoshka va boshqalar) ko'p miqdorda gazlar hosil bo'ladi. Sog'lom odamlar ichagida hosil bo'lgan gazlar tarkibi N_2 (24- 90%), SO_2 (4,3-29%), O_2 (0,1-23%), metan (0-26%), oz miqdorda vodorod sulfid, ammiak va merkaptonlardan iborat.

Yo'g'on ichak mikroflorasi. Odam va hayvonlarning hazm yo'lida ko'plab mikroorganizmlar mavjud. Makroorganizm va uning enterobiotasi yagona ekologik tizimni tashkil qiladi. Ichakda anaerob mikroflora aerob mikrofloradan ancha ko'p bo'ladi. Yo'g'on ichakning endoekologiyasi tashqaridan keluvchi mikroblar soniga bog'liqdir. Bir sutka davomida taxminan 1 mlrd atrofida mikroblar ichakka tushadi.

Hazm yo'lining har bir bo'limida o'ziga xos bo'lgan mikroorganizmlar mavjud. Og'iz bo'shlig'ida so'lakning bakteriotsid xususiyatlariga qaramay, ularning miqdori kattadir (1 ml so'lakda 107-108 hujayralar). Me'da shirasida xlorid kislota borligi tufayli shirasi steril holatda, lekin so'lak bilan kiruvchi mikroorganizmlar ovqat luqmasining ichida qolib ketadi. Yonbosh ichak tarkibida mikrofloraning tarkibi doimiy (1 ml da - 106 ta) bo'ladi. Yo'g'on ichakda mikrofloraning miqdori maksimal va 1 g najasda mikroorganizmlar soni 10 mlrd ga yetadi. Ichak mikroflorasi uch guruhga bo'linadi: asosiy mikroflorasi 90 foiz; bifidoflora, baktrium (laktobakteriyalar, esherixalar, enterokokklar) birga bo'ladigan bakteriyalar va 10 foiz qoldiq (tsitrobakter, enterobakter, protei, zamburug'lar, klostridiyalar, stafilokokklar). Aerob batsillalar va boshqalar 1 foizdan ozroq qismini tashkil etadi. Yo'g'on ichakda hazm jarayoni davrida me'yordagi mikrofloraning ahamiyati katta. Yo'g'on ichakdagi mikroflora hazm bo'lmagan oziq moddalarni, kletchatkani parchalaydi; lipid, o't va yog' kislotalari, bilirubin, xolesterin almashinuvlarida qatnashadi; ingichka ichakdan ximus tarkibida tushgan fermentlar faolligini susaytiradi (ishqoriy fosfataza, tripsin, amilaza). Mukoza bilan bog'liq bo'lgan mikroorganizmlar mukoza mikro-

flora (M-mikroflorasi), bo'shlig'ida joylashgan mikroorganizmlar esa bo'shliq mikroflorasi (B -mikroflora) deb nomlanadi. Ular o'rtasida munosabatlar o'zgarib turadi va ular turli ekzogen hamda endogen omillarga bog'liq.

Endogen omillarga hazm kanali shilliq qavatining ta'siri, ichak shirasining tarkibi, mikroorganizmlar faoliyati natijasidagi o'zgarishlar va boshqalar kiradi. Ekzogen omillarga ovqat va suvning tarkibi, dorilar, stress va boshqalar tashqi muhit omillari kiradi. Mikrofloraning tarkibiga ta'sir qiluvchi muhim ekzogen omillardan ovqatning ta'siri, ayniqsa, kattadir. Ovqatning stabiligi va adekvatligi eubiozning (ichak bo'shlig'idagi me'yoriy mikroflorasi) doimiyligini ta'minlaydi. Vegetarian parhez tutuvchilar ichagida enterokokklar va eubakteriylarning soni ko'p bo'ladi. Ovqat moddalarining ortiqcha iste'mol qilinishi klostridiy, bakteroidlar sonining oshishiga olib keladi. Ratsionda hayvon yog'larining ko'payishi bakteroidlar sonining oshishiga va bifidobakteriya hamda enterokokklar sonining kamayishiga olib keladi. Sut parhezsi bifidobakteriylar miqdorini oshiradi. Ichak florasining shakllanishida ichak sekretsiyasining ahamiyati juda katta. Mikrofloraning tarkibi va miqdori ichakka kelayotgan shiralarning tarkibiga bog'liq. Iste'molda oziq moddalar kamayganda mikrofloraning xilma-xilligi ham kamayadi. Oqsil va yog' gidrolazatlari mikroorganizmlarning rivojini sekinlashtiradi. Laktoferrin, peptidlar patogen mikrofloraning rivojiga to'sqinlik qiladi.

Me'yoriy mikroflora - eubioz organizmda muhim funksiyalarni bajaradi. Eubioz patogen mikroflora ko'payishidan saqlaydi. K va B guruhdagi vitaminlarni sintezlashda ishtirok etadi. Bakteriyal fermentlari yo'g'on ichakdagi sellulozani, yog' kislotalarni va boshqalarni parchalaydi. Mikroorganizmlarning moddalar almashinuvi mahsulotlari qonga o'tib, ba'zi funksional jarayonlarni boshqarishda ishtirok etadi.

8-MAVZU: HAZM JARAYONINING INDIVIDUAL VA TARIXIY RIVOJLANISHI

Hazm jarayonining prenatal rivojlanishida hazm yo'lining tuzilishi murakkablashuviga muvofiq oziq moddalarning o'zlashtirilish jarayoni ham o'zgaradi. Prenatal davrida gistotrof ovqatlanish platsentar va plastentar-amniotrof ovqatlanish turlari bilan almashadi.

Hazm yo'lining embriogenezi. Hazm yo'lining rivojlanishida embrionning barcha boshlang'ich to'qimalari - ektoderma, mezenxima, neyroektodermalar ishtirok etadi. Ektodermaning ham oral, ham aboral uchlaridan birlamchi ichak nayining ichiga botishi og'izda va anal teshigida ko'p qavatli silliq epiteliy rivojlanishiga asos soladi. Somitlardan bosh suyagining ixtiyoriy qisqaruvchi mushaklari, teri va boshning dorsal qismidagi biriktiruvchi to'qima shakllanadi. Mezenximadan yuz va halqum tuzilmalari, hazm kanalining mushak qavati, tog'aylar, suyaklar, paylar, teri, dentin, hazm bezlarining biriktiruvi to'la stromasi rivojlanadi. Ektodermal plakoidlardan uchlamchi asab gangliylarining neyronlari, hazm traktining intramural asab chigallari shakllanadi. Hazm a'zolarining ko'pchiligi (oral bo'shlig'i, ba'zi so'lak bezlari va anal kanalidan tashqari) primitiv uch qavatli embrion diskdagi to'rt haftalik murtakda shakllangan bo'ladi. Ovqat hazm qilish a'zolarining morfofunktsional rivojlanishi pusht tanasining ventral qismidan boshlanadi. Bu yerda endoderma birlamchi ichak naychasini hosil qiladi. Ichak naychasi, o'z navbatda, ovqat hazm qilish va nafas olish a'zolarining rivojlanishi uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Birlamchi ichakning oral qismida nafas olish a'zolari paydo bo'lib, aboral qismida ovqat hazm qilish, ayirish va ko'payish a'zolari parallel shakllanadi va bu tizimlar uchun umumiy bo'lgan orqa teshik (kloaka) hosil bo'ladi.

Yirik sut emizuvchilar siydik va jinsiy a'zolar tuzilishi jihatidan alohidalanadi va o'zining alohida chiqish teshigiga ega bo'ladi.

Natijada ichki a'zolar to'rtta hazm qilish, nafas olish, ayiruv va jinsiy tizimlarning naylari yig'indisi ko'rinishida bo'ladi. Ovqat hazm qilish nayi butun tana bo'ylab o'tib, 2 ta teshikka - kirish (og'iz) va chiqish (anus) teshigiga ega bo'ladi. Ovqat hazm qilish naychasidan paydo bo'lgan a'zolar tananing barcha bo'shliqlarida - ko'krak, qorin va to'sda joylashadi. Ovqat hazm qilish nayi bo'limlarining turli qismlari notekislik tezligida o'sganligi tufayli shakllari murakkablashadi. Homila rivojlanishining ikkinchi oyi oxirida qizilo'ngach, me'da va ichaklar ajralib ko'rinadi, me'da osti bezi va jigar o'simtasimon ko'rinishda bo'ladi. Keyinchalik sekretor apparat shakllanib, rivojlana boshlaydi. Shilliq parda ovqat hazm qilish a'zolarining ichki qismining qoplanishi, bokal-simon hujayralarda shilimshiq modda ajralishi boshlanadi. Eitelial hujayralar majmui tomonidan naysimon, alveolyar va aralash ovqat hazm qilish bezlari hosil bo'ladi. Ularning tarkibida enzim va elektrolitlarni tutuvchi shiralarning hosil bo'lishi va ajralishi boshlanadi. Prenatal rivojlanishdagi hazm jarayonining shakllanishida MyullerGekkel filogenetik qonuniga muvofiq ontogeneznining funksional o'zgarishlarida oziqlanish filogeniyasi aks etadi, ya'ni oziqlanishning hujayraviiy tipi hujayradan tashqarida bo'ladigan hazmga aylanib, hazm kanali shakllanganidan keyin maxsus hazm sekretor bezlari paydo bo'lib, faoliyat ko'rsatadi. Embriion va homilaning hazm, ovqatlanish jarayonlarini boshqaruvchi asab va gumoral mexanizmlarining shakllanishi parallel ravishda rivojlanib boradi.

Ontogenez davrida ovqatlanish tiplarining ketma-ket o'zgarishi organizmning shakllanish bosqichiga, yashash sharoitiga va ehtiyojiga muvofiq sodir bo'ladi. Prenatal rivojlanishning 8-9-haftalarida gistotrof-gemotrof ovqatlanish platsentar-amniotrof ovqatlanish tipi bilan almashinadi. Postnatal rivojlanish davrida laktotrof ona suti bilan ovqatlanish o'rnini aralash va mustaqil yoki definitiv ovqatlanish oladi. Gistotrof ovqatlanish - tuxum hujayra ichidagi zaxira oziq moddalar hisobidan va embriion invaginatsiya davridagi bachadon devordagi shilliq

hujayralar qavatining yemirilishi hisobidan ro'y beradigan oziqlanishdir. Bunda oziqning parchalanishi hujayra ichidagi hazm, lizosomal va vakuolardagi gidrolitik fermentlar ta'siri tufayli bo'ladi. Hujayralarning ekzotsitozi katta ahamiyatga ega. Gistotrof ovqatlanish – urug'langan tuxum hujayra (pusht) bachadon devoriga yopishgunga (implantatsiya) qadar sodir bo'ladigan ovqatlanish o'sha davrda embrion sitoplazmadagi tuxum hujayraning oziq moddalari zaxirasi va tuxum sarig'i xaltasidagi zaxira moddalar hisobidan oziqlanadi.



Platsentar-amniotrof ovqatlanish davridagi hazm. Ona hazm yo'lida qonga so'rilgan oziq moddalar platsenta (yo'ldosh) - ona va bolani biriktiruvchi a'zo orqali, ona va bola o'rtasida qon aylanish tizimining yagonaligi tufayli ovqatlanishdir. Ushbu ovqatlanish onaning qonidan oziq moddalarning platsenta orqali pushtga transport bo'lishi bilan ta'minlanadi. Onaning qonidan pushtning qoniga glyukoza, aminokislotalar va dipeptidlar o'tadi. Platsenta yuqori molekulyar oqsillar, lipidlar va polisaxaridlarni o'zidan tanlab o'tkazadi. Platsenta orqali bola uchun zarur bo'lgan biomolekulalar o'tadi. Transplatsentar ovqatlanish bola tug'ilgunga qadar muhim rol o'ynaydi. Platsenta pushtning 14-kunidan shakllana boshlaydi va ikkinchi oyda to'la shakl-

lanadi. U oziqlanish funksiyasidan tashqari gaz almashinuvi, endokrin, ayiruv, immun, platsentar to'siq funksiyalarini ham bajaradi. Platsentar to'siqni xorion vorsinkalarining epiteliysi va kapillarlar endoteliysi ta'minlaydi. Ular molekular massasi 600 kD gacha bo'lgan moddalarni o'tkazib bo'lib, molekular massasi undan katta bo'lgan moddalarni pushtning qoniga o'tkazmaydi. Ushbu xususiyat ontogenez va filogenezda ma'lum bir tasodifiy bo'lmagan moddalarga (oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar, elektrolitlar, kislorod) nisbatan shakllangan. Lekin tasodifiy moddalarga nisbatan to'siq funksiyasi sust namoyon bo'ladi yoki qo'zatilmaydi. Ular qatoriga alkogol, giyohvand moddalar, nikotin, qo'rg'oshin, simob, margimush, gemolitik zaharlar, turli toksik moddalar, viruslar, mikroorganizmlar, ko'p sonli dorivor moddalar (antibiotiklar, sulfanilamidlar, barbituralar, analgetiklar, gormonlar, glikozidlar) ham kiradi.

Platsenta oziqani zaxirlashda ham qatnashadi. Ona qonida turli oziq moddalar miqdori oshib ketganda ular platsentada to'planadi. Masalan, uglevodlar platsentada glikogen ko'rinishida bo'ladi. Oziq moddalar yetishganda platsentadagi bularning zaxirasi homila uchun ishlatiladi. Proteolitik, lipolitik va karbogidrolitik faollik platsenta uchun xosdir. Platsentada hazm fermentlari, oqsil, uglevodlar va yog'larning boshlang'ich gidrolizida ishtirok etuvchi fermentlarni (ptoteaza, lipaza, karbogidrazalar) sintezlashda ishtirok etadi. Platsenta hazm va boshqa funksiyalarning shakllanishida ishtirok etuvchi, tizimlarni boshqaruvchi gormon, peptidlar manbasi sifatida ham xizmat qiladi. Gistotrof ovqatlanish davrida embrion so'lak bezlarida, ichakda va amnion suyuqligida gidrolitik fermentlar deyarli bo'lmaydi. Odamda prenatal hayotining 4-5 oyidan boshlab amniotrof oziqlanish ro'y beradi. Bunday ovqatlanish homilani o'rab turgan suvlarni yutib, oziq moddalarini qisman hazm qilishidan iborat. Homiladorlikning oxirgi oylarida homila tomonidan amnion suyuqlikni iste'mol qilish bir litrgacha yetishi mumkin. Amnion suyuqligining me'daga kirib kelishida homilaning

so'rish, nafas olish, keyinchalik esa yutish harakatlari muhim ahamiyatga ega. Amnion suyuqligining hajmi homiladorlikning 7-8-oyiga qadar ortib boradi va 1,5 l ni tashkil qiladi, keyinchalik bu miqdor kamayadi. Ushbu suyuqlik 98 foiz suvdan, 0,7 foiz oziq moddalardan tarkib topgan.

Oziq moddalar tarkibida oqsillar (0,2 - 0,4%), aminokislotalar, glyukoza, vitaminlar mavjud. Undan tashqari amnion suyuqlikning tarkibida gormonlar va fermentlar, jumladan, proteazalar, lipazalar hamda amilazalar ham bo'ladi. Amnion suyuqlik tarkibiga enzimlar homilaning so'lagi va najasi tarkibida hamda platsentada hosil bo'ladi. Oziq moddalarning bir qismida me'da-ichak yo'lidan gidrolizlanmagan holda (glyukoza, aminokislotalar) hamda pinositoz yo'li bilan dimerlar, oligomerlar va hattoki polimerlar so'riladi. Amnion suyuqligidagi oziqa moddalar homilaning hazm yo'lida qisman parchalanadi. Homilaning suv yutish harakatlari hazm kanalining sekretor va motor funksiyalarining "chiniqishida", funksional yetilishida katta ahamiyatga ega. Homilaning bu oziqlanish tufayli hazm a'zolarining sekretor va motor funksiyalari faollashadi va hazm tizimi ona sutini o'zlashtirishga tayyor bo'lib qoladi.

Ingichka ichakning fermentativ faolligi ovqat hazm qilish yo'lining boshqa a'zolaridan oldin shakllanadi. Unda oziq moddalarning gidrolizi devoroldi va hujayra ichidagi hazm qilish tipi bo'yicha sodir bo'ladi. Bo'shliqdagi ovqat hazm qilish tipidagi hazm homiladorlikning ikkinchi yarmidan ro'y beradi. Bu paytda me'da bo'shlig'iga pepsinogen ajralib chiqib, u me'dadagi sut kislotasi tomonidan faollashtiriladi. Ona qornidagi rivojlanishning sakkizinchi oyida hazm kanalining shilliq qavatida xususiy fermentlar sekretsiasining biroz oshib ketishi kuzatiladi, amnion suyuqligining yutish va hazm yo'lining motor va so'rilish faoliyati oshganligi tufayli, 7 oyda 1,5 l atrofida bo'lgan suyuqlikdan 9 oyda 0,5 l qoladi. Homilaning hazm jarayonida xususiy elementlari ustunlik qila boshlaydi. Amnion suyuqlik oziq moddalarining ayrim qismlari o'zining enzimlari tomoni-

dan hazm qilinadi, ya'ni homilaning amniotrof ovqatlanishida ovqat hazm qilishning autolitik tipi katta rol o'ynaydi. Hidrolitik fermentlar, eng avvalo, homilaning o'zidan ajraladi. Homilaning anal teshigidagi sfinkterlar funksional jihatdan yetilgandan keyin, 7-8 oydan so'ng amnion suyuqlidagi hazm fermentlarining miqdori nisbatan doimiy bo'lib qoladi. Demak, amnion suyuqligi homilaning gidrolitik tizimi rivojlanmaganda faqat oziq moddalarning emas, balki gidrolitik fermentlarning manbasi sifatida ham xizmat qiladi, ya'ni u davrda autolitik hazm ma'lum funksional ahamiyatga ega bo'ladi.

Hazm jarayonining postnatal rivojlanishi. Postnatal davrida laktotrof, aralash va definitiv hazmning turlari ajratiladi. Laktotrof ovqatlanish - sut bilan ovqatlanishdir. Odamda "mutlaq" sut bilan ovqatlanish tug'ilgan davrdan 6 oylikkacha, "aralash" ovqatlanish o'rtacha 6 oylikdan 1,5-2 yoshgacha davom etadi. Aralash ovqatlanishda bola ona sutidan tashqari katta yoshdagilar ovqatlanishiga xos ovqat iste'mol qiladi va qo'shimcha ovqatning ulushi bolaning yoshi ortgan sari ko'payib boradi. Laktotrof ovqatlanish hali ovqat hazm qilish apparati rivojlanmagan o'sayotgan organizmni zaruriy plastik va energetik resurslar bilan ta'minlaydi. Sut bilan ovqatlanish homila tug'ilganigacha davom etuvchi platsentar va amniotrof ovqatlanish bilan definitiv ovqatlanish o'rtasidagi oraliq bosqichdir. Bola tug'ilgandan so'ng sut bilan ovqatlanish orqali ona-bola aloqasi saqlanadi, bu hol nafaqat bola organizmiga oziq moddalarning kelib tushishini, balki uning immun himoyasi, hazm faoliyati va neyroendokrin regulator mexanizmlarining shakllanishi uchun ham muhimdir. Ona suti orqali bolaga eng zarur plastik va energetik substratlar bilan birga vitaminlar, fermentlar, mineral tuzlar, immunoglobulinlar, gormonlar, ya'ni zaruriy biologik faol moddalar o'tadi.



