

343  
BEGALI XOLIQNAZAROV

# INDIVIDUAL RIVOJLANISH BIOLOGIYASI



## KIRISH

Individual rivojlanish biologiyasi fani zigota hosil bo'lishidan organizmning tabiiy o'limigacha bo'lgan davrining umumiy qonuniyatlarini o'rganadi.

Embriologiya fani zigotadan embrion rivojlanib tug'ulguncha bo'lgan davrda sodir bo'ladigan biologik jarayonlarini o'rganadi. Embriologiya grekcha embryo - kurtak, murtak, embrion, logos - fan, ta'limot degan ma'noni bildiradi. Zigota grekcha zygotes - birga qo'shilgan, degan ma'noni bildiradi. Jinsiy hujayralarning o'zaro qo'shilib, bitta hujayra hosil qilishi zigota hisoblanadi. Ontogenez zigota hosil bo'lishidan tabiiy o'limigacha bo'lgan davrni o'rganadi.

Demak, embriologiya fani organizm rivojlanishining bir qismini, ya'ni embrional rivojlanish qismini o'rgansa, individual rivojlanish biologiyasi fani ontogenezning hamma qismini o'rganadi. Shunga ko'ra, individual rivojlanish biologiyasi fani embriologiya faniga nisbatan ancha keng ma'nodagi fandır.

Individual rivojlanish biologiyasi fani 1975 yildan boshlab universitetlarning biologiya ixtisosligida alohida fan sifatida o'qitila boshlandi. Bu nom esa yaqinda paydo bo'ldi. Ilgarilari bu fan "Umumiy embriologiya", "Hayvonlar embriologiyasi", "Solishtirma embriologiya" deb nomlanar edi.

Keyingi yillarda bu fanni "Ontogenez biologiyasi", "Ontogenetika", "Individual rivojlanish biologiyasi", "Rivojlanish fiziologiyasi", "Rivojlanish biologiyasi", "Taraqqiyot biologiyasi" nomlari bilan atash tavsiya etilmoqda. Bu nomlarning ko'pchiligi individual rivojlanishning ayrim tomonlarini o'z ichiga olganligi uchun hozircha "individual rivojlanish biologiyasi" atamasi ko'pchilik o'quvchilarga tushunarli bo'lmoqda.

Bu fan eksperimental embriologiya, molekulyar biologiya, genetika, sitologiya fanlarining yutuqlari asosida paydo bo'ldi. Individual rivojlanish biologiyasi fanining vazifasi organizmlarda sodir bo'ladigan morfologik, fiziologik, biokimyoviy, genetik jarayonlarni o'rganish, taraqqiyotni boshqarish omillari va mexanizmlarini aniqlashdan iborat. Chunki bu fan sintetik xarakterga ega bo'lib, ana shu fanlar yutuqlari asosida ontogenezning umumiy qonuniyatini yaratadi va uni boshqarish yo'llarini ishlab chiqadi. Ontogenezni boshqarish veterinariya, tibbiyot fanlari uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, yangi nav, zot va shtammlar yaratish uchun muhim manba hisoblanadi. Bundan tashqari, gen va hujayra injeneriyasi asosida irsiy - materialni o'zgartirish va yangi formalar yaratish mumkin.

**Bo'limlari.** Bu fan ikkita bo'limdan iborat.

I. Embriologiya, embrion taraqqiyotini o'rganadi. Bu bo'lim ham ikkita sohaga bo'linadi.

I. Umumiy embriologiya- embrion rivojlanishining umumiy qonuniyatlarini o'rganadi va bir qancha tarmoqlarga bo'linadi:

a. Ta'sviriy embriologiya. U qadimdan ma'lum bo'lib, embrionning tuzilishini o'rganadi, ya'ni tasvirlaydi.

b. Solishtirma embriologiya - turli sistematik guruhlar embrional rivojlanishini bir-biriga solishtirib o'rganadi va tegishli umumbiologik qonuniyatlarni yaratadi.

v. Eksperimental embriologiya - embrion rivojlanishini yoki uning ma'lum davrlarini tajribalar asosida o'rganadi.

g. Teratologiya embrion - rivojlanish davrida sodir bo'ladigan buzilishlarni o'rganadi.

d. Biokimyoviy embriologiya –embrion rivojlanish davrida sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlarni o'rganadi.

e. Evolyusion embriologiya - embrionning kelib chiqishi va evolyusiyasini o'rganadi.

yo. Ko'payish biologiyasi - gametalar hosil bo'lishi, ko'payish mexanizmi kabi jarayonlarini o'rganadi.

2. Xususiy embriologiya- ma'lum bir sistematik guruhga mansub hayvonlar yoki o'simliklarning embrion rivojlanishini o'rganadi, odam embriologiyasi, sut emizuvchilar embriologiyasi, qushlar embriologiyasi shular jumlasidandir.

II. Individual rivojlanish biologiyasi fanining ikkinchi bo'limi embrionning tugilishidan tabiiy o'limgacha bo'lgan davrini sitologiya, gistologiya, anatomiya, fiziologiya va boshqa biologiya fanlari nuqtai nazaridan o'rganadi.

### **Individual rivojlanish biologiyasi fanining tarixi**

Jinsiy hujayralardan yirik organizmlar qanday paydo bo'ladi? Bu savolga javob izlash eramizdan ancha oldin boshlangan.

Murtakni o'rganishga oid dastlabki ma'lumotlar hindlarning eramizdan oldingi VII asrda yozilgan "Hayot kitobi" nomli asarida bayon etilgan, ya'ni rivojlanish murtakdan boshlanadi, deb tushuntirilgan.

Aristotel (er.av. 384-322) murtakni o'rganishga birinchi bo'lib kirishdi. U ko'plab hayvonlarning embrionini, jumladan, tovuq tuxumini har xil rivojlanish bosqichlarida ochib, tovuq embrioni yuragi, akula, karakatisa rivojlanishini, asalarida partenogenezni, odam embrionini o'rgandi. Bularning hammasi tarixiy ahamiyatga ega bo'lmasa-da, fan taraqqiyoti uchun ma'lum ahamiyatga ega bo'ldi.

Gippokrat (er.av.460-377) ning "ikki urug'lik" nazariyasiga ko'ra, embrion urg'ochi va erkak jinsiy hujayralarinnig o'zaro qo'shilishidan hosil bo'ladi (ammo o'sha davrda jinsiy hujayralar noma'lum edi). Uning fikricha, embrion tuxumdagi birdaniga hosil bo'radi. Bu fikrlar preformizm nazariyasi holda shakllanib, XVII-XVIII asrlarga kelib hukmron bo'ldi. Preformizm lotincha prae-oldin, forma- shakl degan ma'noni bildiradi. Bu nazariyaga ko'ra, urug'langan tuxum hujayrada oldindan tayyor holdagi organizm kichiklashtirilgan holda joylashtirilgan bo'ladi. Tuxum hujayra urug'langandan keyin faqat o'sadi, ya'ni kattalashadi. Bu nazariyaning XVII-XVIII asrlardagi tarafdorlari A. Levenhuk, V. Garvey, Ya. Svammerdam, M. Malpigi, A. Gailer, Sh. Bonne va boshqalardir. Bu nazariya tarafdorlari ham ikki guruhga bo'linadi:

1. Animalkulistlar - hosil bo'ladigan organizm spermatozoidda joylashgan, tuxum hujayra uning taraqqiy etishiga turtki beradi, deb ta'kidlaydilar.

2. Ovistlar – paydo bo'ladigan organizm tuxum hujayrada kichiklashtirilib joylashtirilgan bo'lib, spermatozoid uning taraqqiy etishiga ozuqa bo'ladi, deb ta'kidlaydilar.

Bu nazariya tarafdorlari odam shakli kichiklashtirib ishlangan tuxum va urug' hujayralar rasmini ham chizgan (1-2-rasmlar).

Jumladan, Gallerning fikricha, Momo havoning tuxumdonida 300 mlrd odam kichiklashtirilib joylashtirilgan.

Preformizm nazariyasiga qarama-qarshi bo'lgan epigenez nazariyasini birinchi marta Aristotel ishlab chiqdi, Epigenez grekcha epi - keyin, genesis - kelib chiqish, degan ma'noni bildiradi. Bu nazariyaga ko'ra, tirik organizmlar

urug'langan tuxum hujayraning strukturasisiz elementlaridan rivojlanish davomida hosil bo'ladi. Bu ikki nazariya o'rtasidagi kurash biologiya fani taraqqiyotiga ilobiy ta'sir etdi va ko'plab yangi nazariyalar paydo bo'ldi.

1600-1604 yillarda D. fabrisiy tovuq va odam embrioni rivojlanishini o'rgandi va rasmini chizdi.

1652 yilda V.Garvey "hamma tiriklik tuxumdani boshlanadi", deb aytdi. O'sha vaqtda R. de Graaf tuxumdonda tuxum xaltasini ko'rdi va unda tuxum bo'lishini aytdi. Ya.Svammerdam XVII asr o'rtalarida baqa tuxumi rivojlanishini o'rgandi, birinchi marta hasharotlarda metamorfozni kuzatdi,

1677 yilda student L.Gamm va A. levenguk o'zlari mikroskop yaratib, sut emizuvchilar spermatozoidini ko'rdilar.

1672 yilda M. Malpigi tovuq embrioni rivojlanishini o'rgandi va rasmini chizdi. 1688 yilda f.Redi tiriklik o'z-o'zidan paydo bo'ra olmasligini tajriba yo'li bilan isbotladi.

Embriologiya fanining rivojlanishida K.F.Volf (1734-1794) katta hissa qo'shgan. Volf 1734 yilda Berlinda tug'ilgan va o'sha yerda tibbiyot ma'lumotini olgan.



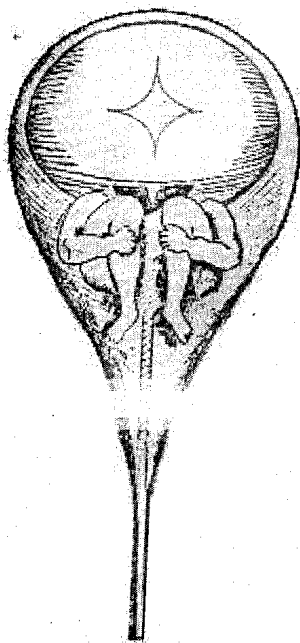
1-rasm.Ovistlarning dunoyqarashi bo'yicha organizmlarning paydo bo'lishi. Yupiterning tixumdan har xil tirik organizmlarni chiqarib yuborilishi (D.Nidxem, 1947 bo'yicha).

1767 yilda Peterburgga ko'chib kelgan va keyinchalik Peterburg fanlar akademiyasining akademigi darajasiga ko'tarildi. Volf zamonaviy

embriologiyaning asoschisidir. U tovuq embrionida ovqat hazm qilish va nerv sistemasi rivojlanishini o'rgandi.

Embriologiya tarixida 1759 yil muhim sana hisoblanadi. Shu yili Volf 26 yoshida "Rivojlanish nazariyasi" tomli dissertasiyasida preformizmni tanqid qilib, epigenez nazariyasini yoqlab chiqdi. U birinchi marta o'simliklar metamorfozi haqida yozgan. Volf kuzatishlariga ko'ra, ichak va nerv sistemasi embrion rivojlanishining dastlabki davrlarida plastinkasimon, keyinchalik naysimon ko'rinishda bo'ladi. Volf shakl hosil bo'lish qonuniyatlarini ham aniqladi.

1764 yilda Volfning "Regenerasiya nazariyasi" asari bosilib chiqdi. Unda rivojlanish asosida ovqatlanish, o'sish va organlarning paydo bo'lishi yotadi, deb ko'rsatilgan. Volf tomonidan bunday ta'limotning yaratilishi fanda katta yutuq bo'ldi. Ammo uning ta'limoti preformizm nazariyasining ta'sviri tufayli tan olinmadi. Volf hayotligida uning nazariyasini nemis olimi I. R. Blyumenbax (1752-1840) yoqlab chiqdi. Uning fikricha, har qanday yangi organning (jumladan, o'simliklardagi bo'rtmalar) paydo bo'lishi preformizm nazariyasi bilan bog'liq emas. Blyumenbax organizm shaklining boshqarilishi o'sish bilan bog'liq emasligini aniqladi.



2-rasm. Animalkulistlarning dunyoqarashi bo'yicha organizmlarning paydo bo'lishi. Spermatozoidning ichida juda kichik, ko'zga ko'rinmas organizmlar joylashganligini tasavvur etishi (D. Nidxem, 1947 bo'yicha).

Epigenetik nazariya barcha olimlar dunyoqarashini o'zgartirdi. Natijada, agar har qanday jon yangidan paydo bo'lsa, umuman tirik jonning o'zi qachon, qayerda va qanday qilib kelib chiqqan, degan savol tug'ildi. Shu sababli XIX asrda Germaniyada naturfilosofiya oqimi paydo bo'ldi. Bu oqim biologiyaning, embriologiyaning rivojlanishiga ancha to'sqinlik qildi,

F. Shelling (1775-1854) o'z ta'limotida tabiat hodisalarining birligini aytadi. U organik dunyoning kelib chiqishida hamma tirik jon oddiy bir formadan tashkil

topganini aytib, to'g'ri fikrlaydi, lekin hamma narsaning kelib chiqishini xudoga bog'laydi.

L. Oken (1779-1851) hayotni dengizdan kelib chiqqanligini aytdi, lekin dunyoni xudo yaratgan, deb ta'kidlaydi.

Shellingning shogirdi D. M. Vellanskiy (1774-1847) Rossiyada naturfilosofik fikrlarni rivollantirdi. U uchki va tashqi organlarning o'saro o'xshashligini o'rganadi. Uning ham fikrlari afsonaviy, fantastik xarakterga ega edi.

Naturfilosofiya oqimiga F. Engels "Bu fanda fantastika ko'p, lekin hozirgi filosof bo'lmagan tabiatshunoslardan ko'p emas", deb baho bergan.

Peterburg fanlar akademiyasining ikki akademigi - X. Pander va K. M. Ber o'z tadqiqotlari bilan embriologiyani "chuqur uyqu"dan uyg'otdilar.

Xristian Ivanovieh Pander (1794-1865) - rus embriologi, paleontologi, geologi, Peterburg fanlar akademiyasi akademigi. Pander va Volf ishlari asosida Ber o'z tadqiqotlarini olib borgan. Eh. Darvin Panderni o'zining o'tmishdoshi deb atagan. Chunki Pander birinchi bo'lib qazilma holdagi va hozirgi hayvonlar formalarining o'zara o'xshashligini aniqlagan. Pander 1817 yilda embrion varaqlarining ahamiyatini aniqladi va unda uchinchi qavat bo'lishini aytdi. Uning fikricha, ustki qavat seroz, ostki qavat shilimshiq, ular o'rtasida qonli qavat ham bo'lishi kerak. Shunday qilib, u embrion varaqlari to'g'risidagi nazariyaga asos soldi. Shuning bilan birga, har bir qavatdan organlar hosil bo'lishini ham aytib berdi. U tovuq embrionining taraqqiyotni o'rganib, shunday xulosalarga kelgan.

K. M. Ber (1792-1876) ilmiy embriologiyaning asoschisidir. Ber 1792 yilda Estoniyaning Estland guberniyasida tug'ilgan. Vatanida medisina ma'lumotini olgach, Germaniyaga ketgan. U yerda hayvonlar solishtirma anatomiyasidan ma'ruzalar o'qigan. 1828 yilda Peterburg fanlar akademiyasi a'zoliciga saylangan va 1834 yilda Rossiyaga ko'chib kelgan.

K. M. Ber 1827 yilda birinchi marta sut emizuvchilar va odam tuxum hujayrasining tuzilishini o'rgandi. Ungacha graaf pufakchasi tuxum hujayra deb hisoblangan. Uning "Hayvonlarning rivojlanishi tarixi" asari fanda katta hissa bo'ldi. U embrion varaqlari nazariyasini boyitdi. Birinchi bo'lib ko'plab hayvonlar ernbrionini o'zganib, embriologiyada solishtirma usulni qo'lladi. Ana shu usul yordamida u umurtqali hayvonlarning turli sinflari embrion tuzilishi o'xshashligini aniqladi va "embrionlar o'xshashligi" qonunini yaratdi.

Volf, Pander, Ber ishlari tufayli Peterburg embriologiya fani beshigiga aylanib qoldi. 1864 yilda Ber ilodining 50 yiltik yubileyiga Peterburg fanlar akademiyasi "Tuxumdan ish boslab, u odamga odamni tanitdi" degan yozuvli medalni maxsus ishlatib, unga topshirdi. Ber ijodi embriologiyaning hujayradan katta bosqichdagi davrini yakunlaydi.

Embriologiyaning bundan keyingi taraqqiyotini hujayra nazariyasi va evolyusion nazariyasiz tasavvur etib bo'lmaydi. Ch. Darvinning 1859 yilda "Turlarniug kelib chiqishi" nomli asarining bosilib chiqishi biologiya, jumladan embriologiya fani evolyusion ta'limotini yaratishda paleontologiya, solishtirma anatomiya dalillari bilan bir qatorda embriologik ma'lumotlarga ham asoslandi. Uning fikricha, " ko'plab hayvonlarning embrioni yoki lichinkalik davri, u yoki bu

darajada ularning hamma ajdodlarining tuzilishi o'xshashligidan dalolat beradi". Keyinchalik Darvinning bu fikri, biogenetik qonuning yaratilishiga asos bo'ldi. Evolyusion ta'limot asosida ko'plab hayvonlarning taraqqiyoti o'zganildi.

A. O. Kovalevskiy (1840-1901) kovakichlilar, hasharotlar, xordalilar, lichinka xordalilarning 70 dan ortiq turining embrion rivojlanishini o'rgandi. lichinka xordalilarning embrional rivojlanishida xorda borligini aniqlab, ularni xordalilarga kiritdi. Kovalevskiy ishlari tufayli hayvonlarning embrion rivojlanishi davrida bir-biriga o'xshashligi aniqlangan. U evolyusion embriologiyaga asos soldi. A.O.Kovalevskiy embrion varaqlari to'g'risidagi nazariyani yaratdi.

I. I. Mechnikov (1845-1916) ko'proq parazit hayvonlarning embrion rivojlanishini o'rgangan. U hasharotlarda ham embrion varaqlari borligini aniqladi. Mechnikov patologiya, noto'g'ri rivojlanish, mikrobiologiya, immunologiya, ko'p hujayrali hayvonlarning kelib chiqish nazariyasi, fagositoz nazariyasi va o'lim muammolari bilan shug'ullangan. Mechnikov va Kovalevskiy ishlari tufayli hamma hayvonlarda embrion varaqlari borligi aniqlandi. Ularning ishlari Darwin nazariyasini rivojlantirish uchun asos bo'ldi.

I.I.Mechnikov, A.O. Kovalevskiy. V. V. Zelenskiy, V. M. Shimkeevich ishlari tufayli solishtirma va evolyusion embriologiya fanlari yaratildi.

F. Myuller (1821-1897) dengiz qisqichbaqasimonlarining biologiyasini o'rganib, Darvinning tabiiy tanlanish qonuniyatlarini tasdiqladi. Ularning embrioni bir-biriga o'xshashligini va o'zlariga nisbatan tuban hayvonlar embrion rivojlanishini takrorlashini aniqladi.

E. Gekkel (1834-1919) Berlin atrofidagi Potsdam shahrida tug'ilgan. Tabiatga qiziqishi o'qituvchilari va onasi tufayli bo'lgan. Berlinda tibbiyot bilimini olgan. U hayvonlar solishtirma anatomiyasi, paleontologiyasi bilan qiziqqan. Gekkel Myuller va boshqalarning fikrlariga asoslanib, 1866 yilda biogenetik qonunni yaratdi. Unga binoan, ontogenezda filogenez tez va qisqa takrorlanadi, bu takrorlanish fiziologik funksiyalariga, naslga va moslanishga bog'liq. Ammo unnig xatosi shundaki, bu takrorlanishda chetga chiqish, ya'ni o'zgarishlani tushunmaydi. Buni A. N. Seversov filembriogenez nazariyasida isbotladi.

Embrion varaqlari aniqlangandan keyin Gekkel ularga ektoderma, entoderma, mezoderma deb nom berdi.

Nemis olimi V.Gis (1831-1904) embriologiyada birinchi marta kimyoviy va fizik usullarni qo'llab, analitik embriologiyaga asos soldi. Gis embrional taraqqiyotning dastlabki davrlarida morfogenez, ya'ni organlar hosil bo'lish qonuniyatlarini o'rgandi. Ammo uning dunyoqarashida preformistik fikrlar ham bor edi. Shuning uchun Gis neopreformizm tarafdori hisoblanadi.

XIX asrning 80-yillariga kelib embriologiyada eksperimental usullar qo'llanila boshlandi. Eksperimental embriologiyaning asoschisi nemis olimi Vilgelm Ru (1850-1924) hisoblanadi. Ru qizdirilgan igna bilan baqa embrionining ikkita blastomertik davrida bittasini buzadi. Natijada yarimta embrion hosil bo'ladi. Bu tajriba 1888 yilda o'tkazilgan va shu yil eksperimental embriologiyaning tug'ilgan kunidir. U o'z ishlarini "Rivojlanish mexanikasi" deb ataydi. Bu bilan u A.Veysmanning har bir blastomer o'ziga xos bo'lgan, boshqa blastomerlarga o'xshamasligi xususiyatga ega, degan fikrini tasdiqlaydi. Ru

tajribalarining maqsadi embrion rivojlanishning sabablarini o'rganishdan iborat edi. Ru determinasiya, differensiasiya muammolarining nazariy asosini yaratdi.

Eksperimental embriologiyani rivojlantirishda G. Drish (1867-1941) xizmatlari katta bo'ldi. Drish Ru tajribalarini texnologik jihatdan boshqa usul bilan takrorladi va dengiz tipratikanining 2 tablastomertik davri darlarni bir-biridan ajratib, ularning har biridagi to'liq organizm rivojlanishi mumkinligini isbotladi. Embriomning bir qismidan to'liq organizm rivojlanishi mumkinligini Drish embrional regulyasiya deb atadi va shu nomli qonunni yaratdi.

Avgust Veysman (1834-1914) organizmdagi hamma hujayralarni ikkiga bo'ladi:

1. Embrionni va individni hosil qiladigan embrion yo'li hujayralari - gametalar.

2. Tana hujayralari - somatik hujayralar. Veysman murtak plazmasining sofliqi qonunini yaratdi. BU qonunga ko'ra, murtak plazmasidan tana hujayralari hosil boladi. Veysman jinsiy hujayralarda xromosomalar naborining somatik hujayralarga nisbatan ikki barobar kam bo'lishini ham oldindan aytib bergan. A.N. Seversov (1866-1936) ontogenez va filogenez o'rtasidagi munosabatlar to'g'risidagi masalani yangichasiga hal qildi. U embrional rivojlanish davridagi o'zgarishlarni tekshirib, embriogenezda yangi hosil bo'lgan organlar embrionning yaratish sharoitiga vaqtinchalik moslanish deb bo'lmaydi, bu yangi belgilar katta yoshdagi formalarning o'zgarishiga ham sabab bo'lishi ni mumkin, degan xulosaga keldi. Seversovning fikricha, ontogenez filogenezning qisqacha aks etishi bo'lib qolmay, balki unda katta yoshda ham saqlanadigan yangi sifatlar paydo bo'la oladigan bosqich hamdir. Filogenetik ahamiyatga ega bo'ladigan taraqqiyotning bu xususiyatlarini A. N. Seversov filembriogenez deb atadi.

Ontogenez va filogenezning o'saro munosabatini o'rganish ancha murakkab bo'lib, bu sohadagi ishlar hali nihoyasiga yetgan emas.

Ch. Darvin nazariyasi e'lon qilingan davrdan boshlab embriologlarning ko'plab ishlari evolyusion masalalarni hal qilishga qaratilgan edi. Biroq, XIX asning oxirlarida embrional rivojlanish bosqichini o'rganish uchun embriologiyada eksperimental usul qo'llanila boshlandi. Shundan keyin embriologiya ikki yo'nalishda taraqqiy eta boshladi:

1. Solishtirma-morfologik embriologiya.
2. Eksperimental embriologiya.

Evolyusion embriologiyani rivollantirishda zoolog va solishtirma anatomiya sohasida yirik olimlar A. N. Seversov, I.I. Shmalgauzen, V. N. Beklemishev, V. A. Dogel, A. V. Ivanov va boshqalarning xizmatlari katta bo'ldi.

XX asrda eksperimental embriologiya rivojiga G. Shpeman (1869-1941) va uning shogirdi katta hissa qo'shdilar. "Tashkiliy markaz" nazariyasini asoslash uchun embriologiyaning ma'lum qismini boshqa embrionga ko'chirib o'tkazish, 1901 yilda blastomerlarni sochsimon tola bilan ajratish orqali Runing mozaika nazariyasi va Drislining embrional regulyasiya nazariyasini isbotladi. Ma'lum bolishicha, bir-biridan ajratilgan blastomerlardan embrion rivojlanishi blastomerlarni qanday alratishga bog'liq. 1924yilda G. Shpeman laboratoriyasida embrional induksiya hodisasi aniqlandi. Induksiya hodisasiga ko'ra,



determinatsiya va regulatsiya individual rivojlanishi davomida bir-birini to'ldiradi.

A.G.Gurvich (1874-1954) birinchi bo'lib embriologiyada statistik usulni qo'lladi va hujayralar bo'linishida "tartib" hodisasi aniqladi. Gurvich taraqqiyotning matematik modelini yaratdi.

M. M. Zavadskiy va uning shogirdlari rivojlanishi mexanizmlarini o'rgandi hamda rivojlanish dinamikasi yo'nalishiga asos soldi. Zavadskiy rivojlanishining fiziologik, gumoral xususiyatlarini o'rganishga katta e'tibor berdi. Asta-sekin individual rivojlanishning kimyoviy asoslarini o'rganadigan "kimyoviy embriologiya" paydo bo'ldi (L. Nidxem).

D.P.Filatov (1876-1943) eksperimental embriologiyada solishtirma morfologik yo'nalishni asosladi. Bu yo'nalish solishtirma-evolyusion va eksperimental embriologiya o'rtasidagi tafovutlarni bartaraf etdi. Filatov "shakl hosil qiluvchi apparat", organlar va to'qimalarning ikki tomonlama o'saro ta'sviri tushunchalarini qo'lladi. Filatov eksperimentator embriologlarning yirik maktabini yaratdi. Bu maktab vakillaridan T. A. Detlaf, V.V. Popov va boshqalar embriologiya faniga katta hissa qo'shdilar.

P.P. Ivanov (1878- 1942) birlamchi og'izlilar gavdasining tarval va posttarval bo'limlari to'g'risidagi nazariyani yaratdi. P.G. Svetlov (1892-1974) individual rivojlanishda organlar o'rtasidagi umumiylik va alohidalikning ahamiyatini ochib berdi.

Individual rivojlanish to'g'risidagi tushunchalarning shakllanishida silologik va genetik tadqiqotlar muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Jumladan, zamonaviy genetikaning asoschisi T. Morgan(1866- 1945) va uning shogirdlari genetika muammolarini hal qilishda embriologiya qonuniyatlaridan samarali foydalandilar. T.Morgan 20 yil umrini embrioni o'rganishga bag'irladi. Natijada irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishida hujayra yadrosining va sitoplazmaning ahamiyati aniqlandi. Genetikaning sitologik asoslari, xromosomaning tuzilishi, funksiyasini o'rganadigan sitogenetika fani shakllandi.

Xromosomalarning irsiyatdagi ahamiyatini o'zgarishda T. Boveri tadqiqotlarining ahamiyati katta bo'ldi. U 1888 yilda xromosomalarning doimiyliigi va individualligi nazariyasini, xromosomalar sonining doimiyliigi qonunini, zigota ota-ona xromosomalari yig'indisidan tuzilganligi haqidagi qoidalarni yaratdi.

E. Vilson 1896 yilda "Hujayra rivojlanishi va irsiyati" nomli asarida xromosomaning tuzilishi va irsiyat o'rtasidagi aloqani ochib berdi. U xromosomani ipsimon deb tasavvur qildi va unda irsiyat materiallari ketma-ket joylashgan, deb tushuntirildi.

Xromosomaning genlarni tashuvchi xususiyati T. Morganning irsiyatning xromosoma nazariyasida o'z aksini topdi. Ontogenezda genotip va fenotip o'rtasidagi aloqani o'rganadigan fenogenetika (bu termini 1918 yilda V.Gekker qo'lladi) fani paydo bo'ldi. Bu fan individual rivojlanish va genetika fanlari o'rtasidagi munosabatni o'rganadi.

1930 yilda K. Bridges gen balansi nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga ko'ra, belgilarning rivojlanishida genlar balansi va o'saro nisbati muhim ahamiyatga ega.

Bridjes fikricha, ma'lum bir belgi genlarning birgalikda ta'sviri tufayli paydo bo'ladi.

1913 yilda E. Fisher oqsil aminokislotalarning peptid bog'lar orqali birikishidan hosil bo'lishini isbotladi.

1936 yilga kelib oqsillarni hosil qiladigan hamma aminokislotalar aniqlandi. Shunday qilib, biokimyoviy genetika fani paydo bo'ldi. Bu sohadagi dastlabki tajribalar 1899-1910 yillarda A. Garrod tomonidan o'tkazildi. U alkaptonuriya bilan kasallangan odam qoni va siydigida gomogentizin kislotasini topdi hamda bu kislota ferment bilan bog'liqligini aniqladi. 1940 yilda J. Bidl va ye. Tatum "bir gen- bir ferment" qoidasini ilgari surdilar.

Nuklein kislotalarning irsiyatdagi ahamiyati birinchi marta 1944 yilda O. Everi, S. Mak Leod va M. Mak Kartilar tomonidan aniqlandi.

Hujayra yadrosi va sitoplazmasinirig o'saro aloqasi, ularning irsiyat va rivojlanish mexanizmidagi ahamiyati N.K.Kolsov va uning shogirdlari tadqiqotlarida o'z ifodasini topdi. XX asrning 20-yillarida N.K.Kolsov xromosomaning fiziko-kimyoviy tabiati va funksiyasini nazariy va eksperimental jihatdan o'rganish bo'yicha ko'plab tadqiqot yo'nalishlarini belgilab berdi. Kolsov hujayra biologiyasi, eksperimental va fiziko-kimyoviy biologiya fanlarining asoschisidir. Kolsovning xromosoma tuzilishi va reproduksiyasiga oid g'oyalari kelalokda hujayrani va xromosomani o'rganishga asos bo'ldi. Kolsov fikricha, yadro materiallari sitoplazmaga chiqib, irsiy axborotni uzatadi. Sitologiya, biokimyoviy, genetika, eksperimental embriologiya ma'lumotlarini umumlashtirish, tadqiqotlarni molekula darajasida o'tkazish, fundamental (tadqiqotlarni organizm darajasida baholash kabi muammolarning yechimini topishda ko'p ishlar qilganligi uchun, N.K.Kolsovni zamonaviy individual rivojlanish biologiyasi fanining asoschisi deb aytish mumkin.

N.K.Kolsovning g'oyalarini uning shogirdi B.I.Astaurov davom ettirdi. Astaurov XX asrning 30-yillarida genetik apparatni yadro-sitoplazma asosida o'rganish lozimligini aytgan edi. Uning sun'iy partenogenez, androgenez va ginogenez formalarni olish usuli, zamonaviy eksperimental biologiya fanining katta yutug'i bo'ldi.

Mikroxirurgiya texnikasining taraqqiy etishi tufayli yadroni va boshqa hujayra organoidlarini ko'chirib o'tkazish, gen va hujayra injeneriyasi yordamida yangi organizm hosil qilish usullarining yaratilishi, embriologiya fani oldida katta vazifalar qo'yimoqda. Bu sohada T.King, R.Briggs, I.Gerdon va boshqalar muhim natijalarga erishdilar.