Bola tug'ilganidan so'ng ikki-uch kun davomida onaning sut bezlari o'g'iz sutini va uchinchi-to'rtinchi kundan boshlab to yettinchi kungacha "oraliq" sutini ajratadi. Bu sut tarkibida biologik faol moddalarning ko'pligi bilan laktatsiya davrida ajraladigan yetuk sutdan farq qiladi. Sut emizuvchilarda, jumladan, odamda ham tug'ilgandan keyingi dastlabki davrda asosiy oziqa ona suti bo'lib, uning tarkibidagi asosiy modda - laktoza uglevodidir. Sut shakari - laktozaning parchalanishida ishtirok etuvchi ferment laktozaning faolligi odatda, tug'ilgandan keyin va laktotrof ovqatlanish davrida juda yuqori ifodalangan bo'ladi. Laktotrof ovqatlanishdan mustaqil ovqatlanishga o'tgandan keyin deyarli barcha sut emizuvchilarda laktozaning faolligi ichak epiteliyositlarda keskin kamayadi. Rivojlanish taraqqiyotida chorvachilik katta ahamiyatga ega bo'lgan hududlardagi xalqlarda laktozaning faolligi katta yoshdagilarda ham ancha yuqori darajada saqlanadi. Ilmiy dalillar bo'yicha katta yoshdagilarda laktoza faolligining yuqori bo'lishi ikkilamchi mutatsiya natijasidir. Hayot tarzi chorvachilik bilan bog'liq bo'lmagan xalqlarda (greklar, kipriotlar, negrlar) laktozaning faolligi, boshqa sut emizuvchilardagidek, definitiv ovqatlanishga o'tgandan keyin keskin kamayadi. Bu xalqlarning sut va uning mahsulotlarini

iste'mol qilishi laktoza intolerantligiga xos bo'lgan barcha belgilarni yuzaga chiqaradi. Sut emizuvchilarda, odatda, tug'ilganda katta yoshdagilar ovqatida bo'ladigan mahsulotlarni gidrolizlovchi fermentlar bo'lmaydi yoki kam ifodalangan bo'ladi. Bunday fermentlarga, masalan, maltaza, maltotrioaza, amilazalar kiradi. Organizm aralash ovqatga o'tganda bu fermentlarning faolligi asta-sekin ortib, mustaqil ovqatga o'tgandan keyin eng yuqori darajaga yetadi. Demak, evolutsiya davomida hazm fermentlari spektri va ovqatlanish turi o'rtasida korrelyativ bog'lanishlar yuzaga kelgan. Gidrolitik apparat o'zgarishi bilan birga suyuq bo'lgan sutdan qattiq ovqat mahsulotlarining iste'moliga o'tilishi tishlarning o'zgarishiga, hazm kanalidagi mushak qavati-ning rivojlanishiga, ichakdagi vorsinkalarning o'sishiga, hazm yo'lining ichki sathida himoya shilimshiq to'siqlarining paydo bo'lishiga, ekzotsitozda ishtirok etuvchi hujayralarning kamayishiga, definitiv ovqatdagi nutrientlarga nisbatan gidrolitik va absorbsiya mexanizmlarining faollashuviga va boshqa kattalarga xos bo'lgan o'zgarishlarga olib keladi. Mustaqil ovqatlanishga o'tgandan keyin laktoza fermenti faolligining kamayishi bilan parallel ravishda definitiv ovqat gidrolizida ishtirok etuvchi so'lak va pankreatik amilaza, me'da pepsinogeni, lipaza, tripsin, ximotripsinlar faolligining keskin oshishi kuzatiladi. Tug'ilganda bolalarda pepsin faolligi va me'da kislotaligining pastligi me'daga tushgan sut oqsillarining tabiiy shaklini saqlaydi. Chaqaloqlarda pinositoz mexanizmlarining rivojlanishi, hazm yo'li epiteliysida hujayralarning kattalarnikiga nisbatan siyrakroq joylashuvi, sut tarkibidagi immunoglobulinlar, gormonlar, fermentlar singari makromolekulalarni endositoz va persorbsiya yo'li orqali ichakka o'tishini ta'minlaydi. Endositoz tipidagi hujayra ichidagi ovqat hazm qilish ingichka ichak enterotsitlari tomonidan makromolekulalarning yutilishi va ularning organizmning ichki muhitiga yetkazib berilishidan iborat. Enterotsitlarning turli "molekula-retseptor" mexanizmi ingichka ichak yuzasida har xil turdagi molekulalarning ush-

lab qolinishi so'ngra ularni fago yoki pinositoz orqali tezda sitoplazmaga vezikulalar ko'rinishida o'tishidan iborat. Bunday mexanizm har xil samaralarning, jumladan, immunoglobulinlar, gormonlarning ona suti bilan kirib kelishini ta'minlaydi. Agar ona suti boshqa sut bilan almashtirilsa, endositoz mexanizm yordamida bolaning ichki muhitiga yot bo'lgan antigenlar kirib keladi, chunki go'daklarning me'da ichak yo'lida hali immun to'siq bo'lmaydi. Chaqaloqlarda yaxshi rivojlangan endositoz mexanizm hisobiga bolaning ichki muhitiga juda katta miqdorda begona turdagi oqsillarning kirib kelishi kuzatiladi. Sut tarkibidagi biologik faol moddalarning o'zlashtirilishiga ichakda proteolitik fermentlarning proksimo-distal gradiyenti ham moslashgan. Ichakning boshlang'ich qismida proteolitik faollik kam bo'lib, distal bo'limiga yo'nalgan sayin u ortib boradi. Undan tashqari, masalan, sut tarkibidagi immunoglobulinni sezuvchi retseptorlar ichakning distal bo'limlarida emas, balki proksimal bo'limlarida joylashgan. Bunday struktura va funksional moslashuv sut tarkibidagi biologik faol moddalarning ichak bo'shlig'idan so'rilishini uning proksimal bo'limlarida ta'minlaydi. Oqsil va peptidlar ichakning distal qismida membrana bilan bog'liq bo'lgan proteazalar hamda lizosomal katepsin va peptidazalar tomondan gidrolizlanadi. Ayol suti tarkibidagi laktoza miqdori sigir sutinikiga nisbatan ancha yuqori. Ona suti bilan ovqatlanganda laktozaning bir qismi yo'g'on ichak bo'shlig'iga yetib borib, kuchsiz kislotali reaksiyani ta'minlaydi va unda sut kislotali hamda boshqa foydali bakteriyalar guruhlarining rivojlanishi uchun qulay bo'lgan muhit paydo bo'ladi. Sigir suti go'dakka ichirilganda tarkibida laktoza miqdori kam bo'lganligi tufayli laktoza yo'g'on ichakkacha yetib bormaydi. Ichak bo'shlig'ida sut kislotali bijg'ish o'rniga chirish jarayoni sodir bo'ladi, oqibatda, go'dak intoksikatsiyaga duch keladi. Ichak va jigar to'siqlarining kuchsiz rivojlangan muhitida toksik mahsulotlarning bo'lishi bolani ham jismoniy, ham intellektual rivojlanishining buzilishiga olib kelishi mumkin. Bunday buzilish na-

faqat bolalik davrida, balki hayotning ancha keyingi davrlarida ham ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bola tug'ilgandan bir necha kun o'tgach, oziq moddalarining endositoz o'zlashtirilishi sekin-asta deyarli to'liq to'xtaydi. Bola 5-6 oylik bo'lganida uning o'sib borayotgan plastik va energetik ehtiyojlari uchun ona suti yetarli bo'lmay qoladi. Asta-sekin ko'paytirilib boriladigan qo'shimcha ovqatlantirish boshlanib, bola aralash ovqatlanishga o'tadi. Bu vaqtga kelib, sutli bo'lmagan ovqatning oziq moddalarni hazm qilish va so'rish mexanizmi shakllanadi. Qo'shimcha ovqatlantirish ovqat hazm qilish tizimining rivojlanishini va uning definitiv ovqatlanishga adaptatsiyasini tezlashtiradi.

Odamda ichak fermentlarining yetilishi boshqa sut emizuvchilarga nisbatan ertaroq ro'y beradi. Chaqaloqlarda enteral saxaroza, maltazalarning faolligi tug'ilganda boshqa sut emizuvchilarga nisbatan yuqori bo'ladi. Postnatal rivojlanishning boshida yuqori disperslangan oziqa bilan ovqatlangan paytda moddalarning asosiy gidrolizi membranadagi ovqat hazm qilish zonasida kuzatiladi. Yangi tug'ilgan bolalarda membranada ovqat hazm qilish tipi asosiy bo'ladi, bo'shliqdagi ovqat hazm qilish esa ularda kuchsiz ifodalanadi. Membranada ovqat hazm qilishni ta'minlovchi mexanizmlar embrional rivojlanishning oxiriga kelib shakllanadi. Bo'shliqda ovqat hazm qilish esa, aksincha, sutli ovqatlanishdan definitiv (aralash) ovqatlanishga o'tish paytida rivojlanadi. Bunda ichak hujayrasi membranasi-ning fermentativ spektrining o'zgarishlari va laktoza sintezining repressiyasi kuzatiladi. Bola tug'ilgandan to bir yoshga to'lgunga qadar bo'lgan davrda me'da shirasining proteolitik faolligi uch marta ortadi, lekin kattalarnikiga nisbatan hali ham ikki marta kam bo'ladi. Bir yoshgacha me'da va ingichka ichakdagi ovqat hazm qilish bezlarining rivojlanishi tez sodir bo'ladi, jigar massasi ikki baravar ortadi, pankreatik shira hajmi o'n marta va uning tarkibida amilazaning ajralishi 25 marta ortadi. Yosh ortgan sari tripsinogen, lipaza, fosfolipaza, peptidazalar sekretiya-si kuchayadi. Aralash ovqatlanishga va, ayniqsa, sun'iy ovqatla-

nishga o'tkazish ovqat hazm qilish shiralari sekretsiyasi hajmini ham, fermentlar hosil bo'lishini ham kuchli ravishda tezlashtiradi.

Definitiv ovqatlanish davridagi hazm. Mustaqil ovqatlanish davrida hazm a'zolarining funksional o'zgarishlari bilan parallel ravishda morfologik siljishlar ham ro'y beradi. Yangi tug'ilgan bolalarning me'dasi dumaloq shaklga, bir yoshga kelib ancha cho'zinchoq shaklga, 7-11 yoshga kelib kattalarnikiga xos shaklga ega bo'ladi. Me'daning hajmi ham ontogenezda o'zgaraadi: yangi tug'ilgan bolada 30-35 ml, birinchi yilning oxirida 250-300 ml, kattalarda - 1,5-2,0 l bo'ladi. Yangi tug'ilgan bola me'dasi shilliq pardasining yuzasi 50 sm², 4 oylikda 140 sm², 1,5 yoshda - 200 sm², 3 yoshda - 300 sm² bo'ladi va uning buramalari kattalarnikiga nisbatan ancha kam ifodalanadi. Naysimon bezlardan shira chiqish yo'llari soni yangi tug'ilgan bolada taxminan 200 ming, 3 oylikda - 700 ming, bir yoshda - 1 mln va kattalarda - 1,3 mln ta bo'ladi, ya'ni me'da bezlarining soni yosh kattalashgan sari ortadi. Me'da shirasining kislotaliligi bola 10 yoshga to'lgunga qadar asta-sekin ortib boradi, keyinchalik kislotalilik erkaklarda ayollarga nisbatan yuqori darajada saqlanadi, 40 yoshdan keyin kislotalilikdagi jinsiy farqlar yo'qoladi.

Ingichka ichakning nisbiy uzunligi bola ona sutini emadigan yoshida eng katta bo'lib, tana uzunligidan taxminan 6 marta, kattalarda esa ingichka ichak tanaga nisbatan 5 marta uzunroq bo'ladi. Yo'g'on ichakning uzunligi yangi tug'ilgan bolada va kattalarda taxminan tana uzunligiga teng bo'ladi. Ingichka ichakning eng jadal o'sishi 1 yoshdan 3 yoshgacha va 10 yoshdan 15 yoshgacha kuzatiladi. Yangi tug'ilgan bolalar jigarining og'irligi 135 g bo'lib, tanasining umumiy og'irligining 4 foizini tashkil qiladi. Uch yoshga kelib, jigar og'irligi 3 marta kattalashadi, kattalar jigarining og'irligi yangi tug'ilgan bolalarnikidan 10 marta ortiq. Lekin jigarning nisbiy og'irligi tana og'irligiga nisbatan kamayib boradi. Chaqaloqlarda jigar tana massasiga nisbatan 4 foizni tashkil etsa, kattalarda 2,6 foizini tashkil qiladi. Jigarning

eng tez o'sishi qiz bolalarda 13-14 yoshda, o'g'il bolalarda esa 15-16 yoshda kuzatiladi.

O't xaltasining shakli chaqaloqlarda urchuqsimon, 13 yoshda dumaloq, kattalarda uning shakli noksimon bo'ladi. Uning uzunligi yangi tug'ilgan bolada 3 sm, kattalarda esa 10 smga yetib boradi. Chaqaloqlarda o't pufagining hajmi 3 ml bo'lib, katta yoshga kelib 35 ml ni tashkil qiladi. Me'da osti bezining og'irligi ham postnatal rivojlanish davrida ortib boradi. Uning massasi yangi tug'ilgan bolalarda 3,0-3,5 g, kattalarda esa 72 g teng bo'ladi.

Tishlarning rivojlanishi jag' shakllanishi bilan bog'liq bo'lib, homilaning 6-8-haftasida boshlanadi, 5-haftasidan boshlab doimiy tishlarga: tug'ilgandan keyin jag' tishlariga, 4-5 yoshga kelib aql tishlarga asos solinadi. Bunday ketma-ketlik jag'larining kattaligi hamda ularning kattalashgan sayin o'zgarishiga bog'liq. Sut tishlarining shakli doimiy tishlarnikidek, lekin ular kichikroq bo'lib, ularning ildizi sayoz joylashadi. Bu tishlar sut emadigan davrda chiqa boshlaydi. Jag'ning har bir qatorida sut tishlar 10 tadan bo'ladi, jumladan, 4 ta kurak tishlar, 2 ta qoziq tishlari va 4 ta jag' tishlari. Bu davrda kichik jag' tishlari bo'lmaydi, 6 yoshdan to 14 yoshga qadar o'zgarib turuvchi tishlar (prikus) paydo bo'ladi. Uning o'zgarishiga sabab bir vaqtning o'zida sut tishlar va doimiy tishlar mavjudligi, lekin oxir-oqibatda barcha sut tishlarning o'rnini doimiy tishlar egallab, tishlar shakllanib bo'ladi. Doimiy tishlar chiqishidan oldin sut tishlar ildizining so'rilishi sodir bo'ladi. Bu hol ildizning o'sib chiqayotgan doimiy tishning koronkasi bilan to'qnashgan joyidan boshlanadi. Undan so'ng doimiy tishning ildizi o'sishni boshlaydi.

So'lak bezlari bola tug'ilishi bilan faoliyat ko'rsata boshlaydi, lekin chaqaloqlarda ular kam miqdorda shira ajratadi. So'lak hosil bo'lishi 5-6 oylik davrga kelib sezilarli darajada ko'payadi, bu hol o'sib chiqa boshlagan tishlar tomonidan uchlik asab uchlarining qo'zg'atilishi bilan bog'liq bo'lsa kerak. Bola ikki yoshga yetgach, undagi so'lak bezlarining tuzilishi va funktsiya-

si kattalarnikidek bo'lib qoladi. So'lak bezlari sekretsiyasi 10 yoshgacha ortadi, so'lakning amilolitik faolligi esa 1-4 yoshda keskin oshadi. 10-14 yoshda so'lak ajralishi keng ko'lamda o'zgarib turadi, amilolitik faolligi bir xil yoshdagi o'g'il bolalarda qiz bolalarnikiga nisbatan yuqori bo'ladi. Me'da shilliq pardasi yuzasining ortishi bilan bir vaqtda me'da bezlari sekretsiyasining hajmi ham ko'payadi.

Xlorid kislota sekretsiyasi bolaning yoshi va tana massasiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'ladi. Yosh kattalashgan sari me'da bezlari tomonidan pepsinogenlarning sekretsia qilish faolligi ham kuchayadi. Me'daning motorli-evakuatorli faoliyati ham mukammallashadi, bunda uning mushakli qatlamida elastik tolalarning soni va intramural asab tizimining rivojlanishi muhim ahamiyatga ega. Me'da motor faoliyatining mustahkamlanishi va mukammallashuvi sodir bo'ladi. Yosh kattalashgan sari ingichka ichakda ovqat hazm bo'lishi mukammallashadi, bo'shliqda ovqat hazm bo'lishida, ayniqsa, me'da osti bezi shirasining roli muhim bo'ladi. 4-6 yoshda me'da osti bezi shirasi tarkibida proteazalar faolligi, 6-9 yoshda esa amilolitik va lipolitik faolligi eng yuqori darajaga yetadi. Ushbu sekretsianing ortishi organizm yetilguniga qadar ro'y beradi.

Yosh kattalashgan sari jigarda o't hosil bo'lish tezligi hamda o't ajralishi muddati va hajmi ham ortadi. O't suyuqligi tarkibida o't kislotalarining miqdori ortadi va bu hol yog'larning hazm qilishini ancha samarali bo'lishiga olib keladi. Organizm o'sgani sari unda ichak shirasi va gidrolitik fermentlar faolligi ortadi. Ingichka ichakning boshlang'ich qismidan bir qismida ovqat hazm qilish ancha faol bo'la boshlaydi, uning distal qismi funktsional zaxira qismi sifatida xizmat qiladi. Ingichka ichak shilliq pardasidan yuqori molekulali moddalarning o'tishi hamda ularning qonga va limfaga so'rilishi kamayadi. Yo'g'on ichakdagi jarayonlar definitiv ovqatlanishga o'tilgandan so'ng asosan, katta yoshdagi odamlarnikiga o'xshash bo'ladi. Rivojlanishning erta bosqichlarida boshqarishning gormonal va mahalliy mexanizm-

lari shakllanadi. Ancha keyingi bosqichlarda ovqat hazm qilishni boshqarishga markaziy mexanizmlar qo'shiladi. Odamda 18-40 yoshlar orasida deyarli barcha fermentlar faolligi nisbatan bir me'yorda saqlanadi. Hazm yo'li gidrolitik faolligining o'zgarishi iste'mol qilingan ovqatning turiga, neyroendokrin boshqaruviga va stress omillarning o'tkir hamda surunkali ta'sirlariga bog'liq bo'lib qoladi. Balog'at yoshida deyarli barcha fermentlarning ko'payishida endokrin mexanizmlari faollashuvining roli katta bo'lib, jinsga xos xususiyatlar jinsiy steroidlarning spetsifik ta'siriga bog'liq bo'ladi. Shuningdek, hujayralarda gidrolitik, motor va so'rilish faoliyatlarining susayishi asab hamda gumoral nazorat tizimlarining involutsiyasiga bog'liq bo'ladi. Neyrogumoral boshqaruv, stress omillarning ta'siri hazm yo'li faolligidagi biologik rivojlanish muddatlarini o'zgartirish mumkin, lekin asosiy individual hayotdagi o'zgarishlar genetik dastur asosida ro'yobga chiqadi. Faqat o'ta kuchli ta'sirlovchilar (radiatsiya, turli ksenobiotiklar) bunday irsiy determinlangan jarayonlarni tubdan o'zgartirishi mumkin.