XX asrda zoologiya, botanika va boshqa biologiya fanlarimng taraqqiyoti embriologiya faniga ham, ijobiy ta'sir etdi. Embriologiyaning rivojlanishida G. A. Shmidt (1951, 1953, 1968), B. P. Tokin (1969, 1987) asarlari muhim ahamiyatga ega bo'lmoqda.

Keyingi yillarda embriologiya fani tez sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda va yangi sohalari paydo bo'lmoqda. Regenerasiya va somatik embriogenez to'g'risida B. P. Tokin (1969), biokimyoviy embriologiya sohasida I. Brashe (1967), rivojlanishning makromolekulyar usullari to'g'risida K. A. Kafiani, A.A.Kostomarova (1978), hayvonlar rivojlanishi davrida genotipning boshqarilishi

to'g'risida I. Gerdon (1977), rivojlanish davrida hujayralararo munosabat haqida E. Dyukar (1978) va boshqalar asarlarining paydo bo'lishi, embriologiya fanining yanada rivojlanishiga yordam bermoqda.

O. M. Ivanova-Kazas (1975-1981) jinsiy ko'payishning hayvonot dunyosida tarqalishi, umurtqasiz hayvonlar embrion rivojlanishining solishtiruv tahlili muammolarini o'zganib, 6 tomlik asar yozdi.

Hozirgi davrda embriologiya fanining rivojlanish tarmoqlari ko'payib bormoqda. Moskvadagi "Rivojlanish biologiyasi" institutida rivojlanishning molekulyar asoslari, hujayrada genetik, molekulyar o'zgarishlar, har xil ta'sirotlar natijada o'zgarishlar sodir bo'lish sabablari o'rganilmoqda. Embriologiyada yangi usullarning qo'llanilishi natijada yangi-yangi yutuqlarga erishilmoqda. Evolyusion embriologiya yanada rivojlanmoqda. Sankt-Peterburg olimlari B. P. Tokin, K. M. Zavadskiy, A. V. Ivanov, O. M. Ivanova-Kazas, moskvalik I. V. Belousov, G. D. Poyakov, A. N. Seversov, M. S. Gilyarov va ularning shogirdlari, evolyusion embriologiyani rivojlantirmoqdalar. G. A. Shmidt, B. S. Matveev, S. V. Bogolyubskiy, S. M. Gilyarov, B. I. Astaurov, M. S. Miskevich, S. V. Yemelyanov kabi olimlar ham embriologiya fani rivojiga katta hissa qo'shmoqdalar va ko'plab malakali kadrlar tayyorladilar.

XX asrning 60-yillariga kelib rivojlanish jarayonini o'rganish uchun eksperimental embriologiya, sitologiya, genetika, fiziko-kimyoviy yo'nalishlar sintezi tufayli individual, rivojlanish biologiyasi fani mustaqil soha sifatida paydo bo'ldi.

Hozirgi zamon embriologiya fanining asosiy vazifasi, embrioni evolyusion nazariya asosida o'rganish va tegishli xulosalar chiqarishdir.

### **Embrionni o'rganish usullari**

Embrionni o'rganish uchun, bir xil usullardan foydalaniladi.

1. Tirik embrionni kuzatish usuli. Bunda tirik embrion oddiy ko'z yoki lupa, mikroskoplar bilan kuzatiladi va tegishli xulosalar chiqariladi.

2. Fiksatsiya qilingan embrionni o'rganish usuli. Bu usul yordamida embrion oldin fiksatsiya qilinib, ma'lum vaqtdan keyin to'raligicha, yoki uning qismlari o'rganiladi.

3. Gistokimyoviy usul. Bu usul yordamida ma'lum kimyoviy modda, yoki kimyoviy jarayonning ma'lum organ, yoki to'qimaga ta'sir etishi o'rganiladi. Buning uchun, ma'lum to'qimadan bollak olinib, gistologik prepat tayyorlanadi va o'rganiladi.

4. Radioavtografiya. Radioaktiv izotopli atomlar embrionga ozuqa, yoki boshqa yo'llar bilan yuboriladi. Keyin organlardan gistologik preparat tayyorlab, ular qaysi organlarga bo'lganligi va ta'siri o'rganiladi.

5. Mikroximiografiya usuli Embrionning juda kichikligida maxsus nozik asboblardan shisha yoki volfram igna, pinset, skalpellar yordamida embrionning ma'lum qismi ajratib olinib o'rganiladi. Bunda, asboblardan mikromanipulyator yordamida boshqariladi. Bunday tajribalarni dastlab V. Ru o'tkazilgan.

6. Sun'iy muhitda embrioni o'stirish usuli. Embriinning ma'lum qismini, yoki butunligicha sun'iy sharoitda o'stirib, uning ma'lum xususiyatlarini o'rganish mumkin.

7. Biokimyoviy usul, Bu usul yordamida embrion hujuyrasi, yoki to'qimasidagi moddalarning tarkibi o'rganiladi. Buning uchun, binkimyoning hamma usullaridan foydalanish mumkin.

8. Nurlantirish usuli. Bunda, embrioning ma'lum qismini zararlantirish uchun nurlantiriladi. Buning uchun, rentgen va boshqa nurlardan foydalanish mumkin.

9. Immuno-biologik usul. Embrionda immunitet hosil bo'lishi o'rganiladi.

10. Ekologik usul. Ekologik omillarning embrionga ta'sviri o'rganiladi.

11. Gen inleneriyasi usuli. Ma'lum gen bir embriondan ko'chirilib, ikkinchisiga o'tkaziladi va o'rganiladi.

### **Ontogenez tiplari va bosqichlari**

Tirik organizmlar individual rivojlanishi, ya'ni ontogenezi zigotadan tabiiy o'lingacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Ontogenezning ikkita tipi farqlanadi.

Bevosita, yoki to'g'ri rivojlanish. Ontogenezning bu tipida, tuxumdan chuqqan yoki tug'ilgan organizmning tuzilishi va tashqi ko'rinishi ota-ona organizmiga o'xshaydi. Ammo ayrim a'zolarining yetishmasligi, gavdasining kichikligi bilan ota-onasidan farq qiladi. Asta-sekin o'sib, ota-ona organizmiga tashqi ko'rinishli va tuzilish jihatdan o'xshaydi. Jumladan, odamda, sut emizuvchilarda, qushlarda, sudralib yuruvchilarda va ayrim umurtqasiz hayvonlarda bola tug'ilganda ota-onasiga o'xshaydi.

2. Bilvosita rivojlanish. Bunda, tuxumdan chiqqan bola lichinka deyiladi va u tashqi hamda uchki tuzilishiga ko'ra, ota-onasidan keskin farq qiladi. Juda ko'p o'zgarishlardan keyin ota-ona organizmiga o'xshash qiyofaga kiradi. Bunday hodisa metamorfoz deyiladi va u ko'plab umurtqasizlar, hamda amfibiyalarga xosdir.

Ontogenez ikki bosqichga bo'linadi:

1. Prenatal, yoki tug'ilishdan oldingi bosqich. Bu bosqich jinsiy hujayralarning yetilishi, urug'lanish va embrion rivojlanishini o'z ichiga oladi. Bu bosqich ham ikki davrga bo'linadi:

a) proembrional (progenez) davri-jinsiy hujayralarning yetilishi va rivojlanish davri tushuniladi;

b) embrional davr-zigota hosil bo'lishidan embrion, tug'ilishigacha bo'lgan davr tushuniladi.

2. Postnatal, yoki postembrional bosqich tug'lishdan tabiiy o'lingacha bo'lgan davr davomini o'z ichiga oladi.

### **REYTING SAVOIIARI**

1. Individual rivojlanish biologiyasi fanining mazmuni, maqsadi va vazifalarini aytib bering.

2. Individual rivojlanish biologiyasi fani qanday bo'limlarga bo'linadi?

3. XIX asrgacha bo'lgan individual rivojlanish biologiyasi fanining tarixini aytib bering.
4. XIX asrda embrionni o'rganishga oid o'tkazilgan tajribalar va yaratilgan nazariyalarni ayting.
5. XX asrda embrionni o'rganishga oid qanday tadqiqotlar o'tkazilgan?
6. Individual rivojlanish biologiyasi fanining hozirgi holati va istiqbollarini ayting.
7. Individual rivojlanish biologiyasi fanining qishloq xo'laligi, veterinariya va tibbiyot fanlari taraqqiyoti uchun qanday ahamiyati bor?
8. Embriionni o'rganish usullarini aytib bering.
9. Ontogenez tiplari va bosqichlarini ayting.

### **I-BOB. Ko'payish**

Har qanday tirik organizmni son jihatdan oshiruvchi barcha jarayonlar, ko'payish deb ataladi. Bo'linishi esa biologik sistemalarning, yoki tirik organizmlarning o'sishi hisoblanadi. O'sish bu tirik organizmlarning hajm jihatdan kattalashuvidir. K. Ber fikricha, "bo'linish har bir organizmning, o'z undividual chegarasidan oshiqroq o'sishidir". o'sish ma'lum miqdorga yetgandan keyin, tirik massa ma'lum qismining ajralishi kuzatiladi, ya'ni ko'payishi sodir bo'ladi. Tirik organizmlarning muhim biologik xususiyati ko'payishdir. Har qanday organizmning hayoti, tur hayotidan qisqa bo'ladi. Ko'payish orqali esa tur saqlanadi va uning hayoti davom etadi.

Ko'payish evolyusiya jarayonda paydo bo'lgan hodisa bo'lib, ko'payish orqali irsiy axborot nasldan naslga o'tadi, turning genotipi va fenotipi saqlanadi, individlar soni ortadi, areali kengayadi, tur ichidagi xilma-xillik ortadi. Bu esa, yangi turlar paydo bolishiga olib keladi. Ko'payishning jinsiz va jinsiy xillari mavjud.

#### **Jinsiy ko'payish**

Jinssiy ko'payish deb, somatik hujayralar hisobidan yangi organizmlar paydo bo'lishiga aytiladi. Ko'payishning bu turi, qadimgi va ko'payishning birlamchi formasi hisoblanadi. Jinssiy ko'payishda organizmning ayrim hujayralari, yoki organlarining bo'linishi natijasida, yangi organizm hosil bo'ladi. Jinssiy ko'payishning biologik ahamiyati shundaki, bunda organizmlarning tez ko'payishi va ko'p avlod hosil qilishi ta'minlanadi. Jinssiy ko'payishda somatik hujayralar ishtirok etadi, jinsiy hujayralar ishtirok etmaydi (1-Jadval).

Bir hujayralilarning jinsiy ko'payishni monositogen ko'payish deyiladi va uning quyidagi usullar mavjud (2-jadval):

1. **Bo'linish.** Bunda ona hujayra o'sib, hajm jihatdan ikki barobar kattalashadi, ya'ni hamma organoidlari ikki hissa ortadi. Shundan keyin 2 ta qiz hujayraga, ya'ni organizmga bo'linadi. Bu qiz hujayralar bir-biriga teng, yoki har xil hajmda bo'lishi mumkin. Hayvon hujayralarining qobig'li elastik bo'lganligi uchun cho'zilib, o'rtasidan (amyobada), tikkasiga (yashil evglenada), ko'ndalangiga (tufelkada) ikkiga bo'linadi. Qattiq hujayra qobig'iga ega bo'lgan bakteriyalar va suv o'tlari o'z holatini o'zgartirmasdan, hujayra markazidan to'siq hosil qiladi va ikkiga bo'linadi. Mitoz kolonial formalarda hujayraviy va kolonial

bosqichlarda amalga oshadi. Hujayraviy bo'linish natijasida koloniya a'zolarining soni ortadi va koloniya kattalashadi.

1 –jadval

**Jinssiz va jinsiy ko'payish tavsifi (V.N.Yarigin va boshqalar, 1999 bo'yicha)**

| Ko'rsatgich   | Ko'payish turi   |  |
|---|--|--|
|   | Jinssiz  | Jinsiy   |
| Hujayraning yangi avlod rivojlanishi uchun irsiy axboroti | Bir hujayralilarda ona hujayra;<br>ko'p hujayralilarda ona organizmning bir yoki bir necha somatik hujayralari ko'payish manbai hisoblanadi. | Ota-ona gametalar hosil qiladi. Ota-ona yangi avlodga bittadan hujayra beradi.             |
| 2. Ota-onalar   | Bir individ  | Ikki individ   |
| 3. Yangi avlod  | Genetik jihatdan ona organizmlarga o'xshaydi.  | Genetik jihatdan ota-ona organizmiga o'xshaydi.  |
| 4.Hujayra   | Mitoz  | Meyoz  |
| 5.Evolyutsion ahamiyati                                   | Kam o'zgaradigan sharoitda moslanish paydo bo'ladi,<br><br>stabillashtiruvchi tanlanishning ahamiyati  | Genetik turli-tumanlik tufayli har xil yashash sharoitiga moslashadi, tabiiy tanlanishning |

|  |         |                   |
|--|---------|-------------------|
|  | ortadi. | ahamiyati ortadi. |
|--|---------|-------------------|

**2. Ko'p bo'linish (shizogoniya).** Bunda, avval yadro ko'p bo'laklarga bo'linadi, keyin sitoplazma har bir yadroning atrofini o'rab oladi va ularning har biri mustaqil hujayraga-organizmga aylanadi. Shu yo'l bilan bitta hujayradan bir qancha hujayralar hosil bo'ladi. Suv o'tlarida, zamburug'larda, sodda hayvonlardan sporalilarda ko'payishning shu turi uchraydi. Jumladan, Calorogonium suv o'ti ellipssimon shaklga ega bo'lib, uchida ikkita chiviqsimon xivchini bor. Bu o'simlik oldin o'z miqdoriga nisbatan 4 marta kattalashadi, so'ngra bo'linib, 4 ta qiz hujayra hosil qiladi.

Sporalilar, jumladan, bezgak kasalligini qo'zgatuvchilarr Plasmodium avlodining turlari odam qonining tarkibidagi eritrositlar ichiga kirib, gemoglobin bilan oziqlanadi. Keyin bezgak plazmodiyasining yadrolari 12-24 ta bo'lakka bo'linadi va sitoplazma bu yadrolar atrofini o'rab olib, merozoitlarga aylanadi. Eritrosit po'sti yorilib, bu merozoitlar qonga chiqadi va ma'lum vaqtdan keyin yangi eritrositlar ichida yana yuqoridagi jarayonlar takrorlanadi. Merozoitlar qonga chiqqanda, odamning tana harorati ko'tarilib, qaltiroq bosadi.

**3. Kurtaklanib ko'payish.** Ona hujayraning yadrosi bo'linib, yoki nukleotid saqlovchi qismi bo'rtma hosil qilib, kattalashadi va ona hujayradan ajralib, alohida hujayraga aylanadi. Bunday ko'payish bakteriyalarda, zamburug'larda, ayrim infozoriyalarda uchraydi.

**4. Spora hosil qilib ko'payish.** Bu usul bilan sporalilaming vakillari ko'payadi. Mikro va makrogametalar o'saro qo'shilib, zigota hosil qiladi. Zigota qalin po'st bilan o'ralib, spora hosil qiladi. Sporaning ichida hujayralar ko'p marta mitoz yo'li bilan bo'linadi va 2 ta spora hosil qiladi. Sporalar bo'linib, sporozoitlarni hosil qiladi.

Ko'p hujayralilarning jinsiy ko'payishi, polisitogen ko'payish deb ataladi va uning quyidagi usullari bor (2-jadval).

**1. Vegetativ ko'payish.** Ko'payishning bu turi o'simliklar dunyosiga xos bo'lib, ularning organlari avtonom xususiyatga ega. Chunki o'simliklar hayotining oxirigacha yangi organlar hosil qiladi. Bunday xususiyat boshqa tirik organizmlarda uchramaydi.

o'simliklar organlarining avtonomligini, ularda sodir bo'ladigan patologik jarayonlarda kuzatish mumkin. Virusli, yoki bakteriyani infeksiya o'simlikning bir qismini zararlaydi, ammo uning boshqa qismida normal hayotiy jarayonlar davom etib, yangi organlar paydo bo'laveradi. Vegetativ ko'payishda bitta, yoki bir necha somatik hujayralar ona organizmidan ajralib, yangi organizmni hosil qiladi. o'simliklarda vegetativ ko'payishning bir qancha turlari mavjud. Jumladan, o'simlik jingalaklari, ildiz bachkilari, navdalari piyozlari, tugunaklari, ildizpoyalari, barglari yordamida ko'payadi.

**2. Kurtaklanib ko'payish.** G'ovak tanlilar, kovakichlilarval ayrim halqali chuvalchanglarda ona organizmida kurtak hosil bo'ladi va o'sadi, yangi organizmga aylanib, ma'lum vaqtdan keyin ona organizmidan ajralib, mustaqil yashaydi.

**3. Poliembrional ko'payish (poliembrioniya).** Bunday ko'payishning mohiyati shundan iboratki, dastlab jinsiy hujayralar o'saro qo'shilib, zigota hosil bo'ladi. Bu jinsiy ko'payish hisoblanadi. Keyin zigota bo'linib, mustaqil rivojlanadigan bir necha homilalar hosil qiladi. Buning natijada bir tuxumdan paydo bo'lgan egizaklar hosil bo'ladi. Odamlarda 2 tadan 6 tagacha bir tuxumdan rivojlangan egizaklar tug'ilishi mumkin. Bunday ko'payish boshqa sut emizuvchilarda, jumladan zirhlilarda, hasharotlarda ham kuzatiladi (3,4,5-rasmlar). Bu hodisani 1866 yilda I. I. Mechnikov birinchi marta meduzalarda aniqlagan.

**4. Tartibli bo'linish.** Bunday bo'linish ayrim kovakichlilarda va ayrim halqali chuvalchanglarda uchraydi. Ssifoidlarning planula lichinkasi taraqqiy etib, yakkapoliipga-ssifistomaga aylanadi. U kurtaklanish yo'li bilan ko'payishi mumkin. Ssifistomaning muhim xususiyati, unda strobilyasiya jarayonning sodir bo'lishidir. Bunda polip bir necha marta ko'ndalangiga bo'linib, bir necha aylana disk hosil qiladi. Aylanalaning chetlari qirqilgan shaklda bo'ladi.

Eng oxirgi aylananing markazidan, ularning hammasini birlashtiruvchi o'q hosil bo'ladi. Bu bosqichda polip strobila deyiladi. Strobilyasiya jarayonda hosil bo'lgani aylanalar yosh meduzalarga aylanadi va eng yuqoridagi qismdan boshlab, strobiladan ajraladi va suvda suzib yuradi. Bular voyaga yetgan meduzalardan farq qiladi. Shuning uchun lichinka yoki sfera deb ataladi. Ular tez o'sib, paypaslagichlilari va gonadalarini hosil bo'ladi. Halqali chuvalchanglardan kam tuklilarning ba'zi vakillari, paratomiya yo'li bilan ko'payadi. Bunda chuvalchangning ma'lum bo'g'imidan bo'linish joyi paydo bo'ladi. Shu yerdan dastlab bosh qism uchun dum, dum qism uchun bosh hosil bo'ladi.

Shundan keyin ona organizm bo'linib, 2 ta individ hosil qiladi. Qiz individlar bir-biridan ajralishidan oldin ularda yana bo'linish joyi hosil bo'ladi va bu jarayon ularda ham takrorlanib, bir-biri bilan bog'langan qiz chuvalchaliigiarzanlirini hosil qiladi, keyin bir-biridan ajralib, mustaqil yashaydi.

Ba'zi kam tuklilarda oldin gavdasi bir necha bo'laklarga bo'linadi. Keyin har bir bo'lakning bosh va dum qismlari paydo bo'ladi. Bunday ko'payish arxitomiya deb ataladi.

**5. Tartibsiz bo'linish.** Kiprikli chuvalchanlarning ba'zi vakillari, bahorda ko'ndalangiga bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Oldin chuvalchang gavdasining o'rtalaridan bo'linish halqasi hosil bo'ladi. Keyin orqa qismi uchun og'iz hosil bo'ladi. Qiz individlarning ajralishidan oldin ularda ham bo'linish halqalari hosil bo'ladi va ularda ham shu jarayon takrorlanadi. Masalan, oq planariyaning gavdasi 279 bo'lakka ajratilganda har bir bo'lakdan yangi organizm paydo bo'lgan.

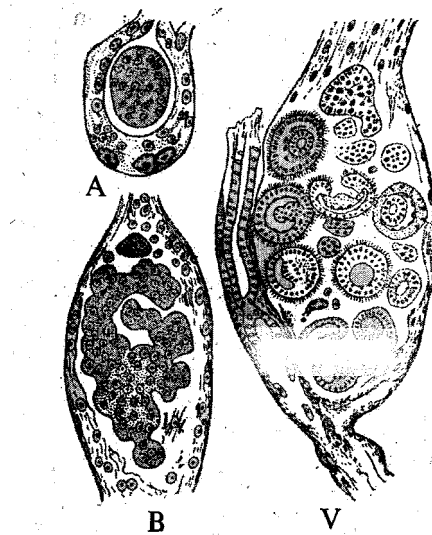
lentasimon chuvalchanglar lichinkasining skoleksi pufak ichida kurtaklanib, yangi skoleks hosil qiladi. Keyin bu skolekslar ona skoleksdan ajralib, yangi pufak hosil qiladi. Shunday qilib, bitta onkosfera lichinkasidan bir necha parazit strobilasi, ya'ni jinsiy voyaga yetgani organizm hosil bo'lishi mumkin.





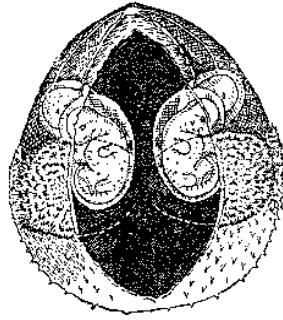
3-rasm. Yaydoqchi (*Ageniaspis fuscicollis*) da poliembrioniya hodisasi (B.P.Tokin, 1987 bo'yicha).

A-umumiy ko'rinishi; B,V-poliembrioniya va uning bosqichlarining boshlanishi. 1-biriktiruvchi to'qimali kapsula; 2-trofamniyonning ichki qavati; 3-trofamniyonning tashqi qavati; 4-embriionlar; 5-paranukleus.



4-rasm. Mshankalarda poliembrioniya hodisasi (E. Korshelt, K.Xayder, 1910 bo'yicha).

A-*Crisia occidentalis* ning follikulyar hujayralar o'ralgan morulasimon birlamchi ambrioni; B- *C.edernea* da birlamchi embriionning ikkilamchi embriionga aylanishi; V-*S. ederneae* ning ikkilamchi embriion va har hil lichinkalari.



5-rasm. *Tofusia novemcita* da poliembrioniya hodisasi. To'tta normal embrion ko'rinib turibdi ( X.Nyumen, D.J.Petterson, 1910 bo'yicha).

Zamburug' hujayralari va ba'zi suv o'tlari bir-biri bilan birikib, sochsimon iplarni hosil qiladi. Bularning hujayralari uchki tomondan ilgari lab o'sadi. Hujayraning orqa tomonida uchki tomonining o'sishligiga qarab ko'ndalang to'siqlar hosil bo'ladi. Bu to'siq navbatdagi hujayrani chegaralab turadi, ammo hujayra uchki qismining o'sishi davom etadi. O'simliklarning uchki qismidagi o'suvchi hujayralar tez-tez ikkiga bo'linib ko'payadi. Ular keyinchalik o'sib, tarnoqlarga ajraladi.

Ba'zi zamburug'larning hujayralari bo'linmasdan o'sadi. Masalan, mikomiset zamburug'lari ko'ndalang to'siqlarsiz, shoxlanuvchilar hosil qilib o'sadi. Bu iplar ajralmaydigan naylar hosil qilib, uning ichida yadrolar soni ko'p bo'ladi. Nayning ichidagi yadrolar atrofi sitoplazma bilan o'ralgan bo'ladi, Bunda o'sish ipning uchki qismi orqali amalga oshadi.

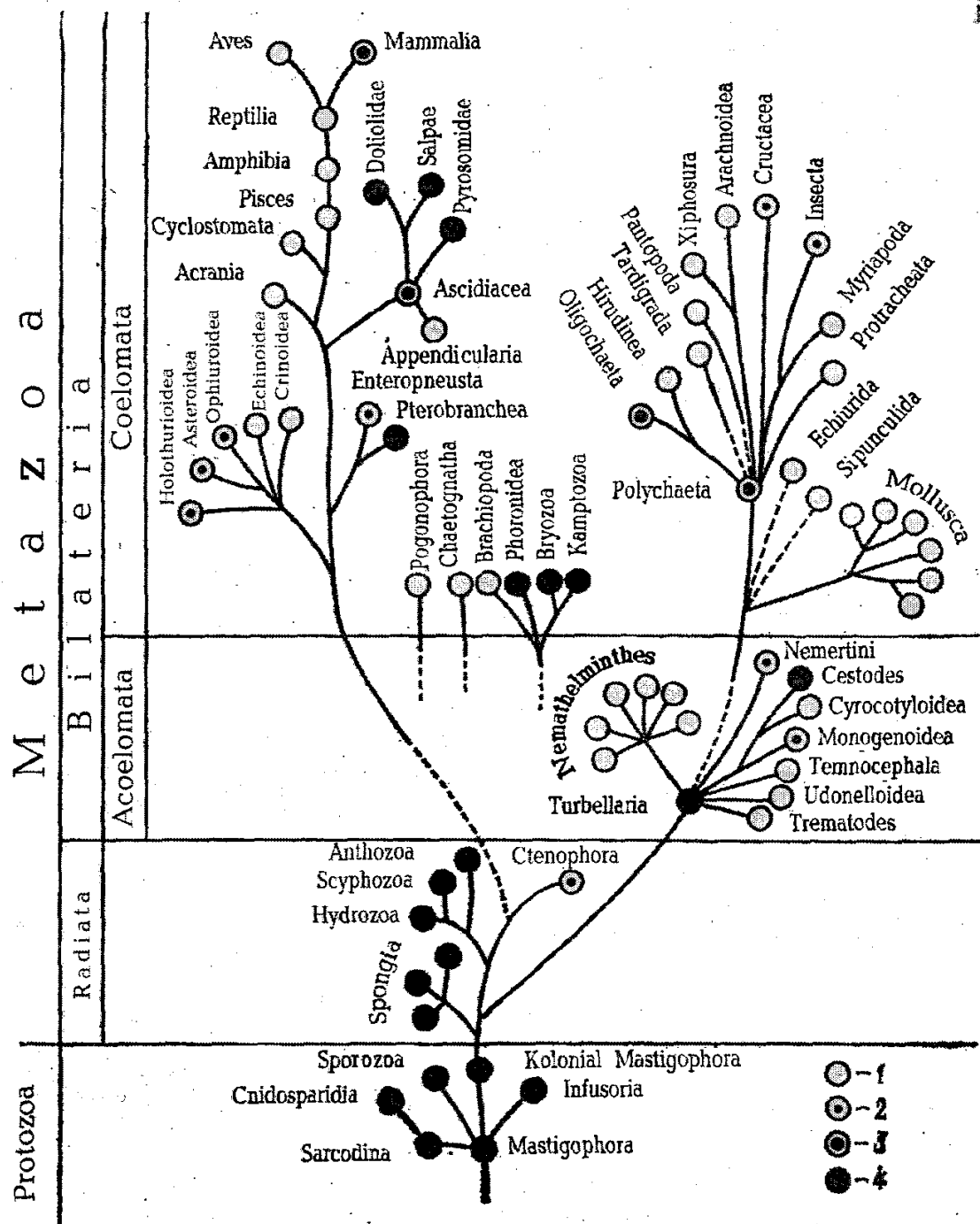
Hujayrasiz organizmlarda sirkulyasiya xususiyatini sitoplazmaning to'lqinsimon harakati amalga oshiradi. Organizm o'sadi, yadro bo'linadi, keyin ko'ndalang devorlar hosil bo'lmaydi. Mexanik kuchlanish natijada bunday shaklsiz, amorf massa parchalarga bo'jinsa, ba'zilarida o'z holicha o'sish davom etaveradi.

Ba'zi hasharotlar rivojlanayotgan tuxumining dastlabki bos-qichlarida o'zgarishlar kuzatilmaydi. O'talangan yadro bo'linadi, sariqlik hisobidan sitoplazma miqdori ortadi, lekin hujayra membranasi hosil bo'lmaydi. Keyin membrananing sintezlanishi boshlanadi. Yadro sitoplazma bilan o'ralgandan keyin, hujayralararo to'siqlar hosil bo'ladi.

**Jinsiy ko'payishning morfo-fiziologik asoslari.** Jinsiy ko'payish hayvonot dunyosida turli-tuman yollar bilan amalga oshadi

Ba'zi hayvonlarning ko'payish ikkilamchi hodisa hisoblanadi. Jinsiz ko'payish organizmning normal rivojlanishining buzilishi hisoblanadi. Jinsiy ko'payishda boshlang'ich hujayra gametalarning qo'shilib zigota hosil qilishi, jinsiy ko'payishda esa, somatik hujayra boshlang'ich hujayra hisoblanadi. jinsiy ko'payish jarayonlariga maydalanish, blastula, gastrulyasiya termintarini qo'llab bo'lmaydi, embrion varaqlari tushunchasmi ham hamma vaqt qo'llab bo'lmaydi. Jinsiy ko'payishda filogenetik belgilar takrorlanmaydi.

Jinsiy ko'payishda butun organizmning, yoki uning ma'lum qismining



6-rasm. Hayvonot olamida jinssiz ko'payishning tarqalishi.

1-jinssiz ko'payish uchramaydigan sinflar; 2-jinssiz ko'payish kam uchraydigan sinflar; 3-ko'plab oilalari va turkumlari jinssiz ko'payadigan sinflar; 4-hamma vakillari jinssiz ko'payadigan sinflar(O.M.1970 bo'yicha).

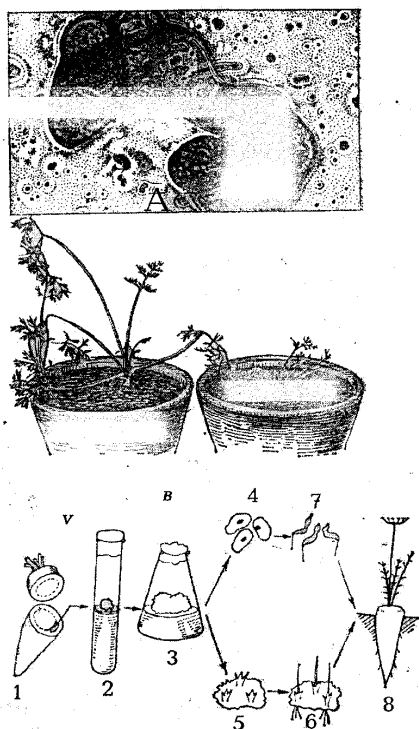
dezintegrasiyasi kuzatiladi. Jumladan, tashqi omillar ta'sir etmasdan paratomiya bo'linish zonasi paydo bo'ladi. Bu zonadagi hujayralarnig hammasida (teri, ichak) dastlab nekroz paydo bo'ladi. P, P. Ivanov 1903 yilda kam tuklilarda bu jarayonni o'zganib, normal fiziologik jarayonning vaqtincha buzilib,

hujayralarning qayta integratsiyasi sodir bo'ladi, degan xulosaga keldi. Kurtaklanishda ham xuddi shunday jarayon sodir bo'ladi. B. P. Tokin (1959) bunda ovqatlanish tufayli morfo-fiziologik jarayonlar buziladi, deb tushuntiradi. O. M. Ivanova-Kazas (1970,1976) ham jinsiy ko'payish sabablarini tahlil qilgan.