Hazm jarayonining evolutsiyasi. Tarixiy rivojlanish jarayonida hujayra ichidagi hazmning turli shakllaridan sut emizuvchilarda, jumladan, odamda hujayra va to'qimalarning sekretor, motor, adsorbsion va neyroendokrin boshqaruv tuzilmalarining ixtisoslashuvi va mukammallashuvi ro'y berdi. Arxey davridagi eng sodda hayvon (Rrotozoa) vakillari (xivchinlilar, sarkodinalar va kipriklilar) suvda paydo bo'lib, maxsus hazm tuzilmalariga ega bo'lmagan. Hozirda ularning ajdodlari moddalarni hujayra membranasi orqali yoki pinositoz mexanizmlar orqali o'zlashtiradi.

Eng sodda hayvonlarning ko'pchiligi fagositoz yordamida yutgan ovqat vakuolalari bilan qamrab olinib, bu vakuolalar hujayrani kesib o'tadi. Nutrientlarning gidrolizi va hujayraning boshqa tizimlarga taqsimlanishi vakuolalar hazmi orqali ro'y beradi. Hazm bo'lmagan qoldiqlar hujayraning qarama-qarshi tomonidan tashqariga ajraladi. Hazm jarayonining mukammallashuvi-

ni qator kovakichlilar hazm tizimida ko'rish mumkin. Masalan, gidralilar og'iz apparatiga va fagositlar, sekretor hamda kiprikli hujayralar bilan qoplangan yopiq gastrointestinal bo'shliqqa ega. Tuzilishi murakkabroq erkin yashovchi umurtqasizlarda hazm yo'li anal teshigi bilan tugallanadi. Oziqaning o'tishi va hazm bo'lishi umurtqasizlarning sodda vakillarida kiprikchalar yordamida ro'y beradi. Kiprikchalar tomonidan oziqaning so'rilishidagi ahamiyati hozirgacha ba'zi nematoda va hasharotlarda saqlangan.

Evolutsiya davomida hazm apparatining motor-mushak faolligi borgan sayin rivojlanib borgan. Halqali chuvalchanglarda, molluskalar va bo'g'imoyoqlilarda hazm yo'lida oldingi, o'rta va keyingi bo'limlari morfologik va funksional jihatdan ajrala boshlagan. Odatda, hazm kanalining oldingi qismi oziqani filtrlashda, chaynashda, so'rishda ishtirok etib, o'rta va keyingi qismlarida gidrolitik hamda so'rilish jarayonlari ro'y bergan. Lizosomalar tomonidan fermentlarning vakuolalarga ajralishi, hujayra ichidagi hazm bilan bir qatorda hujayradan tashqari, hatto organizmdan tashqari hazmning turlari rivojlana boshladi.

Chayon va kanalar gidrolitik fermentlarni o'zining o'ljasiga jo'natib, keyin iste'mol qiladi. Umurtqasizlarda ekstratsellyular hazm jarayoni tarqalgani sayin fagositoz o'rnini absorbsiya jarayonlari egallay boshladi.

9-MAVZU: ASOSIY ENERGETIK VA PLASTIK OZIQ MODDALAR

Bu qismda asosiy (oqsillar, uglevodlar va yog'lar) va qo'shimcha (vitaminlar, ma'danli moddalar va bosh.) oziqa moddalari, ularning o'ziga xos xususiyatlari, inson organizmida tutgan o'rnini, manbalari, ularga bo'lgan talab va ehtiyojlari haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Hozirda Yer yuzidagi aholining 1 mlrd.dan ko'prog'i to'yib ovqatlanmayotgan yoki och qolayotgan bo'lsa, taxminan yana shunchasi kerakligidan ko'p miqdorda ovqatlanishdan aziyat chekmoqda. Bu noxush holatning oldini olishda eng muhim tadbir aholi orasida ratsional, ya'ni to'g'ri yoki oqilona ovqatlanishni joriy qilish kerak. Ratsional ovqatlanishga o'tishda esa qator omillarga, jumladan, ob-havo sharoitiga, insonlarning yoshi, jinsi, bajaradigan mehnati xususiyatlariga tegishli e'tibor berish lozim. Shuning uchun ushbu qismda keltirilgan ma'lumotlar (turli oziq-ovqat mahsulotlarini qabul qilishga nisbatan) aytib o'tilgan omillarni hisobga olgan holda berilgan. Yana shu narsa muhimki, aholi turli guruhlarining ovqatlanish me'yorlari tamoman o'zgarmas miqdor bo'lmasdan u turli obyektiv omillar ta'sirida (masalan, ekologik omillar) o'zgarib turadi. Biz kishilar uchun ovqatlanish me'yorlarini aniqlashda nafaqat Sobiq ittifoq davrida qilingan me'yor jadvalaridan (1982- va 1992-yillar) yana O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqilib, joriy qilingan ma'lumotlardan ham foydalandik.

Asosiy energetik va plastik, ya'ni qurilish vazifasini o'tovchi moddalarga oqsillar, yog'lar va uglevodlar kiradi.

Oqsillar. Oqsillar azotli, yuqori molekulyar polimerlar bo'lib, aminokislotalardan tuzilgan. Ular ikkita katta guruhga bo'linadi, ya'ni proteidlar (murakkab oqsillar) va proteinlar (oddiy oqsillar). Tana vaznining 20 foizini, hujayra quruq vaznining esa 50 foizini oqsillar tashkil qiladi. Oqsillarning tanadagi vazifasi xil-

ma-xil bo'lib, ular hujayra tarkibining asosini tashkil qiladi, ya'ni hujayra va to'qimaning hosil bo'lishida qatnashadi, mushaklar qisqarishida ishtirok etadi, fermentlar, gormonlarning asosini tashkil qiladi. Proteinlar vujudida himoya vazifasini ham bajaradi. Oqsillar toksinlarni zararsizlantirib, vujudan chiqarib yuboradi. Qon ivishi, qon orqali kislorod, karbonat angidrid, oziq moddalarning tashilishi ham oqsillar ishtirokida sodir bo'ladi. Oqsillar boshqa oziq moddalarga o'xshab (yog' va uglevodlarga o'xshash) vujudida zaxira holatda saqlanmaydi, shuning uchun u ovqat bilan peshma-pesh doimiy holda qabul qilib turilishi kerak. Oqsillarga bo'lgan talabni o'rganish uchun tanada oqsil muvozanati, ya'ni bir kecha-kunduz davomida oziq moddalari bilan qabul qilingan proteinlar va shu vaqt ichida ularning parchalanishidan hosil bo'lgan moddalar nisbati solishtiriladi.

Oqsil muvozanati haqida xulosa azot muvozanatini o'lchash bilan chiqariladi. Agar ovqat tarkibida to'la qiymatli oqsil yetarli bo'lsa, tanaga kirgan hamda chiqarib yuboriladigan azot miqdori bir-biriga teng bo'lib, bu azot muvozanati (balansi) deyiladi. Yosh, o'suvchi vujudida anabolik jarayonlar ustun bo'lib, mushaklarda oqsil vazni ko'payadi, gormonlar, fermentlar hosil bo'ladi. Shu bois bolalarda musbat azot muvozanati, ya'ni ovqat bilan tanaga kirgan azot miqdori chiqarib yuboriladiganidan ko'p bo'ladi. Keksalarda va oqsili kam hamda to'la qiymatsiz oqsilli ovqat iste'mol qilinganida buning teskarisi, ya'ni manfiy azot muvozanati kuzatiladi. Bunda ovqat bilan kiradigan azot miqdori chiqarib yuboriladiganidan kam bo'ladi. Manfiy azot muvozanati vitaminlar, ayrim aminokislotalar va mineral moddalar me'yoridan kam yoki butunlay iste'mol qilinmasa, oshqozon-ichaklardagi so'rilish jarayonlari buzilsa ham sodir bo'ladi. Oqsillarning biologik qiymati uning tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotalari, ularning almashtirib bo'ladiganlariga nisbati hamda me'da-ichak yo'lida qanday hazm bo'lishi bilan belgilanadi. Almashinmaydigan aminokislotalarga lizin, triptofan, valin, leytsin, metionin, fenilalanin, izoleytsin va treoninlar

kiradi. Keyingi yillarda bu qatorga yana gistidin va arginin ham kiritildi. Almashtirib bo'ladigan aminokislotalarning (alanin, serin, asparagin kislota, glutamin kislota, lizin, prolin, glutamin, sistein) kundalik ratsionda yetarli miqdorda bo'lishi muhim bo'lib, bu hol almashinmaydiganlarini tejab sarflashga olib keladi. Har ikkala guruh aminokislotalarining bir-biriga nisbati ona suti va tuxum tarkibida eng ma'qul darajada bo'ladi. Kattalarda almashinmaydigan aminokislotalarga talab bir kecha-kunduzda triptofan-1, leytisin-4-6, izoleytsin-3-4, valin-3-4, treonin-2-3, lizin-3-5, metionin-2-4, fenilalanin-2-4, gistidin-1; 5-2,0, arginin 6 g ga teng bo'lib, homiladorlik, sut emish va sport bilan shug'ullanish bu miqdorlarning bir muncha ko'payishiga olib keladi.

Oqsillarning tarkibida almashinmaydigan aminokislotalarning barchasi yoki ko'pchiligi bo'lsa, ular to'la qiymatli oqsillar, faqat almashtirib bo'ladigan va ayrim almashinmaydigan aminokislotalardan tarkib topgan bo'lsa, to'la qiymatsiz oqsillar deyiladi. Biologik to'la qiymatli oqsillar go'sht, tuxum, jigar, sut, sut mahsulotlari, baliq va 1-toifali ichak-chavoq aralashmasida uchraydi. O'simlik oqsillari odam vujudiga asosan, non bilan kiradi (7%), yana dukkaklilarda ham oqsil anchagina (24%). Odam vujudi tomonidan hayvon oqsilining esa 83-85 foizi o'zlashtiriladi. Oqsillarning o'zlashtirilishiga taomlarning tayyorlanish jarayoni ham ta'sir qiladi. Mahsulotlarning pishirilishi, sirka kislotasining past zichlikdagi eritmasi bilan aralashtirilishi ularning tarkibidagi oqsillarga tegishli fermentlarning ta'sir etish imkoniyatlarini kengaytiradi, natijada ular yaxshi o'zlashtiriladi. Agar ovqat pishirilganidan keyin yuqori haroratda uzoq vaqt ushlab turilsa, uning tarkibidagi oqsillar zichlashib, fermentlar ta'sirida parchalanishi yomonlashadi va qiyin hazm bo'ladi. Shuning uchun qaynatilgan go'shtdan uning yuqori haroratda qovurilgani qiyin o'zlashtiriladi. Qovurib pishirilgan go'shtning qiyin hazm bo'lishi ko'pchilikka ma'lum, bunday taomning yetarli darajada o'zlashtirilishi uchun shuncha miqdordagi qaynatilib pishirilgan go'shtga sarflanadigan fermentdan ko'proq va faolroq ferment kerak bo'ladi.

Fermentning o'zi ham oqsildan iborat, uning ishlab chiqarilishi vujudan tegishli quvvat va aminokislotalar sarflanishini talab qiladi. Shu bois me'da ichaklari nosog'lom kishilar uchun qovurilgan go'shtli ovqat tavsiya qilinmaydi, ularda ko'pincha hazm shiralari tegishli faollikdagi proteolitik fermentlarga ega bo'lmaydi. Aholini tegishli miqdorda to'la qiymatli oqsillar bilan ta'minlash ancha muhim muammo bo'lib, uni hal qilishda eng avval oqsilga boy bo'lgan go'sht, baliq, tuxum, sut-qatiq, dukkakli o'simliklar, don kabi turli-tuman mahsulotlarning yetarli bo'lishiga erishish zarur. Bulardan tashqari, yana oqsillarining noan'anaviy manbalari ham mavjud bo'lib, ularga ko'pgina o'simlik donlari, xususan, yog' olinadigan donlar, bir hujayralilar (xlorella va b), sintetik yo'l bilan tayyorlanadigan aminokislotalar va boshqalar kiradi. Yog'i olingandan keyin donning qolgan qismi ko'pincha tashlab yuboriladi yoki oziqa sifatida mollarga beriladi, vaholanki ular oqsilga juda boy.

Mol go'shtida 21,6 foiz, jigarda 17,9 foiz, kolbasalarda o'rtacha 15,5 foiz, tuxumda 12,7 foiz oqsil mavjudligini ma'lumotlar bilan solishtirsa, o'simlik donlarida bu qimmatli mahsulotlarning ancha ko'pligini ko'ramiz. Lekin hayvon mahsulotlaridagi oqsillar tarkibida ayrim almashinmaydigan aminokislotalar o'simlik oqsillariga qaraganda ko'proq bo'ladi. Shunga qaramasdan o'simlik oqsillarini maqsadga muvofiq holda aralashtirib iste'mol qilish yo'li bilan vujudning to'la qiymatli oqsillarga bo'lgan ehtiyojini to'liq qondirish mumkin. Bu hol kelajakda kishilarning oqsillarga bo'lgan ehtiyojini o'simlik mahsulotlari hisobidan ta'minlash arzon va osonroq degan xulosaga olib keladi. Buning uchun o'simlik mahsulotlaridan to'laqonli oqsil sintez qilishda qishloq xo'jalik texnologiyasining yangi yutuqlaridan unumli foydalanish zarur. Yana shu narsa muhimki, o'simliklarni hayvonlarga berib ularning oqsildan iste'mol uchun foydalanish ancha samarasizdir. Chunki hayvon yegan oqsilining atigi 15–25 foizi go'sht va sut sifatida qaytarib olinib, 75–85 foizi hayvonning o'zi uchun sarflanishi

aniqlangan. Buning o'rniga o'simlik oqsilini turli xil zamonaviy biotexnologik jarayonlar vositasida ajratib olib to'g'ridan-to'g'ri (bevosita) foydalanilsa, uning samaradorligi yuqori bo'ladi. Boz ustiga o'simliklardan ajratib olingan quruq oqsillar uzoq vaqt uy haroratida saqlansa ham buzilmaydi, hech qanday salbiy o'zgarishlarga uchramaydi, ular zararkunandalar va noqulay ob-havo sharoitlarida yaroqsiz holga kelmaydi, aminokislotalari kamaymaydi. Shuning uchun ularni kerakli miqdorda zaxira qilib olish va ancha muddatda saqlash mumkin.

O'rtacha bir kecha-kunduzda qabul qilinadigan oziq moddalar quvvati qiymati ko'rsatkichining 11–13 foizi oqsillar hisobidan qoplanishi kerak. Bu miqdor o'z o'rnida 55 foiz hayvon oqsiliga to'g'ri kelishi kerak. Katta yoshlilarda azot muvozanati bir kecha-kunduzda 55–60 g sof holdagi oqsil iste'mol qilinganida ta'minlanadi. Lekin har xil muhit sharoitlari, bajariladigan jismoniy ishlar hisobga olinsa, bunday ovqatlanish manfiy azot balansiga olib kelishi mumkin, shuning uchun kecha-kunduzlik oqsilga bo'lgan talab 85–90 g/sutkani tashkil qiladi. O'rtacha olganda kishi bir kecha-kunduzda 1 kg tana og'irligi hisobiga 1 g oqsil qabul qilishi kerak.

Yosh bolalarda oqsilga talab bir muncha yuqori bo'lib, u o'rtacha sutkasiga 1 kg tana vazniga 1,5–4,0 g ni tashkil qiladi. Shuningdek, og'ir jismoniy ish bajarilganda oqsilga talab oshib ketadi (jami oqsil 120–150 g). Hayvon mahsulotlari tarkibidagi oqsillar tanamiz oqsillariga nisbatan oson aylanadi, o'simlik oqsillari esa tarkibida almashmaydigan aminokislotalar juda kam bo'lgani bois, bu o'rinda anchagina past o'rinni egallaydi. Shunga qaramasdan, vegetarianlarga o'xshab faqat o'simlik mahsulotlaridan iste'mol qilib ham yashash mumkin. Iste'moldagi o'simlik mahsulotlari tarkibidagi almashmaydigan aminokislotalar (masalan, don va don mahsulotlarida) hisobidan ham tegishli to'qimalar, hujayralar sintez qilinadi. Lekin ularda (boshqa odamlarda ham) almashmaydigan aminokislotalarning ichak mikroflorasi faoliyati tufayli hosil bo'lishi mumkin, degan fikrlar

ham bor. Agar oqsillar ko'rsatilgan miqdordan ko'p qabul qilinsa, to'qimalarda ammiak hosil bo'lishi kuchayadi, yo'g'on ichakda ularning parchalanishidan zaharli moddalar ko'plab hosil bo'ladi, natijada jigar va buyraklar zo'riqadi. Aminokislotalar vujudda dezaminlanish yo'li bilan uglevodlar va yog'larga aylanishi ham mumkin.

Yog'lar. Yog'lar (lipidlar), eng avvalo, hujayra va to'qimalarning tarkibiga kiradi. Odam tanasida o'rtacha 10-20 foiz yog' bo'lib, semirish tufayli bu ko'rsatkich 50 foizgacha yetadi. Lipidlar energiya manbai (1 g yog' - 9,3 kkal yoki 37,66 kDj), ular oksidlanganda ko'p miqdorda suv ham hosil bo'ladi (100 g yog' - 107 g endogen suv beradi). Bu xususiyat vujud uzoq vaqt suvsiz qolganida muhim ahamiyatga ega. Yog'lar bilan organizmga unda erigan A, D, E, K darmondorilari (vitaminlar), fosfatidlar, to'yinmagan yog' kislotalari kiradi.

Lipidlar asab tolasi bo'ylab impulslarning o'tishini yaxshilaydi, undan jinsiy gormonlar, buyrak usti bezi po'stlog'ining gormonlari hosil bo'ladi. lipidlar organizmni mexanik ta'sirotdan, sovuqdan himoya qilish xususiyatiga ega, shuningdek, ular teri elastikligini ham ta'minlab turadi. Odam tanasida yog'lar tarkibiy va zaxira holida - ikki xil ko'rinishda bo'ladi. Tarkibiy lipidlar hujayra tarkibida murakkab birikma - lipoproteinlardan iborat uyg'un holda uchraydi. Bu birikmalardan hujayra o'zagi, ribosomalar hamda mitoxondriyalar hosil bo'ladi. Tarkibiy lipidlar, odam uzoq vaqt och qolsa-da, bir xil miqdorda saqlanib qolish xususiyatiga ega. Zaxira yog' zaxira sifatida teri tagida, ichaklar atrofida charvi shaklida, buyraklar atrofida to'planadi. Zaxira yog'ning oz yoki ko'p bo'lishi ovqatlanish xususiyatlariga, yoshga, jinsga, moddalar almashinuvi jadalligiga, ichki sekretsiya bezlari faoliyatiga hamda vujudning shaxsiy xususiyatlariga bog'liq.

Jinsiy bezlar va qalqonsimon bezlar faoliyatining sustligi tanada yog' to'planishiga olib keladi. Yog'larning tarkibini yog' kislotalari va glitserin tashkil qiladi. Yog'lar 40 dan oshiq har



xil yog' kislotalaridan tashkil topgan bo'lib, tabiiy holda triglet-siridlarning aralashmasi holida bo'ladi. Yog' kislotalari to'yingan, to'yinmagan va o'ta to'yinmagan shakllarda bo'lib (qo'y va mol yog'ining 50% i to'yingan yog' kislotalaridan iborat), ularning bu holati yog'ning fizikaviy xususiyatlarini belgilashda muhim o'rin tutadi. Agar yog' tarkibida to'yingan yog' kislotalari ko'p bo'lsa, uning eruvchanligi past, to'yinmagan yog' kislotalari ko'p bo'lganida esa eruvchanligi yuqori bo'ladi. Ya'ni to'yingan yog' kislotalariga boy yog' xona haroratida quyuv yoki qattiq, to'yinmagan yog' kislotasi esa suyuq holda bo'ladi. Margarin tayyorlash jarayonida undagi to'yinmagan yog' kislotalari to'yingan yog' kislotalariga aylanadi.

Ko'pchilik yog' deganda sariyog'ni birinchi o'ringa qo'yadi va uni ko'proq iste'mol qilishga harakat qiladi. To'g'ri, sariyog' boshqa yog'larga qaraganda ancha yoqimli, uning tarkibida

retinol ko'p uchraydi va oson hazm bo'ladi. Lekin shuni ham esdan chiqarmaslik kerakki, vujudning ehtiyoji hayvon, o'simlik yog'lari aralashtirib iste'mol qilinganida to'liqroq qoniqadi. Kunlik iste'mol qilinadigan yog'ning $1/3$ qismi o'simlik, $2/3$ qismi hayvon yog'i bo'lishi lozim. Aksariyat hollarda o'simlik yog'lari ikkinchi, uchinchi darajali yog' hisoblanib, hayvon yog'lariga yuqoriroq baho beriladi. Ko'pgina tekshirishlar esa o'simlik yog'larida uchraydigan o'ta to'yinmagan yog' kislotalari vujudning himoya vazifasini kuchaytirib, yuqumli kasalliklarga va radiatsiyaga chidamliligini hayvon yog'ida ko'p bo'ladigan to'yingan yog' kislotalariga qaraganda bir necha bor oshirar ekan. To'yinmagan yog' kislotalari (lenol, lenolen, araxidon yog' kislotalari) katta biologik ahamiyatga ega bo'lib, ular hujayralarning muhim tarkibini tashkil qiladi, asab to'qimasi membranasining po'sti tarkibiga kiradi, xolesterinning oksidlanishi va vujuddan chiqarib yuborilishida qatnashadi, qon tomirlari holatini yaxshilaydi, B guruh vitaminlarining alamashinuvida qatnashadi. Shuningdek, ular vujudning nurlanishga hamda yuqumli kasalliklarga chidamliligini oshiradi.

Yog'simon moddalardan fosfolipidlar, xolesterinlar yog'da eruvchi vitaminlar ham salomatlik uchun juda muhimdir. Fosfatidlar tarkibida gidrofob va gidrofil guruhlari borligi tufayli yog'lar suvda eruvchi vitaminlar bilan bog'lanadi va asab hujayrasi, jigar, mushak, yurak, jinsiy bezlar pardalari tarkibiga kiradi. Fosfolipidlar qon ivishida faol qatnashib, oqsil va yog'larning yaxshi o'zlashtirilishida ishtirok etadi. Fosfolipidlardan letsitin ateriosklerozning oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Yog'simon moddalardan yana sterinlar ichakda xolesterin so'rilishini tormozlaydi va shu yo'l bilan ateriosklerozning oldini oladi. Xolesterin ma'lum miqdorda salomatlik uchun foydali, u o't kislotalarining, jinsiy va buyrak usti bezlari, po'stloq qismi gormonlarining manbai hisoblanadi. Odatda, xolesterin qon va o't suyuqligida fosfatidlar, to'yinmagan yog' kislotalari oqsillar bilan birikib kolloid eritma shaklida bo'ladi. Lekin moddalar almashinuving buzilishi tufayli u tomirlarda kristall holda

cho'kib, yopishib qoladi. Xolesterin qondagi globulin bilan birkib lipoproteinlar hosil qiladi. Lipoproteinlar uch xil: yuqori, past va o'ta past zichlikda bo'ladi, shulardan past va o'ta past zichlikdagilari skleroz hosil bo'lishiga olib keladi. Agar oziq-ovqat bilan xolesterin kam qabul qilinsa, uning vujudda sintezlanishi kuchayadi va qayd qilingan holatning teskarisi bo'lishi mumkin. Shunga ko'ra, umuman xolesterinli mahsulotlar iste'mol qilmaslik noto'g'ri. Lipidlarning hazm bo'lishi, o'zlashtirilishi va tarkibidagi yog' kislotalari ularning biologik ahamiyatini belgilaydi. Vujudda sintez bo'lmaydigan lenol va boshqa to'yinmagan yog' kislotalari bor yog'lar eng yuqori biologik qiymatli yog'lar hisoblanadi. Yog'larning erish harorati qancha past bo'lsa, ular shunchalik osonlik bilan o'zlashtiriladi. Odam tanasi haroratidan past haroratda eriydigan yog'larning 97-98 foizi, 370 da eriydiganlar 90 foiz, va nihoyat, 50-600 da eriydigan yog' esa 70-80 foiz o'zlashtiriladi. Sariyog' 93-98 foiz, cho'chqa yog'i 96-98 foiz, mol yog'i esa 80-94 foiz hazm bo'ladi. Yog'larning energetik qiymati uglevod va oqsillardan ikki baravar ziyod, shuning uchun 25 g yog' bu jihatdan 175 g go'sht, 330 g sut, 100 g non yoki 222 g kartoshkaga to'g'ri keladi.

Odamning yog'ga bo'lgan bir kecha-kunduzlik ehtiyoji 80-100 g bo'lib, bu miqdorga alohida va har xil ovqatlar bilan qo'shib iste'mol qilingan yog'lar kiradi. Bu ko'rsatkich odamning yoshi, jinsi, bajaradigan jismoniy ish miqdori, iqlim sharoitiga bog'liq. Umuman yog'lar hisobiga bir kecha-kunduzga vujud ehtiyojining 33 foizi qondirilishi kerak. Bu ko'rsatkich shimoliy o'lkalarda 38-40 foizgacha chiqsa, janubda 27-28 foizga tushadi.

Uglevodlar. Uglevodlar inson uchun asosiy quvvat manbai bo'lib, tanadagi barcha a'zo va tizimlar ular tarkibidagi potensial quvvat hisobidan faoliyat ko'rsatadi. 1 g uglevodning oksidlanishidan 4,1 kkal quvvat ajralib chiqadi. Odam ovqatining asosiy qismini uglevod tashkil qilib, kunlik quvvat sarfining 60 foizi ular hisobiga to'g'ri keladi. Odam umri davomida o'rtacha 14 tonadan oshiqroq uglevod iste'mol qiladi. Jismoniy faoliyat qancha davomli va jadal bo'lsa, uglevodlarga bo'lgan ehtiyoj shun-

cha oshib boraveradi. Odatda, uglevodlarning 52-66 foizi donlar va ularning mahsulotlari ko'rinishida, 14-26 foizi oson hazm bo'ladigan shakar va shakar mahsulotlari shaklida, 8-10 foizi ildizmevalar holida va 57 foizi poliz ekinlarining mahsulotlari va meva-chevalar hisobidan qabul qilinadi. Uglevodlar vujudda asosiy quvvat manbai ekanligidan tashqari, yana ular plastik, ya'ni "qurilish" materiali bo'lib ham xizmat qiladi. Biriktiruvchi to'qimalar (tog'ay, pay, suyak, yog', qon va limfani tashkil qilgan hujayralar majmuasi) tarkibida uglevodlar va ularning hosilalaridan iborat bo'lgan mukopolisaxaridlar bo'ladi. Uglevodlarga kiradigan geperin qon tomirlarida qonning ivib qolmasligini ta'minlasa, gialuron kislota turli xil bakteriyalarning hujayra po'sti orqali uning ichiga o'tishini cheklaydi. Glyukuron kislota esa jigarning himoya faoliyatida qatnashib, moddalar almashinuvi oqibatida hosil bo'ladigan bir qator zaharli moddalarni tanadan chiqarib yuborishda ishtirok etadi.

Oziq moddalar tarkibida uchraydigan karbonsuvlar uch guruhga, ya'ni monosaxaridlar (glyukoza, fruktoza), oligosaxaridlar (sazaroza, laktoza) va polisaxaridlarga (kraxmal, glikogen,



kletchatka, pektin va b) bo'linadi. Monosaxaridalar oddiy shakarlardan bo'lib, oziq modda sifatida uning ikki turi, ya'ni glyukoza yoki uzum shakari hamda fruktoza yoki meva shakari ovqatlanishda keng ishlatiladi. Ular odam iste'mol qiladigan uglevodlarning o'rtacha 20 foizini tashkil qiladi. Glyukozaning qondagi miqdori 80-120 mg foiz, ya'ni 100 g qonda 80-120 mg glyukoza bo'lishi kerak, bu ko'rsatkich kamaysa ham, ko'paysa ham vujudida bir qator salbiy holatlar (bosh aylanishi, darmonsizlik, moddalar va quvvat almashinuvining buzilishi va boshqalar) ro'y beradi, kishi o'zini yomon sezadi. Glyukoza osonlik bilan parchalanib, undan tanaga tegishli quvvat o'tadi yoki glikogen zaxirasi hosil bo'ladi. Qon tarkibida glyukoza meva-chevalar, sabzavot va poliz mahsulotlarini to'g'ridan-to'g'ri iste'mol qilish bilan, qabul qilingan kraxmal, glikogen, saxaroza, laktoza kabi uglevodlarning me'da-ichak yo'lida fermentativ parchalanishidan hamda ayrim aminokislotalardan sintez qilinish orqali ma'lum miqdorda saqlanib turadi. Qonda uning miqdori yetarli bo'lsa, qo'shimcha qabul qilingan glyukoza jigarda muhim zaxira glikogenga aylanadi. Fruktoza glyukozaga nisbatan 3 marta shirinroq bo'lib, u olcha, gilos, olma, nok, uzum kabi mevalar hamda tarvuz, qovun kabi poliz mahsulotlari tarkibida mo'l bo'ladi. Fruktozaga eng boy mahsulot asal bo'lib, uning tarkibida 25-37 foiz glyukoza va 39-40 foiz fruktoza bor. Fruktoza qonda shakarni tez ko'paytirmaydi. Yana uning shirinligi 201 yuqori bo'lganligi uchun shakarga nisbatan oz miqdordagi fruktoza vujud ehtiyojini tezroq qondiradi.

Turli xil mahsulotlar tarkibidagi har xil shakarlar miqdorini bilish to'g'ri ovqatlanish nuqtai nazaridan muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois quyidagi kundalik ovqatda ko'p ishlatiladigan ba'zi bir mahsulotlar glyukoza, fruktoza hamda saxarozaning qancha bo'lishi haqida ma'lumot beramiz. Saxarozaning (qamish yoki lavlagi shakari ham deb ataladi) tabiiy manbalari lavlagi, shakarqamish, asal, meva-chevalar bo'lib, vujudida tegishli fermentlar ta'sirida tez parchalanadi va quvvat beradi.

10-MAVZU: VITAMINLAR VA MA'DANLI MODDALAR

Vitaminlarning ilmiy tarifi ilk bor Angliyada ishlab yurgan polyak olimi K.Funk tomonidan 1911-yilda e'lon qilinsa-da, ularning mavjudligini tajriba yo'li bilan ancha oldin, aniqrog'i, 1880-yili rus tadqiqotchisi N.Lunin aniqlagan. Uning tajribalarida bir guruh sichqonlar tabiiy sut bilan, ikkinchi guruh esa toza oqsil, yog', uglevod va mineral moddalardan iborat "sun'iy" sut bilan boqilgan va ma'lum vaqt o'tishi bilan ikkinchi guruh hayvonlari ozib-to'zib, birin-ketin o'lib ketgan. Birinchi guruh sichqonlari esa qo'shimcha ovqat berilmasa ham bemalol yashayvergan. U o'zining "Hayvonlar ovqatlanishida noorganik tuzlarning ahamiyati" nomli doktorlik dissertatsiyasida hayvon hayotini faqat oqsil, yog', uglevod hamda mineral moddalar bilan saqlab qolib bo'lmasligi buning uchun ovqat tarkibida yana qandaydir tiriklik uchun muhim bo'lgan moddalar bo'lishi zarur, degan haqli xulosaga keladi. Lekin peterburglik yosh vrachning ushbu fikriga o'z vaqtida e'tibor berilmadi. Faqat 1897-yili gollandiyalik X.Eykman po'sti tozalangan guruch bilan ovqatlanib kasal bo'lgan tovuqlar hamda odamlar tozalanmagan guruch iste'mol qilganida shifo topganini aniqladi. Bu tajribalardan u guruch kepagida beri-beri (falaj) kasalligini davolaydigan omil bor, degan xulosaga keladi. 1907-yili norvegiyalik olimlar Xoleyst va Fryolik hamda ingliz kimyogari F.Gopkinslar N.Lunin va X.Eykman tajribalarini tasdiqlovchi tadqiqotlar o'tkazishdi. K.Funkning xizmati shundan iborat bo'ldiki, u birinchi bo'lib guruch kepagida beri-beri kasalligini davolaydigan maxsus modda kristallni ajratib oldi va uni "vitamin" deb atashni taklif qildi.

"Vitamin" deganda dastlab hayot aminlari, ya'ni lotincha "vita" - hayot, "amin" - tarkibida azot moddasi bor kimyoviy guruh tushunilgan hamda bu atama fanga va xalq orasiga keng ma'noda singib ketgan. Keyinchalik topilgan bir qator vitamin-

lar tarkibida azot bo'lmasa ham, baribir, vitaminlar deb atalgan. 1929-yili F.Gopkins va K.Funklarga vitaminlar borasida olib borgan ishlari uchun xalqaro Nobel mukofoti berildi. Tirik vujudlarning hamma turlari ham vitaminlarga muhtoj emas, masalan, o'simliklar va ko'pgina bakteriyalar vitaminsiz hayot kechiraveradi. Ayrim vitaminlar hayvon tanasida sintezlash xususiyatiga ega, masalan, C vitamini kalamushlarda hosil bo'ladi va shuning uchun ular singa kasalligi bilan og'rimaydi. Odam va maymunlarda esa u sintezlanmagani uchun, ovqat bilan tegishli miqdorda doimiy ravishda qabul qilib turilmasa, ular bu kasallikka chalinadi.

VITAMINLAR VA MINERALLAR



Vitaminlar-biologik faol moddalar bo'lib, moddalar almashinuvi jara-yonlarida ishtirok etadi.

MINERAL TUZLAR

Mineral tuzlar qonning o'zgarmas tarkibini va osmotik bosimini saqlab turish kabi muhim vazifani bajaradi.

U yoki bu vitaminlar bo'lmasligidan yuzaga keladigan kasalliklar "avitaminozlar" deb yuritiladi. Barcha vitaminlarga tegishli bo'lgan umumiy xususiyatlardan biri shuki, ular quvvat manbai va hujayra hamda to'qimalar hosil bo'lishi uchun plastik material bo'lib xizmat qila olmaydi. Vitaminlarni o'rganishda ularning fiziologik xususiyati yoki kimyoviy tarkibiga ko'ra gu-

ruhlarga ajratish qiyin. Shuning uchun ularni eruvchanlik xususiyatiga qarab yog'da (A, D, E, K vitaminlar) va suvda eruvchi (B vitaminlar kompleksi, C va P vitaminlar) vitaminlarga bo'ladilar. Hozirgi paytda hayvonlar va odamlarda vitamin tabiatiga ega, lekin ayrim xususiyatlari bilan ulardan farq qiladigan (masalan, ularning avitaminozlari noma'lum) biologik faol moddalar ham topilgan, ular vitaminsimon moddalar deyiladi (xolin, lipoat kislota, inozit, karnitin, linolat, linolenat kislotalar, ubixinon, pangamat kislota va boshqalar).

Ko'pgina vitaminlar fermentlarning faol qismi tarkibiga kiradi va ular kofermentlar (vitamin hosilalari) deb yuritiladi. Vitaminlarning nomlanishi va tabiiy manbalari hamda ularga bo'lgan o'rtacha sutkalik talab me'yorlari keltirilgan. Vitaminlarni tasniflashda ta'kidlaganimizdek, ularning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlari asos bo'la olmaydi. Shuning uchun ham vitaminlarni biridan ikkinchisini ajratishda tegishli nomenklaturaga asoslaniladi. Vitaminlar nomenklaturasi (nomlanishi) uch xil, ya'ni lotin harflari asosida, kimyoviy (xalqaro) nomlanishi va ularning fiziologik ta'sir etish xususiyatiga ko'ra berilgan.

Yog'da eruvchi vitaminlar. Yog'da eruvchi vitaminlarga A, D, E va K vitaminlar kiradi.

A vitamini (retinol). A vitamini vujudning ko'pgina faoliyatlarida faol ishtirok qiladi. Masalan, ko'rish jarayonining me'yorda bo'lishi, qator kasalliklarga qarshi tegishli immunitetning hosil bo'lishi, teri epiteliysining sog'lom bo'lishi tanamizda shu vitaminning yetarli ekanligidan darak beradi. A vitaminining taqchilligi tufayli odam badanining terisi tovuq yoki g'oz terisi shaklini oladi, oyoq kafti, tovon, barmoqlar terisi quruqshab ko'chib tusha boshlaydi (tanada terining me'yoriy faoliyati kishi salomatligining 25 foizini kafolatlaydi). Qalqonsimon bezning faoliyati A vitamini va magniy elementining yetishmasligidan susayib ketishi aniqlangan. Bulardan tashqari, A vitaminining yetishmasligidan jinsiy bezlar faoliyati yomonlashib, xotin-qiz-

larda hayz maromi buziladi, erkaklarda esa jinsiy ojizlik kelib chiqadi. Bu vitamanga taqchillik saraton kasalligini ham yuzaga keltiradi. Odam va hayvonlar tanasida retinol o'simlik tarkibida uchraydigan karotindan ham hosil bo'ladi. Karotel degan sabzi navida karotin ko'p bo'ladi. Odamning A vitaminiga bo'lgan kunlik ehtiyoji keyingi hisob-kitoblarga qaraganda, o'rtacha 1,2 – 2,5 mg bo'lib, uning 1/3 qismi retinol, qolgan 2/3 qismi karotindan iborat bo'lgani maqsadga muvofiq. Lekin kishi og'ir jismoniy ish bajarganida, sport bilan shug'ullanganida yoki boshqa kuchli stress omil (ruhiy, hissiy iztirobga tushish, kuchli og'riq, yuqori yoki past atmosfera bosimi sharoitida ishlash va hokazo) ta'siriga uchraganida, uning retinolga bo'lgan talabi bir necha marta oshib ketar ekan. Bunday paytlar A vitaminiga boy mahsulotlarni kundalik iste'molda ko'paytirish kerak.