Jinsiy ko'payishning blastogenez, ya'ni blastomerlardan hosil bo'ladigan organizm, blastozoid, ya'ni blastomertardan rivojlanadigan hayvon, deb atalishi ham mumkin. Bitta, yoki bir necha somatik hujayradan yangi organizm paydo bo'lishi, somatik embriogeneza ham deb ataladi. Somatik embriogeneza dastlabki individual xususiyatlar (piyoz, kurtak) yo'qoladi, simmetrik holat buziladi.

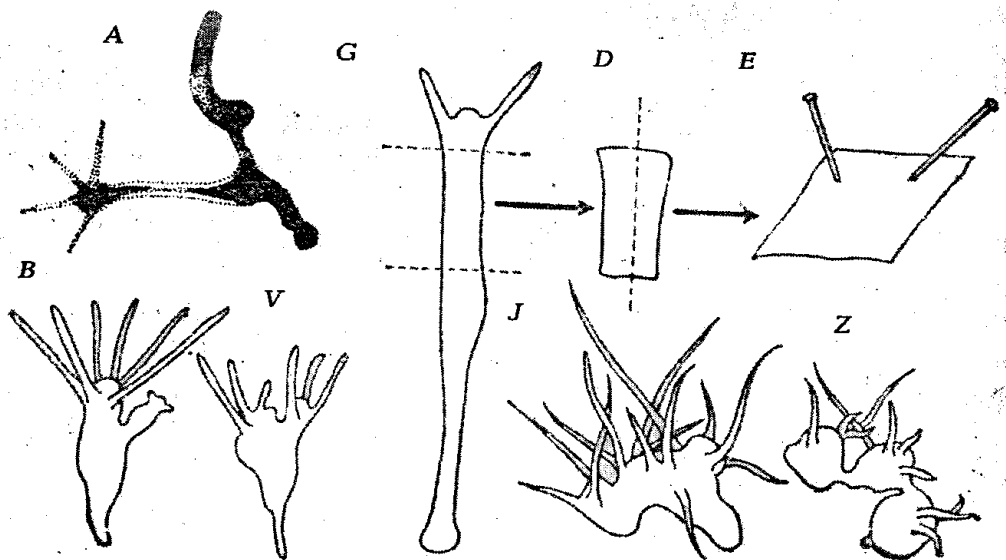
Somatik embriogeneza yangi organizm somatik hujayralardan, to'qimaning ma'lum qismidan, organdan, lichinkaning yoki embrioning ma'lum qismidan hosil bo'ladi (7-8-rasmlar).

Bitta hujayra, to'qima yoki organizmning jinsiy (bo'linish) yo'li bilan ko'payishi natijada hosil qilingan individlar yig'indisi, klon deb ataladi. Klon grekcha elon - novda degan ma'noni bildiradi.



7-rasm. O'simliklarda somatik embriogeneza (R.G. Butenko, 1964 bo'yicha).

A- agar eritmasida sabzining bitta hujayrasidan embrionsimon strukturaning hosil bo'lishi; B- undan to'liq o'simlik o'sishi; V- sabzi to'qimasini o'stirish va somatik embriogeneza jarayoni; 1- dastlabki sabzi ildiz mevasi; 2- kallus to'qima olish; 3- hujayrani o'stiruvchi eritma; 4- hujayra suspenziyasi eritmasi; 5,6- somatik embriogeneza bosqichlari; 7- bitta hujayradan embrionsimon struktura olish; 8- toliq o'simlik rivojlanishi.



8-rasm. Gidrada somatik embriogenez (B.P.Tokin, 1987 bo'yicha).

A- gidraning noto'g'ri taraqqiy etgan tanasi; B,V- kurtakning nuqtali kuygan joydan taraqqiy etishi; G-E-operasiya sxemasi; J-Z- gastral qism bo'lagidan, mayib gidra taraqqiy etishi.

Klon mikroorganizmlarda, o'simlik va hayvonlarda ko'proq hosil (mahsulot) olish uchun gen, yoki hujayra inleneriyasi usuli bilan hosil qilinadi. Tuban o'simlik va hayvonlarda urug'lanmasdan ko'payish hodisasi., agam deb ataladi. Agam hodisasi umurtqali hayvonlarda, jumladan, kavkaz kaltakesagida ham uchraydi. Agam grekcha "a" - yo'q, "gamos" - qo'shilish degan mal noni bildiradi.

Xulosa qilib aytganda, jinsiy ko'payish murakkab jarayon bo'lib, hali uning o'rganilmagan xususiyatlari ko'p.

### Regenerasiya hodisasi

Regenerasiya deyilganda, organizmning yo'qolgan qismlarining - hujayralarining, to'qimasining, organning bir qismining, yoki hamma qismining o'z-o'zidan qayta tiklanishi tushuniladi. Regenerasiya lotincha regeneratio - tiklanish degan ma'noni bildiradi. Sut emizuvchilar terisining shikastlangan qismining, o'simlik bargining yo'qolgan qismining qayta tiklanishi, regenerasiya hisoblanadi. Regenerasiyani somatik embriogenezdan farqlash uchun olimlar morfataksis, restitusiya, multipolyar forma tenninlarini taklif etishdilar, ammo bu terminlar hozircha regenerasiya terminining o'rnini bosa olmaydi.

Regenerasiyaning 2 turi farqlanadi:

1. Fiziologik regenerasiya. To'qima va organlar hujayralarining yangilanish jarayoni, fiziologik regenerasiya deyiladi. Fiziologik regenerasiya paytida terining epiteliysi, soeh, tirnoq yangidan paydo bo'ladi, o'sadi. Odam terisining epidermis qavati har 7-11 kunda, eritrositlar 2-4 oyda butunlay yangilanadi. Ayrim hayvonlar ba'zi organlarining o'z-o'zidan, zaruriyat paytida tashlab yuborishi, avtotomiya

deyiladi. Kaltakesakning dumini tashashi va uning yana tiklanishi bunga misol bo'ladi (grekcha autos - o'zi, tome - tiklanish).

Hujayralar sonining bo'linish orqali tiklanishi, proliferativ regenerasiya deyiladi. Ayrim to'qimalarda maxsus kombial hujayralar va proliferasiya markazi bor. Bu ingichka ichak epiteliy qavatining uchki qismi, suyakning bosh qismi, teri epiteliysining proliferativ qismi hisoblanadi.

Proliferasiya intensivligini, mitoz bo'linishning soniga qarab bilish mumkin. Mitoz jarayonning o'zi 1 soat davom etadi. Somatik hujayralarda mitoz sikli esa 22-24 soat davom etadi. To'qima, yoki organni tashkil etadigan hujayralar qancha vaqtda almashishini, yoki qayta tiklanishini shundan bilish mumkin. Aniqlanishicha, sutkaning har xil vaqtida hujayraning bo'linish tezligi turlicha bo'ladi. Shu yo'l bilan, hujayraning bo'linish ritmi (maromi) aniqlangan. Sutkalik ritmi, jumladan, mitodik faollikni o'rganadigan biologiyaning sohasi xronobiologiya hisoblanadi. Xronobiologiya usullari yordamida mitodik faollik mexanizmlari va uning boshqarish vositalarini o'rganish hamda tibbiyotda foydalanish mumkin. Hujayralar almashinishining sutkalik ritmidan tashqari, yiltik ritmi ham bor.

Shunday qilib, fiziologik regenerasiyaning yemrilish va tiklanish davrlari farqlanadi. Fiziologik regenerasiya yuksak hayvonlar organizmida intensiv sodir bo'ladi. Chunki ularning organizmida fiziologik jarayonlar, intensiv ketadi.

2. Reparativ regenerasiya. Organizmning zararlangan yoki jarohatlangan qismining tiklanishi, reparativ regenerasiya deb ataladi.

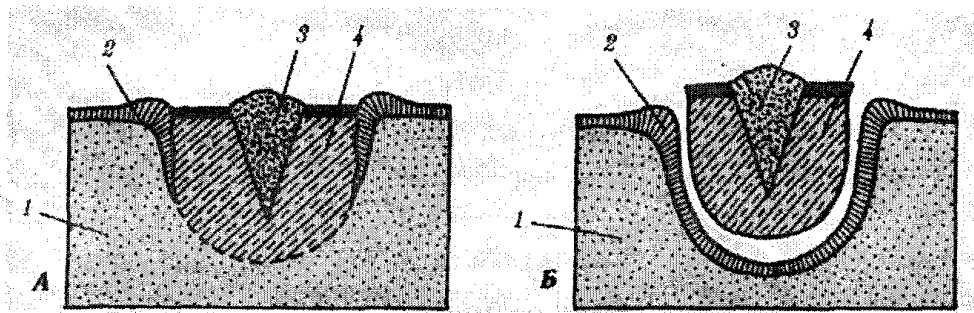
Organnarning zararlanishi, jarahatlanishi, tiklanishi turlicha bo'ladi. Mexanik jarohatlar, zaharli moddalardan zaharlanish, kuyishlar, sovuq urishi, nurlanish, och qolish va boshqalar zararlovchi omillar hisoblanadi. Ch.Darvin shilliq qurtlar bosh qismi, salamandralar ko'zi, dumi va oyoqlarining jarohatlangan joyini tez tiklanishini kuzatgan. Butun organizm gavdaning ma'lum bir bo'lagidan, ya'ni somatik hujayralaridan iplanishi mumkin. Bunday hodisa burutlar va kovakichlilarda yaxshi taraqqiy etgan. Shvesiyalik tabiatshunos A.Traamble gidrani maydalab, un elaydigan elakdan o'tkazib suvga tashlaganda, har bir bo'lagidan gidra taraqqiy etishini "Kovakichlilar haqida memuar" (1744) asarida bayon qilgan.

Reparativ regenerasiyaning bir necha turi bor:

Epitelizasiya. Yaraning bitishi jarayonda epiteliy qoplami birdaniga hosil bo'ladi, ya'ni epitelizasiya sodir bo'ladi. Sut emizuvchilarda yaraning epiteliy qavatining bitishi, quyidagicha bo'ladi (9-rasm).

Yaraning chetidagi epiteliy hujayralarining ko'payishi va hujayralar orashning kengayishi hisobidan shishadi. Fibrin iplari epidermis hujayralarining ichkariga kirishi uchun substrat vazifasini bajaradi. Bu hujayralar mitoz yo'li bilan ko'paymaydi, ammo fagositoz hususiyatiga ega. Qarama-qarshi tomonlardagi hujayralar qo'shilib, keratinizasiya sodir bo'ladi. Shundan keyin, mitoz sodir bo'la boshlaydi. Chunki keyin kam bo'ladi.

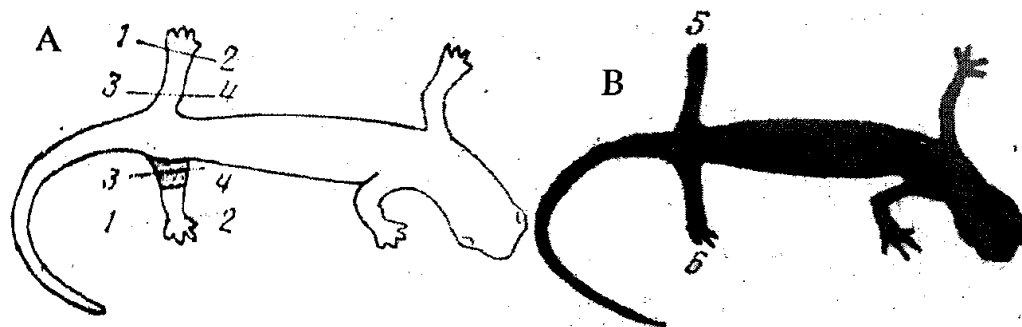
Epimorfiz - qirqilgan organning qayta tiklanishidir. Triton va aksolotlning qirqilgan oyoqlarining tiklanishi o'zganilgan. Bunda regressiv va progressiv



9-rasm. Süt emisvchilarda teri jarohati epitelizasiyasining sxemasi (V.N.Yarigin va bosqalar, 1999 bo'yicha). A-nekrotik to'qima tagidan epidermis o'sishining boshlanishi; B-epidermis o'sishi va yara ustining qotishi. 1-biriktiruvchi to'qima, 2-epidermis, 3-yara ustining qotishi, 4-nekrotik to'qima.

bosqichlar farqlanadi. Regressiv bosqich yaraning bitishidan boshlanadi va quyidagi bosqichlar sodir bo'ladi: qon to'xtashi, yara atrofidagi to'qimalarning qisqarishi, yara ustki qatlamining hosil bo'lishi, epidermis hujayralarning migratsiyasi. Shimdan keyin osteosit hujayralarning yemirilishi boshlanadi. Shu vaqtda yallig'lanish va fagositoz jarayonlari ham boshlanadi. Keyin epidermis ostida biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lgan qatlam hosil bo'ladi. Suyakda eroziya kuzatiladi. Epidermis tez qalinlashadi. To'qimalar orasi mezenximaga o'xshash hujayralar bilan to'ladi. Bu regenerasion blastema hosil bo'lishidir. Blastema hujayralari bir xil bo'lib, shu davrdan oyoqning regenerasiyasi boshlanadi.

Shundan keyin, progressiv bosqich boshlanadi. Bu davrda o'sish va morfogenez jarayonlari sodir bo'ladi. Blastermaning massasi va bo'yi tez kattalashadi. Oyoq shakli hosil bo'lganda ham, uning bo'yi qisqa bo'ladi (10-rasm). Oyoqning to'liq tiklamshi, hayvoning yoshiga, haroratga bog'liq. Aksolotl lichinkasida qirqilgan oyoqlar 3 haftada, jinsiy voyaga yetgan triton va aksolotlda 1-2 oyda tiklanadi.

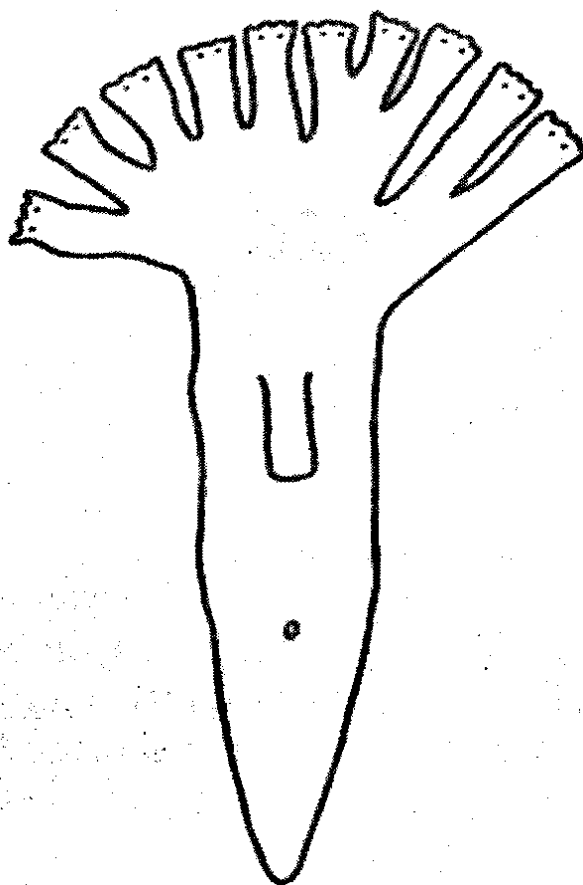


10-rasm. Triton oyogining regenerasiyasi (A.I.Zdryukovskaya, 1944 bo'yicha).

A-operasiya sxemasi; B-oyog'I regenerasiyalanayotgan triton; 1-4-qirqiladigan joy; 5-lokal rentgendan keyin qirqilgan oyoq; 6-rentgen nuri ta'sir ettirilmasdan qirqilgan oyoq.

Epimorf regenerasiyada qirqilgan organ, oldingidek normal holda tiklanmaydi.