Ushbu vitamanga eng boy mahsulotlar bu qoramol jigari, sabzi, chetan (ryabina), chakanda (oblepixa), petrushka va shu kabi ko'katlar ekan. Sabzining nafaqat ildizmevasi, balki bargi ham karotinga boy bo'ladi, shuning uchun uni bemaol salatlariga qo'shib yoki quritib olinganini ovqatga sepib ishlatish A vitaminiga bo'lgan ehtiyojni qondirishda muhim ahamiyat kasb etadi. A vitaminining yetishmasligidan yuzaga keladigan asosiy kasalliklardan biri shabko'rlikdir. Bunda odam qorong'i tushishi bilan tevarak-atrofni ko'rmay qoladi. Shabko'rlik belgilari bor-yo'qligini aniqlash uchun qorong'ilashtirilgan xonaga kirish bilan ko'rish holatining qanday bo'lishini tekshirib ko'rish kerak. Agar 3-4 soniya o'tishi bilan qorong'ilashtirilgan xonadagi narsalarni ko'ra boshlasangiz, vujudingizda bu vitamin yetarli ekan. 8-10 soniyadan keyin ko'rish tiklansa oz, 15-20 soniyadan keyingina sal-pal ko'ra boshlasangiz, u ancha kamayib ketgan bo'ladi. Qadimgi Xitoy va O'rta Osiyoda shabko'rlikni chala pishirilgan mol jigarini iste'mol qilish bilan davolashgan, chunki 100 g jigarda 8,2 mg retinol bo'ladi. Ammo bugungi kunda bunday amaliyotni qo'llash tavsiya etilmaydi. Chala pishgan jigar orqali exonokokkoz bilan kasallanish mumkin. Shabko'rlik o'z

vaqtida bartaraf qilinmasa, yosh chiqaruvchi bezlarning va ko'z shox qavatining qurib qolishi natijasida odam butunlay ko'rmay qolishi, kseroftalmiya kabi og'ir xastalikka muhtalo bo'lishi mumkin.

Biz yuqorida A vitamini yetishmasligidan terining quruqlashi-shi haqida gapirdik. Bu holat teridagi ter bezlarining kichrayib, tananing shu qismida ter ajralishiga salbiy ta'sir qiladi, nafas olish yo'llari shilimshiqligi kamayib, tegishli xastaliklar yuz beradi (og'iz, tomoq, burun bo'shliqlarining qurishi va b). Shu sababdan ham nafas va o'pka yo'llari kasalliklari, agar tanada A vitamini yetishmasa, tez tuzalmay, qaytalanib turadi. A vitamini tanada to'qima va hujayralarning yangilanishida, ya'ni yangidan hosil bo'lishida ham faol qatnashadi. Shu sababli yosh bolalarning me'yorida o'sishi uchun A vitaminining yetarli bo'lishi muhimdir. Bu vitamin yetishmasligidan kelib chiqadigan kasalliklarning oldini olishda hayvon va o'simlik mahsulotlaridan foydalangan ma'qul. Chunki avval aytib o'tganimizdek, tabiiy mahsulotlarda bir nechta vitamin va ma'danli moddalar uyg'unlashgan holda bo'lib, bunday holat yetishmagan vitaminning vujud tomonidan o'zlashtirib olinishini yaxshilaydi. Bu bora-da sabzi sharbatini alohida ta'kidlash lozim, undan har kuni 100 g ichib turilsa, ko'pgina vitaminlar, jumladan, A vitaminiga bo'lgan ehtiyoj ham qonadi. Dorixonalardagi mavjud vitamin preparatlaridan boshqa iloji bo'lmaganida, masalan, kasallik avjiga chiqqanida, tegishli mahsulotlar muhayyo bo'lmaganida va boshqa holatlarda foydalanish tavsiya qilinadi.

Tayyor vitamin preparatlarini me'yoridan oshiqcha qabul qilishning xavfli tomoni ham bor. Bu A gipervitaminozi deyiladi. Agar tanaga undan 15 mg yuborilsa, zaharlanish sodir bo'lib, bosh og'rish, qayt qilish, soch to'kilib ketishi kabi holatlar ro'y beradi. Lekin bu vitaminni uning tabiiy manbalari hisobiga me'yoridan ko'p qabul qilgan bilan yuqoridagi zaharlanish holati ro'y bermaydi. Chunki, birinchidan, yegulik mahsulotlaridan shuncha birlikdagi vitamin bor ovqat yeyilmaydi va ikkinchidan,

qayd qilinganidek, hech qanday tabiiy manbada faqat sof A vitamini mavjud bo'lmaydi. A vitamini haroratga ancha chidamli bo'lib, oziq-ovqatlar pishirilganidan keyin, bu vitaminning ko'pi bilan 30 foizi yo'qoladi. Bir vaqtning o'zida u ultrabinafsha nurlar, havodagi kislorod va yog' kislotalarining oksidlanish mahsulotlari ta'sirida tez parchalanib ketadi. O'simlik mahsulotlaridagi karotin ichak va jigarda kimyoviy o'zgarishga uchrab retinolga aylanadi. Qizil sabzi tarkibida karotin sariq sabziga qaraganda 9 marta ko'p bo'ladi.

D vitamini (kalsiferol). Bu vitamin tanada ma'danli moddalardan kalsiy, fosfor almashinuvida ishtirok etib, uning yetarli bo'lishi iste'mol taomlari tarkibidagi aynan shu unsurlarning ingichka ichak orqali qonga so'rilishini yaxshilaydi va buyraklarda birlamchi siydikdan fosforning qayta qonga o'tishini rag'batlantiradi. Shu bois 40-50 yoshlardan keyin kalsiferolning taqchilligi skelet suyaklari mustahkamligini kamaytiradi, ular g'ovak bo'lib, suyaklarda og'riq paydo qiladi. Bu xastalik odatda, quyosh nuridan kam bahramand bo'ladiganlarda tez-tez uchraydi. Bunday paytlarda tez-tez quyoshda toblanish va kalsiferol preparatidan qabul qilish yaxshi foyda beradi. Lekin uni me'yoridan oshiq qabul qilish bilan tanani zaharlab qo'yish ham mumkin. Shuning uchun D vitaminini qabul qilishda, albatta, shifokor bilan maslahatlashish kerak. Gap shundaki, suyak to'qimalari ham tanadagi boshqa to'qimalar kabi yangilanib turadi. D vitamini yetishmasligidan qonda kalsiy miqdorining kamayishi yangi suyak hujayralari shakllanishida kalsiy ulushini kamaytiradi va g'ovak bo'lib qoladi. Yosh bolalarda D vitamininig yetishmasligi ular suyagining bo'shashib ketishiga – raxit kasalligiga olib keladi. Ushbu holat bola oyoq suyaklarining tana og'irligiga bardosh bera olmasdan qiyshayib qolishi bilan xarakterlanadi. Suyaklarning bo'shashidan ko'krak qafasi, uning shakli tovuq ko'krak qafasiga o'xshash bo'lib qoladi. Bunday bolalar yuqumli kasalliklarga chidamsiz, lanj bo'lib, ularda mushaklar tonusi ancha pasayadi.

D vitamini yetishmasligining o'z vaqtida oldi olinmasa, ulg'aygan sari ushbu holat bola asab tizimi takomillashib bori-shiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va parishonxotirlik yuzaga keladi. Bola yomon uxlaydi, injiqlanib, ko'p terlaydi, qo'zg'aluvchanli-gi oshadi. Kalsiferol haroratga chidamli bo'lib, oziq-ovqatlarni pishirishda parchalanib ketmaydi. Bu vitaminning qolganlari-dan farqi shundaki, u boshqa vitaminlar ko'p bo'ladigan o'sim-lik mahsulotlari, sabzavotlar va mevalarda juda kam uchraydi. Asosiy manbai baliq yog'i, o'simlik moylari, sariyog', tuxum sa-rig'i hamda dengizdan olinadigan ozuqa mahsulotlari hisobla-nadi. Lekin ushbu mahsulotlar bilan bu vitaminni salomatlik uchun yetarli darajada qabul qilish qiyin. Eng yaxshisi, ta'kid-laganimizdek, quyosh nurida toblanib yujudda uning tegishli miqdorda sintezlanishiga erishish kerak.

Shuni ham esdan chiqarmaslik kerakki, quyoshda uzoq mud-datli badanni qoraytirish kalsiferol hosil bo'lishini kamaytirib yuboradi va tanada unga nisbatan taqchillik paydo bo'ladi.

Badanni uqalash kalsiferol hosil bo'lishini yengillashtira-di. D vitamini teri ajralmasi tarkibida bo'lganligi uchun tanani me'yoridan ortiq darajada sovunlab yuvish ham uni kamaytirib yuboradi. Albatta, bu o'rinda teri gigiyenasi shartlarini buzmas-lik kerak. D vitamini nuqtai nazaridan quyosh nuriga "to'ymas-lik" havosi tutun va chang bilan ifloslangan katta shaharlarda, ayniqsa, ko'p uchraydi. Lekin bolalarning, ba'zan katta yoshdagi kishilarning ham quyoshga toblanishi lozim bo'lib qolsa, ushbu muolajani ertalab soat 10:00 gacha va kunning ikkinchi yarmida 17:00 dan keyin o'tkazishni esdan chiqarmaslik kerak. Chunki soat 10:00 dan 17:00 gacha bo'lgan vaqt ichida quyoshda qo-rayish zararli oqibatlarga olib kelishi mumkin. Yosh bolalarda D vitamini taqchilligi bo'lmaslik uchun ularga qishda maxsus ul-trabinafsha nurli vannalar, kerak bo'lganda, baliq yog'i tavsiya qilinadi.

E vitamini (tokoferol). Bu vitamin ko'payish vitamini deb ham ataladi, chunki uning tanada yetarli bo'lishi erkaklar va

ayollar jinsiy bezlarining faoliyat ko'rsatishida ijobiy ahamiyat kasb etadi. Tokofero so'zi ("tokos" – avlod, urug', "ferro" – qorni-da olib yurmoq) bola, avlod paydo bo'lishi, tug'ilishi ma'nosini anglatadi. E vitamini faqat o'simliklarda uchraydi, hayvon tanasida u sintezlanmaydi. Hayvonlarni sintetik yo'l bilan tayyorlangan oziq moddalar bilan boqish natijasida ular o'sib rivojlan-sa-da, nasl qoldirish xususiyatini yo'qotadi. Ulardagi bu nuq-sonni yo'qotish uchun ishlatiladigan yashil yaproqlar, ayniqsa, don murtagi hamda yong'oqlardan ajratib olingan maxsus omil E vitamini nomini olgan. Bu vitamin haroratga (170 darajada qizdirilsa ham yo'qolmaydi), kislota ta'siriga ancha chidamli, le-kin ultrabinafsha nurlari ta'sirida tez parchalanib ketadi va oson oksidlanadi.

E vitamini bepushtlik yoki farzandsizlikni davolashda an-cha foydali darmondori, shuning uchun ham uzoq vaqtlar u faqat insonning ko'payishi bilan bog'liq xastaliklarni davolash-da qo'llaniladi, degan fikr ham bo'lgan. Hozirgi kunda ham xalq orasida E vitamini jinsiy imkoniyatlarni kuchaytiruvchi vosita degan tushuncha keng tarqalgan. Bu fikrning asosi bor, albat-ta, lekin tokoferol yuqoridagi vazifadan tashqari vujudning yana boshqa faoliyatlarida ham ishtirok etadi. Masalan, bu vi-tamin qon tomirlarini ivigan qon quyqalaridan tozalaydi, yurak mushaklari faoliyatini yaxshilaydi, nafas qisish va qandli diabet kasalligiga yordam qiladi, hujayra qobig'i turg'unligini ta'min-laydi, jigar va o't yo'llari kasalliklarining oldini oladi va hokazo.

E vitaminining yurak-qon tomirlari kasalliklarida naf berishi-ni kanadalik olim Vilfred Shute o'z ustida olib borgan tajribala-rida isbotladi. Kundalik ovqatida tokoferolli mahsulotlardan ko'p ishlatgani uchun 80 yoshida ham u 50 yoshli odamdek ko'ri-nishga va xatti-harakatga ega bo'lgan. E vitaminining eng muhim xususiyatlaridan biri shundaki, ular o'simlik yog'larida mavjud bo'lgan va vaqt o'tishi bilan oksidlanib hosil bo'ladigan salomat-lik uchun zararli erkin radikallarni zararsizlantirishga xizmat qiladi. Erkin radikallar hujayra qobig'i orqali uning ichiga kirib

biokimyoviy jarayonlarning buzilishiga olib keladi. Bu holat yujud uchun bir qator xavfli kasalliklarning kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Tokoferolning yetarli bo'lishi ana shu radikallarning hujayra qobig'i orqali ichkariga o'tishiga yo'l qo'ymaydi. Tokoferol tarkibida ko'p bo'lgan mahsulotlar mayonez, yong'oq hamda chakanda (oblepixa)dir. Lekin bu mahsulotlar hamma yerda va hammaga ham yetarli bo'lavermaydi.

Vujudni E vitamini bilan yetarli darajada ta'minlab turishning eng oson, arzon yo'li bug'doy donini undirib, uning oq maysasini iste'mol qilishdir. Bug'doy o'rnida boshqa donlar yoki donlar aralashmasidan foydalansa ham bo'ladi. Donlar una boshlaganida ularning oziq modda sifatidagi to'yimlilik va foydalilik darajasi oshadi, ularda inson uchun zarur bo'lgan aminokislotalar hosil bo'lib, eng muhimi, ularning bir-biriga nisbati salomatlik uchun eng maqbul holatda bo'ladi. Aynan shu aminokislotalardan tanada to'la qiymatli oqsillar sintezlanadi. Shu boisdan bunday taomni doimiy suratda iste'mol qilib turish koni foyda. Ayniqsa, tanada umumiy darmonsizlik paydo bo'lganida homilador va emizikli onalar uchun u bebaho oziq modda hisoblanadi. Endi unib chiqayotgan turli xil o'simliklar, masalan, kartoshka, piyoz, sholg'om va boshqalarning tarkibida ko'pgina vitaminlar (E, A, B, va C) hamda boshqa biologik faol moddalar mavjud bo'lib, ular salomatlik uchun juda foydalidir. E vitamini yana bug'doy va boshqa donlarning kepagida ham ko'p bo'ladi. Kepagi to'liq ajratib olingan, oliy navli unlarda bu vitamin bo'lmaydi. Tokoferol tanada zaxira holida unga boy mahsulotlarni iste'mol qilib turish bilan yog' to'qimalarida to'planadi.

K vitamini (filloksinon). Bu vitamin uni birinchi bo'lib kashf qilgan amerikalik olim Kuiki nomi bilan K vitamini deb ataladi. U antigemmoragik vitamin ham deyiladi, buning sababi uning qon ketishini to'xtatish xususiyatiga ega ekanligidadir. Ma'lumki, biron bir jarohat tufayli badandan qon oqa boshlasa, u biroz vaqtdan keyin to'xtaydi, buning uchun qon tomirlarining shikastlangan devori fibrin oqsili bilan to'rsimon holda o'rab olinib

yopilishi kerak. Fibrin qon plazmasida doimo mavjud bo'ladigan fibrinogendan sintezlanadi. Bunday sintezlanish trombin oqsili ta'siridagina yuzaga keladi, trombin esa o'z navbatida, qon zardobi oqsili - protrombindan hosil bo'ladi. Bu jarayon uchun maxsus ferment - trombokinaza kerak. K vitamini mana shu fermentning faol guruhi hisoblanadi.

Bu vitamin odatda, sog'lom odam yo'g'on ichagida mavjud bo'ladigan maxsus mikroblar tomonidan sintez qilib turiladi. Agar shu jarayon tegishli sabablarga ko'ra kuchsizlansa yoki to'xtab qolsa, kishida o'z-o'zidan burun qonashi, ichki a'zolaridan qon ketishi, qon qusish holatlari kuzatilishi mumkin. Mana shunday paytlari bemorga K vitamini preparati berish yoki jigar, karam, ismaloq, oshqovoq, pomidor kabi filloxinonga boy mahsulotlardan ko'proq qo'shilgan ovqat yedirish lozim. Odamda uchraydigan K vitamini taqchilligida ingichka ichakda aynan shu vitaminning qonga yomon so'rilishi ham sabab bo'lishi mumkin. Ko'pincha bunday holat, enterit, enterokolit kabi ichak kasalliklari tufayli, sirroz, o't yo'lining qiyshayib o'n ikki barmoq ichakka o't suyuqligi kam chiqishi xastaliklari oqibatida yuzaga keladi.

Suvda eruvchi vitaminlar. Suvda eruvchi vitaminlarga B vitaminlar kompleksi, C, P vitaminlar kiradi.

B1 vitamini (tiamin). Bu vitamin tarkibida oltingugurt unsuri (yunoncha tionoltingugurt) mavjudligi bois, u tiamin deb ataladi. U, avvalambor, asab tizimining faoliyati uchun zarur. Shuning uchun ham tiamin taqchilligida polinevrit (beri-beri) kasalligi yuzaga keladi. U yana oqsillar, yog'lar, uglevod va suv almashinuvida qatnashuvchi fermentlar tarkibiga kiradi. B1 vitamini donlarning murtagi va kepagida ko'p bo'ladi, kepagi to'liq ajratilgan yuqori navli unlardan tayyorlangan mahsulotlarda (non, makaron, har xil pishiriqlar va boshqalarda) tiamin kam uchraydi. Shuning uchun iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarda yashovchi aholi orasida unga taqchillik katta, chunki ular kepagidan va po'stlardan obdon tozalab tayyorlangan taomlar bilan ovqatlanishadi.

Tanada tiamin yetishmasligi dastlab xotiraning pasayishi, serjahlilik, asabiylashish, uyquning buzilishi, ish qobiliyatining pasayib ketishiga olib keladi. Agar o'z vaqtida uning oldi olinmasa, oyoqlar qaqshab og'riydi, kishi yurganda tez charchab qoladi, kichik va katta boldir mushaklarida og'riq paydo bo'ladi, yurak-qon tomirlari hamda me'da ichaklar faoliyati buziladi. Bunday belgilar ko'pchilikda kuzatiladi va uning sababi nimada ekanligi hammaga ham ma'lum emas. Bunday paytlarda, albatta, shifokorga murojaat qilish kerak, lekin kundalik iste'mol taomlaringizni bir tahlil qilib ko'rish ham muhimdir. Agar ular tiamin kam uchraydigan mahsulotlardan iborat bo'lsa, bilingki, asosiy sabab B1 vitaminining taqchilligidadir. Yana shu narsaga e'tibor qilish kerakki, tiamin ishqoriy sharoitda juda tez parchalanadi va kislotali muhitga barqaror bo'ladi. Balki, yegan taomlaringizda, B1 vitamini yetarli bo'la turib, ovqat ishqorli bo'lsa ham yegan taomlaringizda u allaqachon parchalanib ketgan bo'ladi.

Shu narsa aniqlanganki, bu vitamin qahva ta'sirida tez parchalanib ketar ekan. Agar odam ovqatida uglevodlar, ayniqsa, shirinliklar ko'p bo'lsa, B1 vitaminiga ehtiyoj oshib ketadi. Qahva ichishni xush ko'radigan, ovqat o'rnida turli hil shirinliklar yeb yuradigan, yoshlarning oyoq og'rig'i, parishonxotirlik, asabiylashish, kayfiyat buzilishi kabi holatlardan shikoyat qilishi ko'pincha shu sabablidir. Bunday ahvolni shirinliklarga o'ch yosh bolalarda ham tez-tez uchratamiz. Shuning uchun ular ovqatida B1 vitaminiga boy mahsulotlar bo'lishiga alohida e'tibor berish kerak.

Tiamin yana yong'oq, dukkaklilar hamda cho'chqaning jigar, buyraklarida, xamir va pivo achitqisida ko'p uchraydi. Turli xil xastaliklar tufayli ko'p miqdorda doridarmonlar qabul qilish vujudning bu vitamanga nisbatan talabini ancha oshirib yuboradi. Shu bois davolanayotgan bemorlar ovqatida tiaminli mahsulotlarning serob bo'lishi maqsadga muvofiq. Biz yashayotgan sharoitda aholi ovqatida uglevod boshqalarnikidan ko'p bo'ladi. Asosan, non va un mahsulotlari iste'mol qiladigan aholi orasi-

da tiaminga bo'lgan talab ma'lumotnomalarda keltiriladigan me'yoriy ko'rsatkichlardan ancha yuqori bo'ladi. Gap shundaki, uglevodlar ko'p iste'mol qilinganda, qonda pirouzum va sut kislotasi oshib ketadi, natijada ularning oksidlanish jarayonlari buzilib, zararli ta'sir qiladi. Oqibatda yuqorida aytib o'tilgan noxushliklar yuzaga keladi. Bunday holatlarning oldini olishda B1 vitamini tengi yo'q darmondoridir. Shuning uchun ham ular ovqatida B1 vitamini ko'proq bo'lishiga erishish qishloq joylarida asosiy vazifalaridan biri bo'lishi kerak. Aks holda katta-kichik, ayolu erkaklar tez asabiylashadigan, ishtahasi, ish qobiliyati past, xotirasi kuchsiz bo'lib qoladi.

Kundalik iste'mol taomlarida tiaminning talab miqdoridan kam bo'lishi ayol va erkaklarda jinsiy qobiliyatni pasaytirib yuboradi. Bu kamchilikni bartaraf qilish uchun har kuni 100 g yong'oq yoki endi unib chiqqan bug'doy va boshqa don may-salaridan, xamir va pivo achitqisidan, dukkaklilar donidan, hayvonlarning jigar, yurak, miya va buyraklaridan iste'mol qilish kifoya.

B2 vitamini (riboflavin). Bu vitamin ilk bor sutda topilgan, shuning uchun ham uni laktoflavin ham deb atashadi. U vujudda sodir bo'lib turadigan oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarini tezlashtiruvchi fermentlarning kofermenti hisoblanadi. B2 vitaminining yetishmasligi natijasida bola bo'y o'sishdan qoladi. Og'iz bo'shlig'ining shilliq qavati yallig'lanadi, shuning uchun ham u o'sish vitamini deyiladi. Til terisi, ko'z shilliq qavati ham yallig'lanishi mumkin, rangli ko'rish zaiflashadi. Bundan tashqari, riboflavin taqchilligi kamqonlikka, soch to'kilishiga, teri yuzasining buzilishiga olib keladi. Uni ba'zan teri vitamini ham deyishadi. Chunki bu vitamin yetarli bo'sa, teri silliq, yumshoq, yosh ko'rinadi.

Riboflavin avitaminozi sut, qatiq mahsulotlarini kam iste'mol qiladigan Afrika, Janubiy-sharqiy Osiyo xalqlari orasida tez-tez uchrab turadi. Agar bir kunda odam bir piyola sut ichib, biroz suzma yeb tursa, bu vitaminga bo'lgan ehtiyoj qonadi. Issiq

ERTALABKI NONUSHTA: NOVOT CHOY, SARIYOG', TUXUM,

NON.

TUSHLIK: SHO'RVA, OSH, SALAT, NON, CHOY.

YARIM KUNLIK: SHARBAT, SHOKOLAD, PEROJNIY.

KECHKI OVQATLANISH: BORSH, KO'KATLI SALAT, QATIQ,

NON, LIMONLI CHOY.

sharoitda jismoniy ish qiladigan va shu bois ko'p terlaydigan, mehnat qilish jarayonida ko'rish a'zolari zo'riqadigan odamlarning bu vitamanga bo'lgan ehtiyoji yuqori bo'ladi. Shuning uchun ham bizning serquyosh o'lkamizda ko'pincha mehnat faoliyati ko'p miqdorda ter ajralishini taqozo qiladigan kishilar iste'mol qiladigan oziq moddalarida riboflavin belgilangan me'yor darajasidan yuqori bo'lishi kerak.

Riboflavin sut, pishloq, tuxum, jigar, buyrak, dukkaklilar, grechixa tarkibida mo'l bo'lib, yorug'likka juda chidamsiz, shuning uchun bu mahsulotlarni quyosh nurida qoldirmaslik, ya'ni qorong'i joyda saqlash lozim.

Insonning oqilona ovqatlanishida asosiy oziq moddalari – oqsil, yog', uglevod va vitaminlar qanchalik katta ahamiyat kasb etsa, oziq-ovqat, suv va havo bilan tanaga qabul qilinadigan ma'danli yoki mineral moddalar ham shunchalik muhimdir. Ularning me'yordan kam yoki ko'p bo'lishi turli xastaliklarning kelib chiqishiga olib keladi. Lekin, shunga qaramasdan, ularning odam hayotidagi o'rni, tanada kechadigan hayotiy jarayonlardagi biologik mohiyati nisbatan yaqin vaqtlardan beri o'rganila boshlandi, bunday ilmiy faoliyat asosan, u yoki bu kasalliklarni davolash, oldini olish bilan boshlandi. Masalan, XIX asrning o'rtalarida yod unsuri uning buqoq kasalligi bilan bog'liqligi

tufayli, temir va mis esa kamqonlilik (anemiya) sababali 60 yilcha oldin batafsil tekshirila boshlandi. Ma'danli moddalarning mohiyati ularning ta'sir etishidagi o'ziga xos xususiyatga ega ekanligidadir, ular hayotiy jarayonlarni boshqarib boruvchi biologik faol moddalarning bevosita tarkibiga kiradi. Shuning uchun ham ularning taqchilligi yoki me'yoridan ko'pligi fermentlar yoki gormonlar ishtirokisiz o'tmaydigan har qanday kimyoviy o'zgarishlarning buzilishiga olib keladi. Bu holat esa me'yoriy fiziologik jarayonlarning (ovqat hazm bo'lishi, moddalar almashinuvi, ajralish, tegishli moddalar sintezi va boshqalar) izdan chiqishiga, turli-tuman kasalliklarning paydo bo'lishiga olib keladi. Ma'danli moddalarning ushbu xususiyati ularning ta'sir doirasini ancha kengaytirib, u yoki bu unurning tanada kamligi yoki ko'pligi bitta xarakterli kasallikni emas, balki bir qator xastaliklarni keltirib chiqaradi.

Tanada uchraydigan kimyoviy unsurlarning yana bir xususiyati shundaki, ular tufayli tirik organizm, uning barcha a'zolari tegishli bioelektrik faollikka, ya'ni biopotensiallarga (biotoklarga) ega bo'ladi. Masalan, miya va nerv hujayralari, yurak, oshqozon-ichak tizimi va mushaklar biotoklari tegishli unsurlarning kationlari va anionlarining guruhlanishidan paydo bo'lib, bu bilan ulardagi hamda butun tanadagi qo'zg'aluvchanlik, o'tkazuvchanlik ta'minlab turiladi. Ma'danli moddalar odam tanasi umumiy vaznining 4 foizini tashkil qiladi, shuning yarmi suyaklar, tish, tirnoq, soch kabi "qattiq" qismlarda bo'lsa, qolgani qon, limfa, to'qimalar suyuqligi kabi "yumshoq" qismlarda bo'ladi. Odam tanasining 70-80 foizini tashkil qiladigan suv tarkibida ham kislorod, uglerod, vodorod, azot kabi kimyoviy unsurlar erigan holda bo'ladi. Inson tanasida barcha kimyoviy unsurlar turli miqdorda uchraydi, masalan, kalsiy 1,5-2,2 foiz, fosfor 0,8-1,2 foiz, ayrimlari esa juda ham oz bo'ladi (temir va magniy-0,0003 foiz, mis-0,00015 foiz, yod-0,0004 foiz va hokazo). Shunday bo'lsada, ular hayotiy jarayonlarning me'yoriy kechishi uchun zarur. Shu bilan bir qatorda tananing har bir a'zosi, hu-

jayra va to'qimalarida kimyoviy unsurlar aniq bir nisbatda bo'ladi. Bu nisbatning buzilishi esa kasallikka olib keladi. Masalan, hujayra ichida kaliy va magniy, tashqarisida natriy va kalsiy ko'p bo'ladi. Ushbu nisbatning buzilishi dastlab tegishli azolarda shish, keyinchalik boshqa xastaliklarni keltirib chiqaradi.

Tanadagi hujayralar va ular orasidagi suyuqliklarda kimyoviy unsurlar miqdori va nisbati iste'mol qilinadigan ovqatda bu moddalarning mavjudligiga, ularning me'da-ichak tizimidan so'rilish xususiyatlariga va boshqa sabablarga bog'liq bo'ladi. Agar u yoki bu unsurga taqchillik sezilganda, ularni dorixonalardan olingan dori sifatida qabul qilishdan ko'ra tabiiy manbalar, ya'ni meva-chevalar, sabzavot mahsulotlarini tanlab qabul qilishga ko'proq e'tibor berish kerak. Chunki inson uchun shu mahsulotlardagina kerakli kimyoviy moddalar ma'lum miqdor va nisbatda bo'lib, ularni iste'mol qilish bilan tanamizdagi hujayra va to'qimalarni tegishli ravishda mikro va makroelementlar bilan ta'minlash oson kechadi. O'simlik mahsulotlarini "tirik" holda iste'mol qilish orqali barcha kimyoviy elementlarni yetarli miqdorda qabul qilamiz va ortiqchasini tanadan chiqarib yuboramiz.

Inson tanasida shu bugunga qadar D.I.Mendeleeyev davriy sistemasidagi 81 ta element borligi aniqlangan. Ular tanada qancha uchrashiga qarab 3 ta guruhga bo'linadi, ya'ni k o'p uchraydiganlari yoki makroelementlar, ularga Ca, P, Mg, Fe, K, Na, Cl, S va boshqalar kiradi. Kam uchraydiganlari esa mikroelementlar deyilib, ularga I, F, Cu, Co va boshqalarni kiritish mumkin. Eng kam uchraydiganlari ultramikroelementlar deyilib, ularga oltin, simob, radiy va boshqalar kiradi.

11-MAVZU: OVQATLANISH ME'YORLARI. RATSIONAL OVQATLANISH

Ovqatlanish me'yorlari va tartibini aniqlashda organizmdagi quvvatning almashinuvi katta ahamiyatga ega. Vujudning tiriklik va hayot kechirishi bilan bog'liq barcha jarayonlar, ya'ni yurak urishi, qon tomirlari bo'ylab qon harakati, nafas olish, hazm a'zolarining faoliyati, jigar, taloq, buyraklar, ichki sekretsiya bezlari, asab tizimining ishlashi, mushaklarning qisqarib bo'shashishi, hujayra to'qimalarning ko'payishi va yangilanishi, mehnat faoliyati va boshqalar tegishli miqdorda quvvat sarflanishi bilan amalga oshiriladi. Bu quvvat esa tanaga iste'mol qilinadigan ovqatlardagi asosiy oziq moddalari uglevodlar, yog'lar va oqsillar bilan o'tadi. Shuningdek, qabul qilingan oziq moddalar hisobidan vujudning o'ziga tegishli bo'lgan hujayra va to'qimalari yuzaga keladi hamda yangidan hosil bo'lgan organik moddalarning kimyoviy yo'l bilan parchalanishidan tegishli energiya ajralib chiqib, u vujudning qayd qilingan barcha ehtiyojiga sarflanadi. Mana shu sarf qilinadigan umumiy quvvat asosiy almashinuv energiyasi, ovqatning spetsifik-dinamik ta'siri uchun ketadigan energiya va tananing tashqi faoliyatiga sarflanadigan quvvat kabi uch tarkibiy qismdan iborat. Har qanday vujudning barcha faoliyatlar uchun sarflagan jami quvvati iste'mol qilinadigan ovqati tarkibi hisobidan qoplanishi kerak. Kun uzog'ida yeyiladigan barcha taomlardagi quvvatning sarflangan quvvatga teng bo'lishi vujudagi barcha hayotiy vazifalarning me'yorda borishini ta'minlaydi, agar u kam bo'lsa bajariladigan amaliy ishlar samaradorligi pasayadi. Agar bu hol surunkali davom etsa, odam ozib, bir qator xastaliklarga duchor bo'lishi mumkin. Iste'mol taomlari bilan tanaga kirgan quvvatning vujud tomonidan sarflangan energiyadan ko'p bo'lish hollari ham kishilar hayotida ko'p kuzatiladi va bu holning ham o'ziga xos salbiy tomonlari bor, masalan, ehtiyojdan ortiqcha quvvat eng avval semirish va u bilan bog'liq ko'pgina davr kasalliklariga

olib keladi. Qolaversa, me'yoridan ortiq quvvat qabul qilish ortiqcha ovqat iste'mol qilish bilan amalga oshirilganligi uchun bu hol oila va jamiyat byudjetiga ham salbiy ta'sir qilib, iqtisodiy qiyinchiliklar tug'diradi.

Hozirgi paytda yuqorida qayd 280 qilingan har ikkala mutanosiblik har bir davlat, xalq orasida uchrab, kishilar salomatligini muhofaza qilishda, mehnat unumdorligini oshirishda, oziq-ovqat mo'l-ko'lichiligini ta'minlashda iqtisodiy barqarorlikni vujudga keltirishda bir qator muammolarni paydo qilmoqda. Bu muammolarni yechishda masalaning siyosiy va ijtimoiy jihatlaridan tashqari yana kishilar orasida ovqatlanish madaniyatining to'g'ri shakllanishi va uning yuqori darajada bo'lishi muhim ahamiyat kasb etadi. Tanada quvvat sarflanishi va u bilan bog'liq jarayonlar haqida har bir kishi tegishli tasavvurga ega bo'lishi lozim.

Asosiy almashinuv. Asosiy almashinuv deganda vujudning to'liq tinchlik holatida, hazm qilish yo'lida oziq moddalari bo'lmagani, tashqi muhit harorati optimal bo'lgan paytda undagi barcha tiriklik jarayonlarini ta'minlash uchun sarflanadigan minimal quvvat tushuniladi. Asosiy almashinuvni qayd qilish tanaga hech qanday ekzo va endogen omillar ta'sir etmasdan turganda, muhit harorati 18-20 daraja bo'lganida hamda oxirgi ovqatlanishdan kamida 12 soat o'tganidan keyin amalga oshiriladi va u ma'lum vaqt davomida ajralib chiqqan kilokaloriya (kkal) yoki kilojoullarda (kj) ifodalanadi. Eslatib o'tamiz, 1 kkal 1litr suvni 10 darajada isitish uchun ketgan issiqlik miqdori bo'lib, u 4,18 Kj ga teng. Kj xalqaro birlik hisoblanadi, 1 kkal 1000 kal ga Kj 1000 jouлга teng.

Asosiy almashinuvni aniqlashdan maqsad shuki, kishining har qanday faol faoliyati uchun sarflanadigan quvvati uning asosiy almashinuviga nisbatan o'lchanadi. Asosiy almashinuv katta odamlarda o'rtacha har bir kg tana vazni hisobida 1 soat davomida 1 kkal ga teng deb qabul qilingan. Uning katta-kichikligiga, kishining yoshi, tana massasi va bo'yi hamda jinsi asosiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar bo'lib hisoblanadi. Bir odamning o'zida

asosiy almashinuv aniq bir o'zgarmas ko'rsatkich bo'lmasdan, u (10-15 % gacha) o'zgarib turadi, shuning uchun uni bir necha marta o'lchab o'rtachasini chiqarish kerak. Asosiy almashinuvni o'lchashda oldindan hisob-kitob qilib topilgan maxsus formulalardan foydalaniladi. Yosh bolalarda asosiy almashinuv har bir kg tana vazniga ko'ra kattalarnikiga nisbatan yuqori bo'ladi. Endi tug'ilgan bolada bir kecha-kunduzda u 50 kkal ga teng bo'lib, bola 2 yoshga to'lguncha tez o'sadi va bu yoshning oxiriga kelib kattalarnikiga qaraganda 30-40 foiz ziyod bo'ladi.

Yosh bolalarda asosiy almashinuvning yuqoriligi ularda tana hujayralarining yuqori faolligi va to'qimalarining tez o'sishi bilan izohlanadi. Bola yoshi 14-15 ga yetganda asosiy almashinuv ham kamaya boshlaydi. Uning asosiy sababi, yosh oshib boriishi bilan tanada oksidlanish jarayonlarining pasayib borishidadir. Asosiy almashinuv tanadagi barcha a'zolar va to'qimalar to'xtovsiz faoliyat ko'rsatib turishining ko'rsatkichi bo'lganligi sababli, tana vazni qancha yuqori bo'lsa, u shuncha katta bo'ladi. Mushaklar, suyaklar, yog' va boshqa to'qimalar tananing umumiy vaznini tashkil qilib, ularning oz-ko'pligi ham asosiy almashinuv ko'rsakichiga ta'sir qiladi, masalan, bir xil tana vazniga ega va mushaklar tizimi yaxshi rivojlangan kishilar tanasida yog' to'qimalari ko'p bo'lgan semiz odamlarga qaraganda asosiy almashinuv yuqori bo'ladi. Shu bois tana – to'shi atletik tuzilishga ega odamlarda aynan shu vaznda boshqalarga qaraganda asosiy almashinuv o'rtacha 5 foiz katta bo'ladi.