Ba'zan regenerasiya davrida qo'shimcha organlar hosil bo'ladi. Agar planariyaning bosh qismi kesib tashlansa, ikki yoki undan ortiq bosh qism o'sib chiqadi (11-rasm). Aksolotl oyog'ining regenerasiyasi davrida ko'plab barmoqlar hosil bo'lishi mumkin.



11-rasm. Ko'p boshli planariya (V.N.Yarigin va boshqalar, 1999 bo'yicha).

Morfataksis - regenerasiyaga uchragan joyning qayta qurilishi tufayli tiklanishidir. Masalan, gidra yoki planariya gavdasining bir qismi qayta qurilib, butun organizmi tiklanadi. Regenerasiyaning bu turini T.Morgan 1900 yilda aniqlagan.

Uchki va tashqi organlar regenerasion va kompensator gipertrofiya yo'li bilan tiklanadi. Regenerasion gipertrofiya- shikastlangan yoki patologik jihatdan o'zgargan toq organlarning morfofunktsional jihatdan qayta qurilishidir. Bunda organning oldingi holati tindanmaydi, ammo hajmi va massasi ortadi Kompensator gipertrofiya juft organlardan (buyrak, urug'don) birini olib tashlangandan keyin, ikkinchisining morfo funksional qayta qurilishidir.

Jarohatlangan yoki zararlangan to'qimaning tiklanishi, to'qima regenerasiyasi deyiladi. Muskul to'qimasining tiklanishi uchun, uning har ikkala uchining ozroq bo'lsa-da qismi saqlanib qolgan bo'lishi lozim, suyakning tiklanishi uchun esa,



uning ustki qismi saqlanib qolishi kerak. Induktor ta'sviri yordamida, uchki organlar tiklanishiga erishish mumkin.

Regenerasiya jarayonini o'rganish faqat jarohatning tashqi tomondan tiklanishi emas, balki bunda ayrim nazariy muammolar ham borligini ko'rsatmoqda.

Aniqlanishicha, ainfibiyalarning oyog'i qirqilgandan keyin, regenerasiya davrida elektrik faollik ortadi. Baqaning qirqilgan oyog'i orqali elektr toki o'tkazilganda, regenerasiya jarayoni faollashganligi, nerv tolalari ko'payganligi aniqlangan.

Sut emizuvchilarda shu yo'l bilan regenerasiya jarayonini faollashtirishga urinish natija bermagan.

Regenerasiya jarayoni nerv sistemasi orqali boshqariladi. Oyoqni qirqayotganda to'liq denervasiya qijinsa, regenerasiya sodir bo'lmagan. Tritonning oyoq netvlari terining ostiga joylashtirilsa, qo'shimcha oyoqlar hosil bo'lgan. Agar bu nerv tolasidummg asosiga olib borilsa, qo'shimcha dum hosil bo'lgan. Bu tajribalarning natijalariga asoslanib, "regenerasiya maydoni" gipotezasi yaratildi. Bu gipotezaga ko'ra, regenerasiya jarayonini kuchaytirish uchun nerv tolasidummg sonini ko'paytirish lozim. Nerv tolasidummg tipining farqi yo'q. Regenerasiya jarayoniga nerv tolasidummg ta'svirini trofik vosita orqali tushuntirilmogda.

Shuningdek, regenerasiya jarayoni gumoral yo'l bilan ham boshqariladi. Jigar regenerasiyasi bunga misol bo'ladi. Agar normal hayvonga jigari olib tashlangan hayvonning qoni, yoki plazmasi quyilsa, normal hayvon jigarida mitotik faollik ortadi. Agar normal hayvon qortini jigari zararlangan hayvonga ko'yilsa, mitoz sekinlashadi. Xulosa chiqarish mumkinki, zararlangan hayvon qonida regenerasiya jarayoni tezlashtiruvchi, normal hayvon qonida esa mitozni sekinlashtiruvchi modda bor. Demak, bunda qonning immunologik xususiyatlarini inobatga olish kerak. Organlarni olib tashlash, yoki boshqa ta'sirlar organizmdummg immunologik imkoniyatlariga ta'sir etadi, auloantitelo hosil bo'ladi, hujayra bo'linishiga ta'sir etadi.

Somatik embriogenezdummg regenerasiyaning farqi shundaki, regenerasiya paytida organizmdummg biror qismni yo'qolsa ham, u hayotiyiligini davom ettiradi. Somatik embriogenezdummg esa bitta, yoki bir necha hujayradummg yangi organizm paydo bo'ladi.

M. A. Voronsova, L. D. Liozner (1957) jinssiz, jinsiy ko'payish va regenerasiyani o'zganib, ularni 3 xil ko'payish usuli, deb ataganlar. Regenerasiya davrida diflerensiasiya, determinasiya, o'sish, integrasiya va boshqa embrional rivojlanish davrida sodir bo'ladigan jarayonlar kechadi. Ammo regenerasiya davrida sodir bo'ladigan bu jarayonlar ikkinchi marta, ya'ni jinsiy voyaga yetgan organizmdummg sodir bo'ladi.

Jinsiy ko'payishi hayvonlar evolyusiyasi jarayonda tuzilishi jihatdan, quyidan yuqoriga bo'lgan sari kamayib borgan. Yuqori bosqichda turgan hayvonlarda uchraydigan jinsiy ko'payishni, (ba'zi baliqlarda, kurkada) evolyusiyasi jarayonda paydo bo'lgan ikkilamchi hodisa, deb qarash kerak. Regenerasiya eng qadimgi jarayon bo'lib, tirik organizmlarda moddalar almashinuvi jarayonda to'qimalaming jarohatlanishi va tiklanishi shart. Tirik organizmlar dastlab bir hujayrali va sodda

tuzilishga ega bo'lgan. Regenerasiya evolyusiyasi jarayonda ana shu organizmlarning kelib chiqishi va murakkablashuvi natijada paydo bo'lgan va rivojlangan.

**Regenerasiya davrida hujayraning kelib chiqishi.** Regenerasiya sabablarini o'rganish maqsadida, bir qancha tajribalar o'tkazilgan. Jumladan, tritonning oyoqlari oldin rentgen nuri bilan nurlantirilib, keyin kesilganda regenerasiya sodir bo'lmagan. Agar organning yoki to'qimaning ma'lum qismi qoldirilib kesilsa, regenerasiya sodir bo'lgan, ammo oyoqlar to'liq tiklanmagan.

Regeneratsiya jarayonda maxsus "totipotent", "embrional", "zaxira", "doimiy yosh" hujayralar muhim ahamiyatga ega, deb tushuntiradigan gipotezalar keng tarqaldi. Masalan, 1887 yilda M. Nussbaum gidralarda totipotent, zaxira hujayralar regenerasiya funksiyasini bajarishini aytgan. 1892 yilda X. Randolf kam tuklilarda zaxira hujayralar bo'tishini va ularni neoblastlar deb atashni taklif etgan.

Neoblastlar kamtuklilarda, i-hujayralar gidrada, arxeositlar bulutlarda normal regeneratsiyada muhim ahamiyatga ega. Ammo zaxira hujayralar to'g'risidagi nazariyaning noto'g'ri ekanligini, 1934 yilda B. P. Tokin tomonidan aytilgan. Neoblastlar to'g'risidagi munozaralar hozir ham davom etmoqda.

Hozirgi paytda neoblastlarning regeneratsiya kurtagini hosil qilishdan tashqari, gonadalar shakllanishida va ichaklarning bez hujayralari paydo bo'lishida ham ishtirok etishi aytilmoqda.

Jinsiy ko'payadigan planariyaning bo'linish zonasida neoblastlar to'planadi. Planariya gavdasidagi hujayralardan faqat neoblastlar, mitoz yo'li bilan bo'linadi. Bularning hammasi tiklanish jarayonda, neoblastlar muhimligidan dalolat beradi.

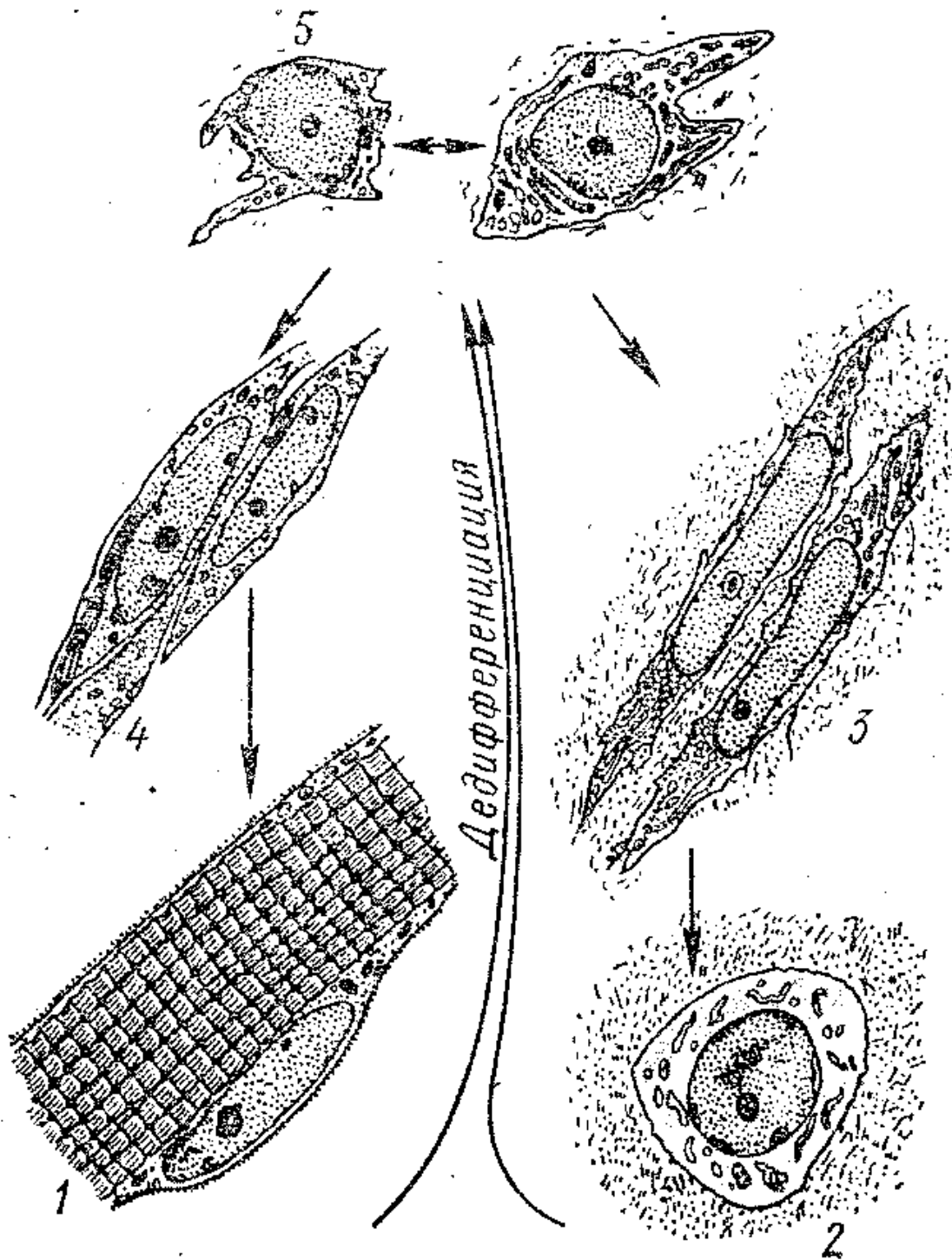
Interstisial hujayralarning regeneratsiya jarayonidagi ishtiroki masalasi ham munozarali bo'lib kelmoqda. Regeneratsiya jarayonida bu hujayralarning zarurligi, yoki zarur emasligiga oid ko'plab ma'lumotlar olindi. Agar gidrada ba'zi moddalar (kolxisin) bilan ta'sir etilsa, i-hujayrasi yo'qoladi. Bu hujayraning yoqolishi gidrada nerv, otiluvchi, gonosit hujayralarning yo'qolishiga olib keladi. Bunday gidrani sun'iy oziqlantirilsa, ular kurtaklanadi, paypaslagichlarini tiklaydi. Ammo ular jinsiy voyaga yeta olmaydi. Demak, gidraning tiklanishida har xil hujayralar ishtirok etadi.

Jarohat joyidagi normal hujayra va to'qimalar jarohatlangan hujayralar differentsiatsiyasi uchun muhim ahamiyatga ega (12-rasm).

Nemertinlarning og'iz oldi bo'lagidan ichaklar va jinsiy organlar paydo bo'lib, gavdasi tiklanadi. Kam tuklilarning jinsiy hujayralari bo'lmagan qismidan gavdasi tiklanadi va gonadalar hosil bo'ladi.

Salamandraning regeneratsiya kurtagini hujayrasi markirovka qilinish, boshqa salamandraga ko'chirib o'tkazilganda, birikturuvchi to'qima hujayralari muskul, biriktiruvchi va boshqa to'qima hujayralarining hosil bo'lishida ishtirok etganligi aniqlangan.

XX asrning 80 yillarida regeneratsiya jarayonda "zaxira" hujayralarning vazifasi haqida elektron mikroskop yordamida olingan va boshqa ma'lumotlarga asoslanib bir qancha gipotezalar yaratildi. Shunday gipotezalardan "o'q tana hujayra" gipotezasi katta ahamiyatga ega. Tana hujayralar deb terining bazal qavatidagi epiteliy hujayralari, ichak, qon hosil qiluvchi hujayralar nomlanadi.



12-rasm. Hujayralarining regenerasiya jarayonida dedifferensiyasi va redifferensiyasi (E. Xey, 1962 bo'yicha).

1-skelet muskullari; 2-tog'ay; 3-mezenxima hujayralari; 4-mioblastlar; 5-birlamchi tog'ay hujayralari.

Gidraning i-hujayrasi, kam tuklilarning neoblastlari tana hujayrasi hisoblanadi. Bu hujayralar "tinim davridagi hujayralar" guruhi deb ataladi. Chunki ular regenerasiya davrida faol holatga o'tadi.

Shunday qilib, regenerasiya davrida hujayralaning paydo bo'lishi haqidagi muammo, munozarali bo'lib qolmoqda. Bu haqidagi gipotezalarni 3 guruhga bo'lish mumkin:

1. Zaxira hujayralar gipotezasiga ko'ra, regenerasion blastermaning o'tmishdoshi zaxira hujayralar bo'lib, ular rivojlanishning dastlabki davrida differensiasiyaga uchramasdan qolib keladi va regenerasiya jarayondan "buyruq" olmaganuncha rivojlanish jarayonda qatnashmaydi.

2. Vaqtinchalik dedifferensiasiya gipotezasiga ko'ra, differensiallashgan va ma'lum vazifani bajarishga ixtisoslashgan hujayra, regenerasiyadan stimul olib, o'z vazifasini bajarmasdan, regenerasiya jarayoniga qatnashadi, ammo determinatsiya xususiyatini yo'qotmaydi. Keyin yana o'z vazifasini bajaradigan holatga qaytadi.

3. To'liq dedifferensiasiya gipotezasiga ko'ra, ixtisoslashgan hujayralar regenerasiya jarayonda regenerasion hujayralarga aylanadi va dastlabki holatiga qaytmaydi.

Biologiya fanining hozirgi taraqqiyoti, bu gipotezalarning qaysi biri to'g'ri ekanligini isbotlay olmaydi. Shunga qaramasdan, regenerasiya sohasidagi yutuqlar tibbiyotda keng qo'llanilmoqda.

**Hujayra ichidagi regenerasiya.** Hujayra ichida ham regenerasiya jarayoni sodir bo'ladi. D. S. Sarkisov (1978) hujayra ichida sodir bo'ladigan regenerasiya jarayonning 3 ta turini farqlaydi: molekulyar, organoid ichida, organoid.

Hozirgi vaqtda DNK reperasiyasi qonuniyatlari o'zganilmoqda. Bu jarayonda fermentlar ishtirok etishi aniqlandi. DNK ning zararlangan qismining tiklanishida va yangi nukleotidlarning birikishida ko'plab fermentlar qatnashadi. Bu fermentlar hujayraning normal hayot kechirishi va gen injeneriyasida ham ishtirok etadi.