Semirish darajasi qancha yuqori bo'lsa, asosiy almashinuv shuncha kamayib boraveradi. Sog'lom tana vazni me'yoridagi odamda soatiga har 1 kg tana vazniga nisbatan ushbu ko'satkich 0,90 kkal bo'lsa, birinchi darajali semiz kishilarda 0,70 kkal, ikkinchi darajali semiz odamlarda 0,63 kkal ga tengligi aniqlangan. Vujudga quvvat almashinuviga faol ta'sir ko'rsatuvchi omillarga havo harorati, tana yuzasining kengligi, asab va endokrin tizimlarining qo'zg'alishi, ovqatlanish va bajariladigan jismoniy hamda aqliy ishlarni kiritish mumkin. Havo harorati 10 daraja pasaysa, tananing quvvat sarfi shuncha foizga oshadi. Tana yuzasi qan-

cha katta bo'lsa, tashqi muhitga issiqlik berish, ya'ni quvvat sarfi shuncha yuqori bo'ladi. Asab tizimida kuzatiladigan oshiqcha qo'zg'alish, asabiylashish, achchiqlanish, xafa bo'lish, kuyunish tegishli hujayra va to'qimalarda oksidlanish jarayonlarini jadal-lashtirib, energiya almashinuvini kuchaytiradi. Ichki sekretsiya bezlari faoliyatining jadallashuvi bilan quvvat almashinuvining kuchayishini qalqonsimon bez misolida aniq ko'rish mumkin. Bu bez qonga me'yordan ko'p teroksin gormonini chiqarganda yuzaga keladigan bazedov kasalligiga yo'liqqan odamda quvvat sarflash ancha yuqori bo'ladi.

Tanada quvvat sarflanishini ovqatlanish omili anchagina kuchaytiradi. Bu narsa ovqatning spetsifik-dinamik ta'siri deyiladi. Ovqatni chaynash, og'iz bo'shlig'i, me'dada tegishli hazm shiralari bilan aralashtirib ichaklarga o'tkazish hali u qonga so'rilmadan quvvat almashinuvini kuchaytiradi. Turli oziq moddalari turlicha ta'sir kuchiga ega. Eng kuchli o'zgarish oqsillar iste'mol qilinganida kuzatilib, bu vaqtda quvvat sarfi asosiy almashinuvga nisbatan 30-40 foizga ko'tariladi. Ayniqsa, tuxum va qo'y go'shti tarkibidagi oqsillar bu borada kuchliligi bilan ajralib turadi. Shuning uchun qon bosimi yuqori odamlarda bu mahsulotlarni iste'mol qilish yurak urishini tezlashtiradi, bosim yanada ko'tarilib, kishi bezovtalanadi. Oqsilli taomlar ko'proq iste'mol qilinganida asosiy almashinuvning yaqqol kuchayishi ovqatlanishdan keyin 35 soatlarda kuzatiladi va ovqatning bunday ta'sir kuchi 12 soatgacha davom etadi.

Uglevodlar va yog'lar asosiy almashinuvni o'rtacha 7 foiz kuchaytirsa, aralash ovqatlar quvvat sarfini 10 foizga oshiradi. Jismoniy ish, ya'ni tana mushaklarining qisqarishi va bo'shashi bilan amalga oshiriladigan har qanday faoliyat quvvat sarfini keskin oshiradigan omillardir. Masalan, to'quvchida o'rtacha har bir kg tana vazniga nisbatan har soatda 2,76 kkal quvvat sarflansa, bu ko'rsatkich g'isht teruvchida 5,71 kkal ga, shaxtadan ko'mir qazib oluvchilarda esa 6,21 kkal ga tenglashadi. Kishining bir kecha-kunduz davomida qancha quvvat sarflashi shu vaqt ichidagi asosiy almashinuv va ovqatning spetsifik-dinamik

ta'siri ko'inishidagi quvvat sarfi hamda bajariladigan faoliyat uchun ketgan quvvat yig'indisidan iborat bo'lib, u tananing vazniga, yoshiga, jinsiga va eng muhimi, bajariladigan jismoniy ish hajmiga, uning og'ir-yengilliligiga va davomlilikiga bog'liq. Bu miqdor o'rtacha 2200 kkal dan 3500 kkal gacha bo'ladi, og'ir jismoniy ishlar qilinganida esa 6000 kkal gacha ko'tariladi. Demak, odamning bir kecha-kunduzlik quvvat sarfi dastavval u amalga oshiradigan jismoniy ishning miqdori va davom etish vaqtiga bog'liq ekan. Kishi bir kecha-kunduz davomida qancha quvvat sarflasa, ovqat bilan shunga ekvivalent quvvatni qabul qilishi kerak. Buning uchun mehnatga yaroqli turli xil kasb egalarining bajaradigan turli xil jismoniy faoliyat xususiyatlari, yoshi va jinsi hisobga olinib tuzilgan maxsus jadvallar mavjud.

Xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlaydigan kishilarning bajaradigan mehnati bevosita jismoniy faoliyat nuqtai nazaridan har xil, shu bois ular sarflaydigan bir kecha-kunduzlik quvvat ham turlichadir. Bu holat umumiy quvvat sarflanishini keng omma orasida aniqlashda bir qator qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun bevosita ish jarayonida bajariladigan mehnatning hajmi, jadalligi hisobga olinib ishga yaroqli aholi 5 ta asosiy guruhga ajratilgan. Birinchi guruhga aqliy mehnat bilan shug'ullanadigan, kunlik ish faoliyatida juda kam jismoniy harakat bajaradigan kishilar, ya'ni ilmiy xodimlar, jurnalistlar, idora xodimlari, rahbarlar, EHM operatorlari, nazoratchilar, o'qituvchilar, dispetcherlar, pult boshqaruvchilari kiradi. Ikkinchi guruhga esa ish jarayonida yengil jismoniy mehnat qiladigan sanoat mollari sotuvchilari, aloqachilar, hamshiralar, sanitarlar, talabalar, tikuvchilar, radioelektron sanoati xodimlari, tarozibonlar, agronomlar, haydovchilar, konveyerda turib ishlovchilar hamda maishiy soha bo'yicha xizmat qiluvchilar kiradi. Uchinchi guruhga kundalik faoliyatida o'rtacha og'irlikdagi jismoniy mehnat talab qiladigan chilangarlar, stanoklarda ishlovchilar va ularni sozlovchilar, avtobus, ekskavator, buldozer haydovchilar, jarrohlar, temir yo'lchilar, kimyoviy zavod ishchilari mansub bo'lib, to'rtinchi guruhga og'ir jismoniy ish bajaruv-

chilar, ya'ni paxtakorlar, sut sog'uvchilar, poliz va sabzavotchilik bilan shug'ullanuvchilar, qishloq xo'jalik ekinlarini sug'oruvchilar, quruvchilar, yog'ochga ishlov beruvchilar, metallunglar kiradi. Beshinchi guruhni kundalik mehnat faoliyati eng og'ir jismoniy mehnat bilan bog'liq betonchilar, daraxt kesuvchilar, g'alla va boshqa donlarni o'rib yig'ib-oluvchilar, pichan va beda o'ruvchilar, yuk tashuvchilar tashkil qiladi.

Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkilotining hisobotlarida ko'rsatilishicha, hozir Yer yuzi aholisining 1 milliarddan ko'proq qismi och qolmoqda. Shu bois, kishilar turli-tuman xastaliklarga chalinmoqda. Buning asosiy sabablari, birinchidan, Yer yuzi aholisining keyingi o'n yilliklarda tez ko'payishi va oziq-ovqat mahsulotlarini yetishtirishdagi qiyinchiliklar, jumladan, qurg'oqchilik hududlarining cho'lga aylanib borishi, yuqori hosil olish uchun mineral o'g'itlarni ko'p ishlatish, agrotexnika qonun-qoidalariga rioya qilmaslik natijasida tuproq tarkibi buzilishi, hosildorligining kamayib ketishi, yong'in, suv toshqini, hasharotlar hujumi va boshqalar tufayli ekinzorlarning kamayib ketishidir. Kerakli darajada to'yib ovqatlanmaslik hollari na faqat qoloq, rivojlanayotgan mamlakatlardagi och-yalang'och, kambag'al odamlar orasida, balki rivojlangan mamlakatlardagi o'ziga tinch, moddiy jihatdan yaxshi ta'minlangan odamlarda ham kuzatilmoqda. Gap shundaki, vujudning yoshi, jinsi, faoliyat turi, funksional holati, ob-havo sharoitlariga ko'ra unga asosiy oziq moddalari, oqsillar, yog'lar uglevodlar, minerallar va vitaminlardan aniq bir miqdorda kerak. Shunda undagi barcha fiziologik jarayonlar me'yorida boradi, kishi aqliy va jismoniy barkamol bo'ladi, yaxshi yashaydi, serunum mehnat qiladi. Shu moddalardan ayrimlarining, masalan, u yoki bu vitaminning ovqatda faqat kontservatsiya qilingan yoki kuchli termik qayta ishlangan holda iste'mol qilish natijasida yetishmasligi yoki butunlay parchalanib ketishi ham o'ziga xos ochin-to'qinlik hisoblanadi va bunday holat ayrim xastaliklarni keltirib chiqaradi. Yana shuni ham qayd qilish lozimki, misdan yasalgan qozonda ovqat tayyorlash ayrim vitaminlarning (ko'pincha B guruh vi-

taiminlarining) butunlay yo'qolib ketishiga olib kelishi mumkin. Natijada bu vitamiga boy mahsulotlar ovqat tayyorlashda har qancha ko'p ishlatilsa ham uning avitaminozi davom etaveradi.

Me'da-ichak tizimining so'rish faoliyati buzilganida ayrim vitaminlarning ichaklardan qonga o'tishi qiyinlashadi yoki butunlay to'xtab qoladi, bunday paytlarda dastlab kasallikni aniqlash va uni davolash kerak, aks holda ma'lum vitaminlarga taqchillik va u bilan bog'liq xastaliklar bartaraf qilinmaydi. Vitaminlarga bo'lgan talabning qondirilishida ko'pgina oziq mahsulotlarini qanday iste'mol qilishning ahamiyati bor. Masalan, sabzi va olmani iste'mol qilishda aksariyat hollarda u po'sti archilib iste'mol qilinadi. Vitaminlar esa asosan ularning po'stida bo'ladi. Aholi orasida vitaminlarning qaysi mahsulotlarda qancha miqdorda bo'lishi haqida yetarli tasavvur yo'q, bu haqda gap ketganda, ko'pincha "Vitamin bilan qorin to'yarmidi?", "Oldin qorin to'ydirish haqida o'ylash kerak" yoki "Vitaminlar va mineral moddalar hech qanday energiya bermasa, oldin kaloriya beradiganini ko'raylik" kabi e'tirozlarni ko'p eshitganmiz. Bunday gaplar, albatta, vitaminlarning ahamiyati nimada ekanligini bilmaslik natijasidir. Shuning uchun aholi orasida barcha oziq moddalarining, jumladan, vitaminlar va mineral moddalarining mohiyati, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari, ularning mahsulotlardagi miqdori, taqchilligining oqibatlari, tayyorlash jarayonlarida o'zgarishi va hokazolar haqida targ'ibot olib borilmasa, to'yib ovqatlanmaslik yoki ochin-to'qinlik holatlari muammolarni keltirib chiqaraveradi.

Oqilona ovqatlanish qoidalariga amal qiladigan ayrim kishilarda ham u yoki bu vitamiga nisbatan avitaminoz bo'lmasa-da, gipovitaminoz holatlari sezilib qoladi. Masalan, ko'rish jarayoni yomonlashib, darmonsizlanadi, jismoniy kuch va aqliy qobiliyat pasayadi. Buning sababi shundaki, hozirgi ekologiya-ning noqulayligi, kamharakatlilik, aqliy va psixoemotsional zo'riqishlarning yuqoriligi, xususan, vitaminlarga va mikroelementlarga bo'lgan ehtiyojni oshirib yuboradi, natijada tavsiyalarda keltirilgan me'yoriy miqdorlar talab darajasidan kam



bo'lib qoladi. O'qish, yozish bilan shug'ullanadigan yoki dam olish vaqtini televizor ekranlariga qarab o'tkazadigan odamlarda A vitamining nisbatan ehtiyoj yuqori bo'ladi. Hozir sport bilan shug'ullanishga ko'p e'tibor berilyapti, bu, albatta, ijobiy hol. Lekin jismoniy mashqlar bilan faol shug'ullanish kishi tanasining oqsillar, yog'lar, vitaminlar va minerallarga bo'lgan talabini kuchaytiradi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, har kim o'zining bajaradigan aqliy yoki jismoniy mehnatiga monand holda oziq moddalariga bo'lgan talabini vaqti-vaqti bilan qayta ko'rib chiqishi, mutaxassislar bilan maslahat qilishi, tegishli adabiyotlarga murojaat qilishi lozim.

Odatda, oqsillar organizm uchun oldingi boblarda e'tirof etilganidek, asosan "qurilish" materialini bo'lib xizmat qiladi, ulardan yangi tana qismlari – qon, mushak to'qimalari, oshqozon-ichak shilliq qavatlar, soch, tirnoq, teri, biologik faol moddalar hosil bo'ladi, asab hujayrasining tarkibi yangilanib turadi. Agar iste'moldagi taomlarda yog' va uglevodlar me'yordan kam va ular bilan qabul qilingan umumiy quvvat miqdori vujud sarf qilgan quvvatdan oz bo'lsa, oqsillar ham parchalanib ketadi. Oqsilning qabul qilinishi me'yoridan kam bo'lganida, u o'zining asosiy vazifasi uchun emas, energiya hosil bo'lishi uchun parchalanishi oqsil-energetik taqchillik deyiladi. Bunday hollarda yosh vujud o'sishdan qoladi, boshqalari ozib ketadi, ko'payish

bilan bog'liq jarayonlar pasayadi. Oqsillar tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotalar asosiy plastik material bo'lib xizmat qiladi, shuning uchun ular kundalik ovqat bilan tanaga tegishli miqdorda qabul qilib turilishi shart. Ularning bir nechtasi, hatto bittasi iste'mol taomida bo'lmasa ham oqsil taqchilligining kelib chiqishi muqarrar. Go'sht tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotalar tuxum, baliq, sut-qatiq, no'xat, loviya, mosh, soya, bug'doy, arpa, tariq, makkajo'xori, suli, kartoshka va boshqa oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida ham anchagina bo'ladi, ba'zi aminokislotalar ularda go'shtga nisbatan ko'p ham.

Mol go'shtining tarkibida uchraydigan aminokislotalar mosh, no'xat, loviya, baliq va tuxumlarda ham ancha ko'p bo'lib, vujud ehtiyojini to'liq qondiradi. Agar mol go'shtining 100 g da 7137 mg almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar va shulardan leytsin 1478 mg bo'lsa, bu ko'rsatkichlar moshda tegishli ravishda 8820 va 1950 mg, no'xatda 8290 va 1650 mg bo'ladi. Baliqda ham bu moddalar mol go'shtiga nisbatan ko'p (100 g baliqda 7980 mg almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar va 1800 295 mg leytsin bo'ladi). Yana o'simlik mahsulotlaridan har xil donlar (bug'doy, arpa, makkajuxori, tariq va boshqalar), sabzavot-mevalar, jumladan, ildizmevalarda hamda hayvon mahsulotlaridan sut, qatiq, pishloq, kalla-pocha, ichak-chavoqlar

OVQATLANISH TARTIBI

Bu kun davomida necha marotaba, qancha vaqt oralig'ida, qancha davomiylikda ozuqa mahsulotlari va taomlarni taqsimlash va iste'mol qilish bilan ifodalanadi.

KUNIGA 4 MAROTABA

OVQATLANISH

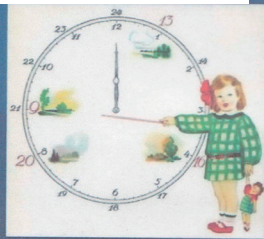
TAVSIYA ETILADI:

Ertalabki nonushta -30%

Tushlik - 40%

Kun yarimi - 10%

Kechki ovqat -20 %



tarkibida ham yuqorida aytib o'tilgan oqsillar vujud ehtiyojini qondira oladigan miqdorda bo'ladi. Biz bu gaplar bilan go'shtni umuman yemasa ham bo'ladi, degan xulosaga kelmoqchi emas-miz, u oqsillarga boy, to'yimli oziq sifatida salomatlik uchun zarur, ayniqsa, yoshlarning o'sishi, ulg'ayishida uning ahamiyati juda muhim. Faqat go'shtdan kerakli miqdorda ehtiyojga yaraSha foydalanilsa ham fiziologik, ham iqtisodiy, ham ekologik jihatdan maqsadga muvofiq bo'ladi.

Oqsilga boy bo'lgan dukkaklilardan mosh, no'xat va loviyalar yetishtirish paxta yakkahokimligi davrida juda pasayib ketdi va bu holat hozirgi kungacha ham davom etmoqda. Bundan 30-40 yil oldin dehqonchilik bilan shug'ullanadigan xo'jaliklarning aksariyatida ulardan yetarlicha ekilib yaxshigina hosil olinar edi. Bir-ikki oilaga yetadigan mosh yoki no'xat uchun alohida ekin maydonining bo'lishi shart emas, ularni pushta chekkalariga ekib hosil olish mumkin. O'rtacha 40-50 kg no'xat yoki mosh yil davomida bir oilaning zarur oqsillarga bo'lgan talabini qondiradi. Bu o'simlik suvsizlikka chidamli, ya'ni lalmikor sharoitda ham o'saveradi. Uni cho'l, adirlarga ekib, ancha-muncha hosil yig'ayotgan xo'jaliklar oz emas.

Ovqat tayyorlashda go'shtdan foydalanish imkoniyatlari cheklangan holatlarda almashinmaydigan aminokislotalar nuqtai nazaridan boshqa mahsulotlardan oqilona foydalanish oqsil taqchilligining oldini olishda asosiy tadbirlardan biridir. Chunki aholi sonining tez o'sishi jarayonida hammani yetarli miqdorda go'sht mahsulotlari bilan ta'minlash amaliy jihatdan qiyin. Shu bilan birga har kuni go'shtli ovqat iste'mol qilishning hojati ham yo'q, u nafaqat iqtisodiy tomondan, balki sihat-salomatlik nuqtai nazaridan ham o'zini oqlamaydi. Har bir oila o'z iqtisodiy imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda haftalik va oylik ovqatlanish rejalarini oldindan tuzib chiqishi kerak. Masalan, yakshanba kuni go'shtli, dushanba kuni no'xatli yoki loviyali, seshanba kuni makaronli va tuxumli, chorshanba kuni baliqli, payshanba kuni moshli, juma kuni qatiqli, xamirli, shanba kuni qovurilgan kartoshkali ovqat qabilida rejalashtirilishi lozim. Go'shtsiz ovqat-

ga et mazasini beradigan quritib talqon qilib qo'yilgan go'sht, "Galina blanka" kabi quruq xurushlarni qo'shish bilan taomlarni ancha xushta'm qilsa bo'ladi. Bunday ovqatlardagi oqsillar bemalol kishi ehtiyojini qondirishi mumkin.

Oqsil energetik taqchillik insoniyat paydo bo'lganidan beri mavjud muammo bo'lib, uning yuzaga kelishi turli-tuman sabablarga bog'liq, shulardan ayrimlarini yuqorida ko'rib o'tdik. Bu holat rivojlanishi past, iqtisodiy nochor mamlakatlarda ham, o'ziga tinch, aholisi to'q davlatlarda ham uchrab kelgan va hanuz davom etmoqda.

Bolalar va o'smirlarning oqilona ovqatlanishi. Ma'lumki, bolalar va o'smirlar vujudi kattalarnikidan farq qilib, birinchidan, ularda ko'pgina tizim va a'zolar rivojlanishda bo'ladi. Ikkinchidan, ular asab tizimida qo'zg'alish jarayoni tormozlanishdan ustun turadi, o'zlari ancha serharakat bo'lishadi. Uchinchidan, noqulay muhit omillari (zaharli moddalar, issiq yoki sovuq harorat, past yoki yuqori bosim, ochlik, uyqusizlik, ruhiy hissiy qo'zg'alishlar va h.) kuchli darajada ta'sir qiladi. To'rtinchidan, ular shirinliklarni juda xush ko'rganidan boshqa asosiy oziq moddalarni yemaslikka harakat qiladi. Sanab o'tilgan jarayonlarning bola vujudi shakllanishiga salbiy ta'sir etishining oldini olishda oqilona ovqatlanish qoidalariga rioya qilish muhim omil hisoblanadi. Bunday ovqatlanishga bolani o'rgatish va uni tashkil qilish o'ziga xos qiyinchiliklarga ega, binobarin, bu yoshdagilarning aksariyat qismi ovqatlanish va ovqat hazm qilish fiziologiyasi va biokimyosi borasida oddiy tushunchaga ham ega emas. Shuningdek, oziq moddalarga bo'lgan ehtiyoj, ularni qabul qilish va hazm qilish, ovqatdagi asosiy oziq moddalarning bir-biriga nisbati, quvvat sarflash bo'yicha turli yoshdagi bolalar bir-biridan keskin farq qiladi.

Talabalar ovqatlanishidagi kamchiliklaridan yana biri, bu ularning vaqt yetishmasligi bois shoshilib, apil-tapil ovqat yeyishidir. Buning oqibatida odatdagidan o'zgacha muhit paydo bo'ladi va turli xil me'da-ichak kasalliklari yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun ularning 4-5 soat shug'ullanganidan

keyin tamaddi qilib olish uchun tanaffuslarini 30-40 daqiqagacha uzaytirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bu holatni o'quv yurtlarining rahbarligi hisobga olishi lozim. Yuqorida qayd qilganimizdek, talabalar hayotining ancha jo'shqin o'tishi ular tanasining vitaminlar va ayrim mineral moddalarga bo'lgan talabining doimo yuqori bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun ular issiq ovqatni ko'katlar va salatlar bilan yeyishga harakat qilishi, sabzi, ko'k piyoz va shunga o'xshash mahsulotlarni pishirilmagan holda ("tirik") iste'mol qilib turishi kerak. Shirinliklar va tuzlamalarni me'yoridan ortiq iste'mol qilish tavsiya etilmaydi. Fiziologik nuqtai nazaridan talabalarning kunlik ovqatidagi umumiy quvvat miqdori yigitlar uchun 2585 kkal, qizlar uchun 2434,5 kkal bo'lishi tavsiya qilinadi. Oqsillar iste'mol qilingan kunlik taomlardagi quvvatning kamida 18 foizini tashkil qilishi kerak. Shu miqdordagi oqsilning 60 foizi hayvonlarning mahsulotlaridan olinadigan va to'la qiymatli bo'lishi lozim. Yog'lar esa umumiy energetik qiymatning 30 foizini tashkil etishi va shu yog'ning yarmisi o'simlik yog'lari bo'lishi kerak.

Talabalarning oqilona ovqatlanishi. Talabalar vujudining ayrim mineral moddalarga bo'lgan kunlik talabi quyidagicha: kalsiy – 800 mg, fosfor – 1600 mg, magniy – 500 mg, kaliy – 2500 mg, temir – 10 mg. Yuqorida keltirilgan oqilona ovqatlanish bo'yicha tavsiyalarga rioya etish talabalar salomatligining me'yorida bo'lishi va ularning yaxshi bilim olishida muhim omil bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Sportchilarning oqilona ovqatlanishi. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar sportchi vujudi ovqatlanish jarayonlarining bir qator o'ziga xos xususiyatlari mavjudligini ko'rsatadi. Ayniqsa, katta sportda yuqori natijalarga erishish uchun muntazam shug'ullanish va musobaqalar davomida sportchi vujudiga tushadigan kuchli yuklamalar moddalar va energiya almashinuvining dastlabki hamda muhim bosqichlariga katta e'tibor berish kerakligini taqozo qiladi. Bu borada yig'ilgan ma'lumotlar tahlili sportchi ovqatlanishida quyidagi asosiy beshta qoidaga amal qilish zarurligini ko'rsatadi:

1. Sportchi vujudining tegishli quvvat bilan ta'minlanishi u sarflagan umumiy quvvatga mos kelishi.

2. Ovqatlanishda oziq moddalar, suv, vitaminlar va mineral moddalar umumiy miqdorining va bir-biriga nisbatini sport turi, bajariladigan jismoniy zo'riqish tezligi, davomiyligi va ko'lamiga qarab belgilash.

3. Musobaqaga tayyorlanish, musobaqa davri va musobaqadan keyingi davrlar aynan o'ziga xos holda ovqatlanishni (oziq moddalarining muvozanatlantirish miqdori, tartibini) talab qiladi.

4. Mushak massasi va kuchini oshirib borishda unga mos keladigan kunlik ovqatni belgilab olish.

5. Muvofiq ovqatlanishni belgilashda sportchi vujudining fiziologik, biokimyoviy xususiyatlari, milliy an'analar hamda iqlim sharoitlarini hisobga olish.

Bajariladigan har qanday jismoniy ish uning hajmi, tezligi va ko'lamiga ko'ra tegishli miqdorda oziq moddalar talab qiladi. Vujudning bunday ovqatga bo'lgan umumiy ehtiyoji yana uning jinsi, ob-havo sharoitlari, asab-ruhiy kechinmalariga qarab ham turlicha bo'ladi. Ovqat bilan ehtiyojni qoplash uchun qabul qilinadigan quvvat esa asosiy oziq moddalaridan qancha va qanday holda iste'mol qilinishiga bog'liq. Iste'mol qilinadigan taomlar tarkibida bu moddalar turli xil nisbatda, masalan, go'shtli ovqatlarda oqsil, yog'li ovqatlarda lipidlar, xamir, o'simlik mahsulotlaridan tayyorlangan ovqatlarda esa uglevodlar ko'p bo'ladi. Kunlik ovqatning umumiy energetik qiymati esa uning tarkibidagi oqsil, yog', uglevodlar miqdori bilan aniqlanadi. Bu moddalar ichida uglevodlar asosiy quvvat manbai hisoblanib, sport mashg'ulotlari bilan shug'ullanilganida dastavval aynan ular ishga tushadi. Yog' va oqsillar bu borada ikkinchi va uchinchi darajalidir, ularning quvvat hosil bo'lishi uchun sarflanishi ko'pincha favqulodda holat tug'ilganidagina sodir bo'ladi. Bularдан tashqari, jismoniy faoliyat uchun quvvat bermasada, me'yoriy fiziologik va biokimyoviy jarayonlarning borishi uchun vitaminlar hamda mineral moddalar ham kerak. Bu moddalarga bo'lgan talab doim bir xil bo'lmasdan bajariladigan ishning xususiyatlariga qarab o'zgarib turadi.

12-MAVZU: OVQATLANISH GIGIYENASI

Ma'lumki, aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchilar deganda olimlar, yozuvchilar, jurnalistlar, tarbiyachilar, ayrim tibbiyot xodimlari, o'qituvchilar, hisob-kitob bilan shug'ullanuvchilar, idora xodimlari, kompyuter hamda boshqaruv pultrlari bilan ishlovchilar, rahbarlar va boshqalar tushunilib, ularning mehnat faoliyati yuqori darajadagi ruhiy-hissiy zo'riqish va nisbatan kamharakatlilik bilan ifodalanadi. Bunday holat vujudning barcha vazifalariga ta'sir qilib, markaziy asab va yurak-qon tomir tizimlarini zo'riqtiradi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, aqliy mehnat kishilari orasida ortiqcha tana vazniga ega bo'lganlar boshqa aholi guruhlariga qaraganda ko'p bo'lib, ular sobiq ittifoq davrida o'rtacha 32,8 foizni tashkil qilgan. Bu toifa odamlar iste'mol qiladigan taomlarning umumiy quvvat zaxirasi aksariyat hollarda ehtiyojdan ortiq, asosiy oziq moddalarining bir-biriga nisbatan me'yor darajasidan chetga chiqqan va ovqatlanish tartibi (rejimi) ham oqilona ovqatlanish tamoyillariga to'g'ri kelmaydigan bo'ladi. Aqliy mehnat kishilarining barchasi mehnat faoliyati uchun quvvat sarflash bo'yicha aniqlangan guruhlarining birinchisiga, ya'ni eng kam energiya sarflovchi guruhga mansub bo'lib, bir kecha-kunduzda bu ko'rsatkich o'rtacha 2100-2450 kaloriyani tashkil qiladi. Ushbu guruh odamlari uchun kunlik ovqat quvvatining 12 foizi oqsillar, 30 foizi yog'lar va 58 foizi uglevodlar hisobidan b o'lishi, iste'mol qilinadigan yo g'larning 55 foizi hayvon yo g'lari, 45 foizi o'simlik yog'lari bo'lishi tavsiya qilinadi. Ular har kuni 60,70 g shakar qabul qilib turishi kerak.

Aqliy mehnat kishilarida k o'pincha ovqat bilan qabul qilinadigan va har xil faoliyat uchun sarflanadigan quvvat muvozanati buzilishi kundalik ovqat tarkibiy qismining maqsadga nomuvofiqligi hamda yaqqol kamharakatlilik kuzatilganligi bois, ular da tana vaznining me'yordan oshiq b o'lishi (semizlik) va moddalar hamda quvvat almashinuvining buzilishi bilan bog'liq

xastaliklar tez-tez uchrab turadi. Shuning uchun ular iste'mol qiladigan taomlar tarkibida antisklerotik moddalar ko'paytirilib, asosiy oziq moddalari hisobidan qabul qilinadigan va vujud tomonidan sarflanadigan quvvat muvozanatlashtirilishi, turmush tarzida jismoniy tarbiya va sport bilan shu g'ullanib turishi zarur.

Chunonchi, oqsillar va yog'lar bobida hayvon mahsulotlari me'yordan oshib kelmasligi, ovqatga to'la qiymatli o'simlik yog'laridan, kletchatka singari oziq tolalarga boy uglevodlardan ko'proq foydalanish zarur. Ovqat yog'lar almashinuvini buzmaydigan moddalarga (sistin, A vitamini, D vitamini, E vitamini, B vitamini, B2 vitamini, PP vitamini, C vitamini va boshqalar) boy bo'lishi maqsadga muvofiq. Bunday moddalarning tabiiy manbalari baliq, mol, qo'y, parranda go'shtlari, pishloq, o'simlik yog'lari, grechixa va suli yormasi, mosh, no'xat, ko'katlar, meva va sabzavotlardir. Bu narsa o'z navbatida, oqilona ovqatlanish qoidalarining yanada chuqurroq buzilishiga olib keladi. Bunday holatni yaxshilash uchun birdaniga kam non yeyishga o'tish ancha qiyin. Kishi o'zini bunday yangi tartibga asta-sekin o'rgatib borishi kerak. Kuniga 400-500 g non iste'mol qiladiganlar bir hafta davomida bu ko'rsatkichni 300-350 gga, ikkinchi va uchinchi haftada 200-250 g atrofida ushlab turishi bilan bimalol bir oy deganda aytilgan me'yorga tushib olishi mumkin. Bir vaqtning o'zida boshqa mahsulotlarni tegishli miqdorda qabul qilishga, undagi tartibni buzmaslikka rioya qilish zarur. Nonga nisbatan ishtahani cheklash uchun ovqatlanishdan oldin bodring, pishirilgan kartoshka, pomidor, ko'katlar va meva-chevalardan tayyorlangan aralashma, salatlaridan yeb olish va biroz sabr qilib, asosiy ovqatni non bilan iste'mol qilishga o'tish kerak. Shunda nonga bo'lgan ishtaha anchagina jilovlanadi.

Aqliy mehnat kishilarida vitaminlar va ayrim mikroelementlar yaxshi o'sadi, uning ildizi tarkibida esa askorbin kislotasi (C vitamini) limon va apelsinga nisbatan ancha ko'p. Shuning uchun bozordan qimmat narxda sitrus mevalarini sotib olmasdan ham

vujudning ko'pgina vitaminlarga ehtiyojini to'liq va osongina qondirish mumkin. Buning uchun biroz e'tibor va ovqatlanish madaniyati haqida tegishli tushunchaga ega bo'lish talab qilinadi, xolos.

Yozning issiq kunlarida tushlik ovqat yog'li, sergo'sht bo'lmagani ma'qul, chunki bunday paytlarda, bir tomondan, havoning yuqori harorati, ikkinchi tomondan, ovqatning spetsifik-dinamik ta'siri mehnat unumdorligining pasayib ketishiga hamda kishining ancha bezovtalanishiga olib kelishi mumkin. Oldin ko'kat, pomidor va bodringlardan tayyorlangan salat iste'mol qilib, keyin biroz issiq ovqat tanovul qilish kerak. Yaxshisi, toza va sovuq suvda ayron tayyorlab, uning ichiga pishgan no'xat, loviya, kartoshka, bodring, pomidor va ko'katlar solib non bilan iste'mol qilish maqsadga muvofiq.

XULOSA

Inson salomatligini ta'minlash va turli xil kasalliklardan hi-moyalanishda sog'lom turmush tarzining asosiy omillaridan biri to'g'ri (ratsional) ovqatlanishdir.

Mazkur kitobda to'g'ri ovqatlanish qoidalari, hazm a'zolari-ning qisqacha funksiyalari, makro va mikronutrientlarning o'ziga xos xususiyatlari, manbalari, ularni iste'mol qilish me'yorlari, ushbu oziq moddalarining yetishmasligining salbiy oqibat-lari batafsil yoritilgan. Shuningdek, ovqatlanish fiziologiyasi va gigiyenasi rivojlanishining hozirgi holati, Respublikamizda fer-mer xo'jaliklari yuqori darajada rivojlantirilganligi sababli aholi-ning to'g'ri ovqatlanishlari uchun zarur sharoitlar yaratilganligi ham qayd etilgan.

Ovqatlanishning umumiy fiziologiyasi, vitaminlar, uglevod-lar, oqsillarning asosiy quvvat manbai ekanligi, ovqat hazm qi-lish me'yorlari va ratsional ovqatlanish kabi qator qonuniyatlar yaratildiki, bular insoniyatning sog'lig'i uchun muhim bo'lgan omillarni bera oladi.

Ta'lim-tarbiya jarayonida jismoniy ish qobiliyatining yuqori darajada ishlab turishida ovqatlanish normada bo'lsagina eri-shish mumkinligini unutmasligimiz kerak.

Ovqatlanish fiziologiyasi fani kishi organizmining oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabini, oziq moddalarning organizm-da hazm bo'lishi, singishini va quvvatga aylanish jarayonlarini o'rgatadi.

Ovqatlanish gigiyenasi fani aholi salomatligini belgilov-chi muhim omillardan biridir. To'g'ri ovqatlanish aholini turli qatlamlarining me'yorida o'sishi va rivojlanishini ta'minlab, ka-salliklar profilaktikasiga, odamlarning umri uzayishiga, ish qo-biliyati oshishiga ko'maklashadi va ularning atrof-muhitga teng moslashishi uchun sharoit yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1 Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya oziq-ovqat xavfsizligi: milliy va global omillar. Xorijiy oziq-ovqat mahsulotlarining aholi organizimiga ta'siri va iqtisodiy tejamkorlik.

2. A.A Oslanov, F.A Ro'ziyev, M.S Qo'ziyev. Samarqand tibbiyot instituti, Samarqand davlat universiteti 23-26 betlar. Samarqand 2019.

3 Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya oziq-ovqat xavfsizligi: milliy va global omillar. Xorijiy oziq-ovqat mahsulotlarining aholi organizimiga ta'siri va iqtisodiy tejamkorlik.

4. S.Q. Rasulov, Sh.N To'ramqulov. Umumning shifobaxsh xususiyatlarining makro va mikro elementlar tarkibiga bog'liqliligi. 284-286 betlar. Samarqand 2019.

5. SH.Sh. Qurbonov, A.Sh Qurbonov va boshqalar. Ilmiy asoslangan ovqatlanish madaniyatini targ'ib qilish inson salomatligini muhofaza qilishda muhim odatdir. 17-19 betlar. Samarqand 2019.

6. Abu Ali Ibin Sino. "Tib qonunlari" II-kitob 1994-yil. Toshkent xalq merosi nashiriyoti.

7. Shayxova G.I (tahriri ostida) Ovqatlanish gigiyenasi. Toshkent-2011.

8. M.R. Tilovov, S.O. Tutdiyev, A.M. Bozorov. OVQATLANISH GIGIYENASI «ILM ZIYO» TOSHKENT-2007.

MUNDARIJA

KIRISH SO'ZI	3
Ovqatlanish gigiyenasi fanining rivojlanish tarixi	5
1 MAVZU: Hazm qilish va ovqatlanish haqida tushuncha. Ovqatlanish xulq-atvori.....	12
2 MAVZU: Hazmning turlari va tiplari	15
2.1. Ovqatlanish xulq-atvori	19
3 MAVZU: Og'iz bo'shlig'idagi hazm	22
4 MAVZU: Me'dadagi hazm	29
5 MAVZU: Ingichka ichakdagi hazm.....	37
6 MAVZU: Ingichka ichakda so'rilish jarayonlari.....	50
7 MAVZU: Yo'g'on ichakdagi hazm.....	58
8 MAVZU: Hazm jarayonining individual va tarixiy rivojlanishi	64
9 MAVZU: Asosiy energetik va plastik oziq moddalar.....	79
10 MAVZU: Vitaminlar va ma'danli moddalar	90
11 MAVZU: Ovqatlanish me'yorlari. Ratsional ovqatlanish.....	105
12 MAVZU: Ovqatlanish gigiyenasi.....	118
XULOSA.....	121
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	122

INOBAT SHIRINOVA

OVQATLANISH FIZIOLOGIYASI VA

GIGIYENASI

O'quv qo'llanma

MUHARRIR: YU. ISOQOVA
TEXNIK MUHARRIR: O. MUXTOROV
DIZAYNER: H. SAFARALIYEV
SAHIFALOVCHI: S. MUXTOROV

Nashriyot litsenziyasi AI № 231. 16.11.12.

Nashr etishga 23.04.2021 da berildi.

Bosishga ruxsat etildi 28.05.2021

Bichimi 60x84 1/16 . Ofset qog'ozi.

Ofset bosma usulida bosildi.

“Cambria” garniturası. Shartli bosma taboq 7,75.

Adadi 50 nusxa. “Tafakkur” nashriyoti

Toshkent shaxri, Shayxontoxir tumani,

Navoiy ko'chasi 30 uy.

Tel: +99894 664 40 03

Original maket

“Tafakkur” nashriyotida tayyorlandi.

“AKTIV PRINT” bosmaxonasida chop etildi.