Hujayra organoidlarida ham ba'zi o'zgirishlar kuzatiladi. Jumladan, B. P. Tokin fikricha (1974), "yadro va yadrocha hajmi kichiklashadi, tuzilishi murakkablashadi, erkin ribosoma-endoplazmatik to'r kompleksining soni, organoidlar membranasining hajmi o'zgaradi. Mitoxondriyalar soni ortadi, fermentlar faolligi oshadi, Golji apparati murakkablashadi, endoplazmatik to'r soni va uzunligi ortadi".

**Regenerasiya va ontogenez.** Qari organizmda regenerasiya qobiliyati juda pasayib ketadi. Chunki har xil biologik jarayonlar: nerv sistemasi, uchki-sekresiya bezlari faoliyati, nafas olish, qon aylanisli va boshqalar pasayib ketgan bo'ladi. Bundan tashqari, qari organizmda har xil distrofik jarayonlar kuchayib, reparativ regenerasiya surati pasayadi.

M. A. Vorosova (1944) kuzatishicha, bir yillik tritonning oyoqlari 1,5-2,5 oyda tiklansa, 6-10 yoshli tritonda oyoqning faqat kesilgan jarohati bitadi, xolos. Qari sut emizuvchilarda va odamlarda jarohatning bitishi va boshqa regeneratsiya jarayonlarining sekinlik bilan borishi, jinsiy ko'payadigan hayvonlarning hammasiga xos bo'lgan xususiyatdir. Bu holat hatto sodda hayvonlarda ham uchraydi. Ularning bo'linishi, ontogenezining tamom bo'lganligini bildiradi. Infuzoriyalarni bo'raklarga ajratganda, yosh individda regenerasiya kuzatiladi, qari organizmda yadro rekonstruksiya uchrab, ontogenezi cho'ziladi.

Umuman, regenerasiya jarayoni hamma organizmlarda ma'lum bir sxema asosida bormaydi. Bo'linishga tayyorlanayotgan qari planariya xuddi shunday yosh planariyaga nisbatan tez regenerasiyaga uchraydi. Ammo jinsiy ko'payadigan qari planariya xuddi shunday yosh planariyaga nisbatan sekintik bilan regenerasiyaga uchraydi.

### **Partenogenez**

Partenogenez lotincha partenos - qiz holida, genezis - tug'ish, tug'ilish degan ma'noni bildiradi. Tuxum hujayraning urug'lanmasdan ko'payishi, qiz holida ko'payish yoki partenogenez deb ataladi. Bu hodisani birinchi marta 1762 yilda shveysariyalik tabiatshunos Sh. Bonne shiralarda (o'simlik bitlarida) kuzatgan. XIX asiga kelib bu hodisa, ko'plab o'simlik va hayvonlarda sodir bo'lishi isbotlandi.

Partenogenez hasharotlarda, qisqichbaqasimonlarda va boshqa hayvonlarda keng tarqalgan. Ko'pchilik hollarda partenogenez jinsiy ko'payish bilan gallanib turadi. Masalan, o'simlik bitlarida yoz davomida faqat urg'ochisi bo'ladi. Kuzga kelib erkagi ham paydo bo'ladi va jinsiy ko'payish sodir bo'ladi. Demak, bularda partenogenez oziq moddalar ko'p bo'lganda sodir bo'ladi.

Asalarilarda bir qism tuxum partenogenez, bir qismi esa urug'lanish yo'li bilan taraqqiy etadi. Urug'lanmagan tuxumdan erkaklari yoki trutenlari, urug'langanlaridan esa ona va ishchi asalari yetishadi. Ishchi asalari, ona asalaridan, jinsiy bezlarining taraqqiy etganganligi bilan farqlanadi. Bunday partenogenez, fakultativ partenogenez deb ataladi. Chunki asalarining jinsiy voyaga yetishishi telergon degan modda cheklaydi.

Umurtqali hayvonlardan ba'zi kaltakesaklar va osyotrsimon baliqlarda bu hodisa kuzatiladi.

Partenogenezning ochilishi, urug'lanishdan keyin zigotada normal sharoit yaratish bilan, sun'iy partenogenezga yo'l ochdi. Birinchi marta 1887 yilda A. A. Tixomirov tut ipak qurtining urug'lanmagan tuxumini cho'tka bilan ishqalab, yoki o'tingugurt kislotaga ta'sir ettirib, rivojlanishga majbur etdi va sun'iy partenogenezga asos soldi.

Tixomirov tajribalaridan keyin, tabiiy partenogenez uchramaydigan hayvonlarning tuxurni ustida ish olib borish, davom ettirildi. Masalan, dengiz kirpisi, amfibiyalar tuxumlari ustida tajribalar olib borildi. Dastlabki tajribalarda bir necha blastomer hosil bo'lgandan keyin, tuxum nobud bo'lardi. Sun'iy partenogenez usullari ishlab chiqilgandan keyin, ijobiy natijalar olinib boshlandi. Tuxumga ta'sir etuvchi turli ta'sirotlar - fizikaviy (issiq, ph, elektr), kimyoviy (kislotalar, erituvchilar, qon zardobi va boshqalar) ta'sirotlar natijada, tuxumda partenogenetik ko'payish sodir bo'lishi kuzatiladi.

Hozirgi paytda sun'iy partenogenezni sut emizuvchilarda, hatto odamda ham qo'llab, ijobiy natijalar olinmoqda.

Sun'iy partenogenez usullarini tut ipak qurtida qo'llab, B.I.Astaurov katta muvaffaqiyatlarga erishdi. 22 yoshli qiz bolaning tuxumida 4 ta blastomer hosil bo'lganligi kuzatilgan.

Sun'iy partenogenez sohasidagi ishlar, urug'lanish jarayoni to'g'risidagi tasavvurlarni ancha oydinlashtirdi. Urugchilik va erkaklik jinsiy hujayralari yadrasining qo'shilib ketishi, rivojlanishga sabab bo'ladi, degan fikrlar xato bo'lib chiqdi. Jinsiy hujayralarning qo'shilib ketishi natijada paydo bo'ladigan fiziologik jarayonlar, rivojlanishning boshlang'ich omili hisoblanadi. Erkaklik jinsiy hujayrasi, irsiyat hodisalari uchun katta ahamiyatga ega. Ammo tuxumning rivojlanishi uchun shart emasdir.

Agar yangi organizm uchun irsiy material tuxum hujayraning DNK si bo'lsa, ya'ni yangi organizm tuxum hujayradan paydo bo'lsa, bu hodisa gipogenez deyiladi. Agar yangi organizm tuxum hujayraning sitoplazmasi va spermatozoidning yadrosidan rivojlansa, bu hodisa androgenez deyiladi. Bu holatda tuxum hujayraning yadrosi o'ladi.

Ginogenez - partenogenezning bir turi bo'lib, urug'lanish oxiriga yetmasligi tufayli sodir bo'ladi. Bunda urug'lanish agent vazifasini bajaradi, erkak pronukleus urug'lanishda qatnashmaydi, faqat tuxum hujayrani taraqqiy etishi uchun, faollashtiradi. Ginogenez boshqa tur spermasi ishtirokida ham sodir bo'lishi mumkin, lekin bu sperma genlarini embrionga kiritmaydi. Masalan, kumush karas tuxumining taraqqiy etishi uchun sazan, oddiy , karas spermasi zarur bo'ladi. Gipogenez, tuxum hujayrani sun'iy qizdirish, urug'lantirish orqali ham sodir bo'ladi. Sichqonlar zigotasidan erkaklik pronukleusini mikroxirirgik yo'l bilan olib tashlash orqali. ginogenez sodir bo'lishi kuzatgan. Bunday tuxum sitoxalazin V da saqlanib, sitotomiyamng oldi olingan va diploid tuxum paydo bo'lgan. Bunday tuxumdan, faqat urg'ochi sichqonlar olinadi.

Androgenez - bunda tuxum hujayra faqat spermatozoid yadrosi bilan taraqqiy etadi, tuxum yadrosi taraqqiyotda qatnashmaydi. Tabiiy androgenez tamakida, makkajolxorida, ba'zan tut ipak qurtida uchraydi.

Androgenezni sun'iy yo'l bilan ham, xosil qilish mumkin. XX asr boshlarida, dengiz tipratikanining yadrosiz tuxum hujayrasi urug'lantirilgan. Bunday urug'lanish merogoniya deyiladi. Bu ta'riba orqali genetikaning muxum muammosi, ya'ni irsiy material faqat yadro yoki sitoplazma orqali nasldan-naslga o'tadimi. degan savoliga javob berildi. Spermatozoidda deyarli sitoplazma bo'lmaydi. Shuning uchun, androgenetik organizmda faqat ota belgilari bo'lar ekan, sitoplazma orqali belgilar nasldan-naslga o'tmaydi. Merogoniya tajribalari uchun har xil dengiz tipratikanlari tanlandi.

B.I.Aslaurovning tut ipak qurti ustidagi yadro genez bo'yicha o'tkazilgan tajribalari nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham ega bo'ldi. Bu tajribada tuxum yadrosi qizdirish, yoki nurlantirish orqali nobud qilindi. Keyin tuxum urug'lantirilib, tuxumning ichiga kirgan 2 ta spermatozoid pronukleusi qo'shilgan va xromosomaning diploid nabori hosil bo'lgan. Shu yo'l bilan poliploidiya ham hosil qilish mumkin. Shunday qilib, tut ipak qurtining erkak individlari olindi. Ular urg'ochisiga nisbatan 30% gacha ko'proq tola beradi.

Gipogenez va androgeuez yo'li bilan ko'payish orqali, tabiatda jinslar nisbatini tartibga solish va urardan amaliy maqsadlarda foydalanish mumkin.

Partenogenez yo'li bilan rivojlanadigan organzrnlarda, xuddi jinsiy ko'payish kabi somatik hujayralarning xromosoma to'plarni, diploid bo'ladi.

Xromosomalarning diploid to'planning tiklanishi, 2-meyozda oosit va reduksion tanachaning qo'shilishi, yoki oosit reduksion tanachani qaytarib, o'ziga birlashtirib olishi orqali amalga oshadi.

## Jinsiy ko'payish

Erda hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishi jarayonda jinsiy ko'payish dastlab paydo bo'lgan. Jinsiy ko'payish esa, 3 mlrd yil oldin paydo bo'lgan. Jinsiy ko'payish, tirik organizmlarning deyarli hamma guruhlarida uchraydi. Jinsiy ko'payishning bunday keng tarqalishi, tirik organizmlarda genetik turli-tumantikni va fenotipi ko'zgaruvchanlikning kelib chiqishiga sababchi bo'lgan.

Jinsiy ko'payish deyilganda, ota-ona organizmining genetik axboroti, ya'ni gametalaning qo'shilishi natijada yangi organizm paydo bo'lishi tushuniladi.

Sodda hayvonlarda ikkita hujayraning qo'shilishi (kopulyasiya), ikkita individning qo'shilishi (kon'yugasiya) kuzatiladi. Kon'yugasiyada mikronukleuslarni va ba'zan sitoplazmani kon'yugatlar almashtirib oladi. Endomiksida, yadro reorganizasiyaga uchraydi. Ba'zan bir individning tuxum va urug' hujayralari o'saro qo'shib, zigota hosil bo'ladi. Bu hodisa avtomiksis deb ataladi va sodda hayvonlar, zamburug'lar, diatom suvo'tlarda uchraydi. Grekcha autos - o'zi, miksis – qo'shilish degan ma'noni bildiradi.

Shunday qilib, jinsiy ko'payishning bu ko'rinishlarida individlar soni ortmaydi, ba'zan halto kamayadi (kopulyasiya).

Jinsiy Ko'payishda ishtirok etish uchun, ota-ona organizmlar jinsiy bezlaridan jinsiy hujayralar-gametalar ishlanib chiqaradi. Urg'ochi individ tuxum hujayra, erkak individ spermatozoid ishlab chiqaradi. Bu gametalar qo'shib, zigota hosil qiladi. Ba'zi organizmlarning zigotasi, tuzilishi jihatdan o'xshash gametalar qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bunday qo'shilish izogamiya deyiladi.

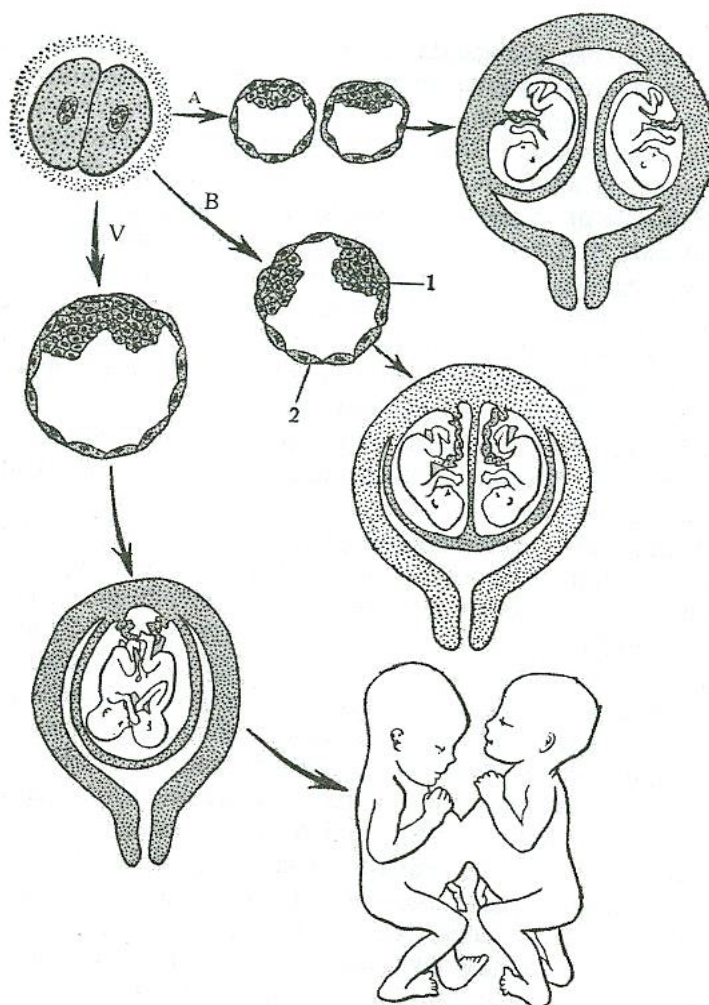
Gametalarni tuxum va spermatozoidga, individlarni erkak (sames) va urg'ochi (samka)ga bo'lish, jinsiy dimorfizm deyiladi. Bir individda ham erkaklik, ham urug'chilik jinsiy bezlarining bo'lishi va bir individda tuxum va spermatozoid yetilsa, bunday organizm, germatodit deb ataladi. Agar bir individda har ikkala tashqi organlar va ikkilamchi jinsiy belgi bo'lib, bir xil jinsiy bez bo'lsa, bu soxta germafroditizm deyiladi. Gennafroditizm yassi chuvalchanglarda va boshqa hayvonlarda ueliraydi. Bu hodisa jinsiy xromosomalarning XX bo'lganda, yoki hamma somatik hujayralarda XU bo'lganda, embrional rivojlanish buzilganda sodir bo'ladi. Ba'zi odamlarda jinsiy xromosomalarning mozaikizmi kuzatiladi, ya'ni ba'zi somatik hujayralarda xromosomalarning XX bo'lsa, boshqasida XU bo'ladi.

**Egizaklar.** Tuxumdondan ikkita tuxum hujayra yetilib, urug'lanish natijada normal embrion rivojlanishi mumkin. Bunday egizaklar, ikkita tuxumdan rivojlangan egizaklar hisoblanadi. Ular bir xil, yoki har xil jinsli bo'lishi mumkin. Bir tuxumdan rivojlanadigan egizaklar, bitta tuxum hujayraning urug'lanishdan paydo bo'ladi. Ular embrion rivojlanishning dastlabki davrida, ma'lum hujayralar guruxining bir-biriga bog'liq bo'lmagan fiolda bo'linishi jarayonda, ularning alohida-alohida to'dalarga ajralishi tufayli paydo bo'ladi (13-rasm). Bir tuxumdan

rivojlanadigan egizaklar bir bo'ladi. Ko'pchilik tuban umurtqali hayvonlarda blastomerlarning oddiy bo'linishi orqali egizaklarning hosil bo'lishini, tajribada sinab ko'rish mumkin.

Sut emizuvchilarda bo'linayotgan tuxumni bo'laklarga ajratib bo'lmaydi, chunki u morula bosqichiga o'tib, zich qobiq bilan qoplanadi.

Zirhlilarda hujayralar to'plamining bir-biridan ajralishi tufayli doimo 4 ta egizaklar paydo bo'ladi. Bunday qo'shaloqlarni hosil qiladigan embrion pufakchasi sut emizuvchilarda, qushlarda va repteliyalarda bir-biridan uzoqroqda joylashadi. Shuning uchun, ular rivojlanishi jarayonda bir-biriga to'sqintik qilmaydi. Har bir ajralgan hujayralar to'plami alohida embrionni hosil qiladi,



13-rasm. Bir tuxumdan egizaklar poydo bo'lish yo'lari (B.Karlson,1983bo'yicha). A-maydalanishning dastlabki davrida blastomerlar ikki guruhga bo'linib, ikkita mustaqil embrion rivojlanishi;B-rivojlanishning keyingi bosqichlarda ichki xujayralar (1) ikki guruhga ajralib,trofoblastdan tashkil topgan (2) bir qobiq ichida embrion rivojlanishi.V-agar ichki hujayralar to'liq ajralsa,qo'shaloqli egizaklar paydo bo'ladi.

undan esa aloxida organizm rivojlanadi. Egizaklar paydo bo'lishi, hozircha sir bo'lib qolmoqda. Ularning kelib chiqishi har xil bo'lishi mumkin. Egizaklar ikkita,



yoki bitta tuxumdan rivojlangan bo'lishi mumkin. Uchta egizaklar 3 ta tuxumdan, yoki ikkitasi bitta tuxumdan rivojlangan bo'lishi mumkin. Bunday egizaklar statistik ma'lumotlarga ko'ra, quyidagicha bo'lishi mumkin.

1968 yilda Angliyada birinchi marta Birmingem shahrida 6 nafar egizak tug'ildi. Ulardan 2 nafari o'g'il, 4 nafari qiz bo'lib, onalari pushtsiztikka qarshi preparat bilan davolangan. Egizaklar tug'ilishiga shu dori sabab bo'lgan, deb taxmin qilingan. 1971 yilda Gdanskda egizak tug'ildi. Kaliforniyada egizak tuqqan ona, bolalarining otasini aniqlash uchun shunga murojaat qilgan. Bolalar qonini 40 dan ortiq oqsil bo'yicha tahlil qilinganda, ularning otasi 2 kishi bo'lganligi aniqlandi. XIX asrning boshlarida, embriologlar hisobga ko'ra, 10 ga yaqin shunday holat qayd etilgan.

V.S.Gruzdev (1922) ma'lumotiga ko'ra, Amerikada 2 tuxumdan hosil bo'lgan egizaklarning biri oq, ikkinchisi qora tanli bo'lgan.

Fransiyalik biolog Ellen kuzatishicha, egizaklar tug'ilishi ma'lum qonuniyatga bo'ysunadi. Tabiatda har 87 ta bir farzand tug'ilishiiga 1 ta egizak, 87 ta egizakka 1 ta uchtalik, 87 ta uchtalikka 1 ta to'rttalik, 87 ta to'rttalikka 1 ta beshtalik, 87 ta beshtalikka 1 ta o'titalik egizak va hokazo to'g'ri keladi. Egizaklar ko'proq amerikatik negrlarda, yaponlarda esa kamroq(10ming bittalikka35 ta lkkitalik egizak) tug'adi.

4 tadan ko'p egizaklar tug'ilishi kam uchraydi. Odamlarda eng ko'pi 6 tagacha egizak tug'ilgan, shulardan eng ko'pi 5 tasi yashab qolgan. Egizaklarning taxminan 75% ikkita tuxumdan, 25% bitta tuxumdan rivojlangan.

"Haqiqiy" yoki bir tuxumdan hosil bo'lgan egizaklarda, bir xil genlar nabori bo'ladi. Shuning uchun ularda to'qimalar bir-biriga to'g'ri keladi, organlarni ko'chirib o'tkazish mumkin, bir xil kasalliklar bilan og'riydi, taxminan bir xil va uzoq yashaydi.

Agar ayol 8 marta tuqqan bo'lsa va u 35-39 yoshda bo'lsa, har xil tuxumdan 41 hosil bo'lgan egizak tug'ishi mumkin. Shu yoshdagi 7 bola tuqqan ayolda bunday imkoniyat kam bo'ladi va hokazo.

Egizak tug'ilishini boshqaradigan gen ayolning X-xromosomasida joylashgan va bu belgi uning qiziga o'tadi.

1755 yilda Vvedensk qishlogining dehqoni Yakov Kirilov 60 yoshda bo'lgan va ikkinchi marta uylangan. Birinchi xotini 21 marta homilador bo'lib, 57 nafar bola tuqqan (4x4]7x3]10x2\*57). Ikkinchi xotini 7 marta homilador bo'lib, 15 nafar bola tuqqan (1x3]6x2\*15). U jami 72 bolaning otasi bo'lgan.

1782 yilda Shuysk yuzidan Feodor Vasilev 2 xotindan tug'ilgan 87 bolaning onasi ekanligi haqida Moskvaga xabar berilgan. Birinchi xotini 27 marta homilador bo'lib, (4x4]7x3)16x2\*69 nafar farzand ko'zgan bo'lsa, ikkinchi xotini: (2x3)6x2\*18 nafar bola tuqqan. O'shanda Vasilev 75 yoshda bo'lib, farzandlarining 83 nafari hayot bo'lgan.

Hindistonda ikkinchi egizak birinчисidan 45 kundan keyin tug'ilganligi haqidagi ma'lumot bor.

Besh, o'ti egizaklar tug'ilishi kam, tug'ilganda ham ular o'ladi. Germaniyaning Xameln shahrida saqlanib qolgan barelefda quyidagi yozuv bor: "1600 yilning 9 yanvari boshlangandan (ayoI) 2 o'g'il va 5 qiz tug'di".

**Qo'shaloqli mayiblar.** Egizaklarning mayib, ya'ni noto'g'ri rivojlanishiga sabab, blastomerning blastodermik pufakcha ichida ertaroq bo'lishiga, yoki kechroq ajralishiiga bog'liq bo'ladi. Bo'linish davri egizaklarning normal, yoki mayib bo'lib tug'ilishida hal qiluvchi omil hisoblanadi. Ko'pchilik hollarda noto'g'ri rivojlangan egizaklar o'ladi, yoki bachadonda o'zgarishlarga uchrab, yo'q bo'lib ketadi. Noto'g'ri rivojlanishga olib keluvchi fizikaviy omillarga harorat va nurlanish kiradi. Dengizlarda suv miqdori va uning tarkibining o'zgarishi baliqlarning jabrasida noto'g'ri rivojlanishning bir necha turlari kelib chiqishiga sababchi bo'ladi. Kalamushlarning skeletidagi o'zgarishlar, homiladorligida kam, yoki bir xil ovqat berganda, vitaminlar yetishmaganda paydo bo'lishi, tajribalarda isbotlangan. Baliqlarda o'tkazilgan tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, embrion rivojlanishining ma'lum davrida turli xil ta'sirotlar bir xil o'zgarishlarni paydo qiladi, lekin bu ta'sirotlar har xil davrlarda ta'sir etdirilsa, turli xil nuqsonlar kelib chiqishi aniqlangan.

Har bir organning o'z rivojlanishli davrida tez o'zgaradigan davrlari bo'ladi. Markaziy nerv sistemasi, xuddi shunday favqulodda tez o'zgarish xususiyatiga ega. Bu davr, uning qalinlashgan plastinka holatidan nerv nayiga aylanish davridir. Ana shu davrda nerv sistemasiga turli xil ta'sirotlar tufayli paydo bo'lgan jarohatlar, har xil o'zgarishlarga (anomalialarga) olib kelishi mumkin. Bu davrda sekin taraqqiy etayotgan organlar esa jarohatlanmaydi. Ona organizmi homiladorlik davrida kasalliklarga uchrasa, embrionda noto'g'ri rivojlanish paydo bo'lishi mumkin. Bunday noto'g'ri rivojlanishga bir-biriga yopishgan, yoki qo'shilgan egizaklar misol bo'ladi. Bir-biriga yopishgan egizaklar, yopishgan gavda qismning nomiga "pagus" qo'shimchasi qo'shib nomlanadi. Boshi bir-biriga qo'shilgan egizak karapapagus, ko'krak qismi bilan qo'shilgani esa pigopagus va boshqalar.

Ba'zi hollarda bir tuxumdan taraqqiy etgan egizaklar, bir-biri bilan ozgina ahmiyatsiz qo'shilgan bo'ladi. Bunday egizaklar Hayotchan bo'ladi (masalan, siam egizaklari). Ba'zan qo'shaloq egizaklardan biri ikkinchisiga nisbatan kichik bo'ladi, yoki birining ma'lum bir qismi yo'qolgan bo'ladi. Bu kichik organizm parazit, yoki parazit embrion deyiladi. Umuman, turli xil mayiblarni o'rganish bilan teratologiya yoki palologik embriologiya shug'ullanadi.

Bir-biriga qo'shilgan egizaklarning 20% ga yaqini yashab qoladi. Siam egizaklari Chan va In 1811 yilda Siamda tug'ilgan. Ular ko'kraklari bilan qo'shilgan bo'lib, dastlab yuzma-yuz yotishgan. Keyinchalik o'sishi tufayli ularning birlashgan joyi cho'zilib, erkin harakatlanadigan bo'lib qolishgan.

Siam egizaklarning onasi xitoytik bo'lib, ularni sirkka sotgan, keyin AQSh ga kelib, opa-singillarga uylanib, 20 nafar sog'lom va 2 nafar kar farzand ko'rishgan. Chan tog'dan tushib ketgan va 1869 yil sholl bo'lib qoladi. 1874 yilda o'pka shamollashidan vafot etgan. Uni eshitgan In ham 2 soatdan keyin vafot etgan.

Egizaklar ob-havoga ta'sir etishi, shamol, yomg'ir chaqirishi kabi mulohazalar hozircha fanda ilmiy jihatdan isbotlanmagan. Urtish davrida Shvesiya va Daniyada egizaklarni maxsus joyda saqlab, davlat, millatning boyligi sifatida himoya qilganlar.

## Jinsiy va jinsiy ko'payishning gallanishi

Jinsiy ko'payadigan ba'zi organizmlar jinsiy yo'l bilan ko'paymaydi. lekin jinsiy ko'payadigan ayrim organizmlar jinsiy yo'l bilari ham ko'payadi. Ayinqla, jinsiy ko'payadigan avlod, jinsiy ko'payadigan avlodni hosil qiladi. Jinsiy ko'payadigan avlod esa o'z navbatida jinsiy ko'payadigan avlodni hosil qiladi. Jinsiy va jinsiy avlodlarning bunday gallanishi har xil turlarda turli davrlarda, ba'zan ma'lum vaqtda amalga oshadi. Jinsiy va jinsiy ko'payish gallanishining bir necha turlari bor:

1. Ko'payishning birlamchi gallanishi. Bunda jinsiy ko'payisli spora hosil qilish bilan gallanadi. Ko'payishning bunday gallanishi sporalilarda, infizoriyalarda, mikrosporidialarda, xivchinlilaming va o'simliklarning ba'zi vakillarida uchraydi. Bu holat shu guruhlarning Glogenezida qadimiy (jinssiz) va progressiv jinsiy) ko'payish shakli sifatida saqlanib qolgan.

2. Ko'payishning ikkilamchi gallanishi. Bunda rivojlanish siklining turli boqichlarida hayvon jinssiz, yoki partenogenez va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Bunday ko'payish kovakichlilarda, bo'g'imoyoqlilarda uchraydi.

Agar hayvon bir marta urug'langan tuxum orqali jinsiy ko'payib, keyingi marta partenogenez yo'li bilan ko'paysa, bunday gallanish. geterogoniya deyiladi. Masalan, jigar quftining sporosistasini embrion bo'laklari rediya, rediya esa serkariya hosil qiladi.

Jinsiy va jinsiy bo'g'inlarning gallanishi, metagenez deyiladi. Masalan, gidrada kurtaklanish va jinsiy hujayralar orqali ko'payish galnib turadi.

Agar hayvon jinsiy voyaga yetmagan (lichinka) holida ko'paysa, bu hodisa, pedogenez deyiladi. Masalan, trematodlar, ba'zi lentasimon chuvalchaglarda bunday ko'payish uchraydi.

Umumam, jinsiy ko'payadigan organizmlar rivojlanish siklida vaqti-vaqti bilan, jinsiy ko'payishi kombinativ o'zgaruvchanlikni yuzaga keltiradi. Bu esa genetik bir xillikni bartaraf etib, turning evolyusion va ekologik imkoniyatlarini oshiradi.

## REYTING SAVOILARI

1. Ko'payish nima?
2. Ko'payishning qanday turlari bor?
3. jinsiy ko'payish nima?
4. Bir hujayralilarda jinsiy ko'payishning qanday turlari bor?
5. Ko'p hujayralilarda jnissiz ko'payishning qanday turlari bor?
6. jinsiz ko'payishning morfo-fiziologik asoslarini ayting.
7. Regenerasiya nima?
8. Regenerasiya turlarini aytib bering.
9. Hujayra ichidagi regenerasiya deganda nimani tushunasiz?
10. Partenogenez nima?
11. Partenogenezning qanday turlari bor?
12. Androgenoz va ginogenez nima va ularning amaliy ahamiyatini aytib bering.
13. Jinsiy ko'payish nima?
14. Jinsiy vajinsiy ko'payishning gallanishini aytib bering.

15. Ko'payishning qanday ahamiyati bor?
16. 16. Egizaklar qanday paydo bo'ladi?
17. 17. Qo'shaloqli mayiblar qanday paydo bo'ladi?

## II-BOB. JINSIY ORGANLARNING TUZILISHI VA GAMETOGENEZ

**Hujayralar klassifikatsiyasi.** Erkak va urg'ochi organizmlarni tashkil etuvchi hujayralarning bir qismi, yana jinsiy bezlarni tashkil etadi. Bu jarayon minglab yillar davomida, avloddan avlodga o'tib kelaveradi. Hujayralarning ana shu qatorini A. Veysman "Homila yo'li", bunday hujayralarning o'zini esa generativ hujayralar, yoki organizmning generativ qismi deb atadi (generatsiya-ko'payish). Organizmni tashkil etadigan boshqa hujayralarning hammasini, somatik hujayralar deb atadi (soma - tana).

Homila yo'li hujayralarining bir qismi, navbatdagi jinsiy hujayralarni hosil qiluvchi hujayraga aylanadi. Shuning uchun, Veysman bu hujayralarni "o'lmaydigan hujayralar" deb atadi. Somatik hujayralar to'qima va organlarni hosil qiladi, organizm o'lsa, bu hujayralar ham o'ladi. Shuning uchun ularni Veysman "o'ladigan hujayralar" deb atadi. Shunday qilib, tirik organizmlarni tashkil etadigan hujayralar ikkita guruhga bo'linadi: 1) jinsiy (generativ) hujayralar. Bularga tuxum va urug' hujayralar kiradi, ular individning jinsiy ko'payishni ta'minlaydi; 2) somatik hujayralar, butun gvardani tashkil etadigan hujayralar to'plamidan iborat bo'lib, ular jinsiy hujayraning himoya va oziqlanishini ta'minlaydi.

### Jinsiy organlar

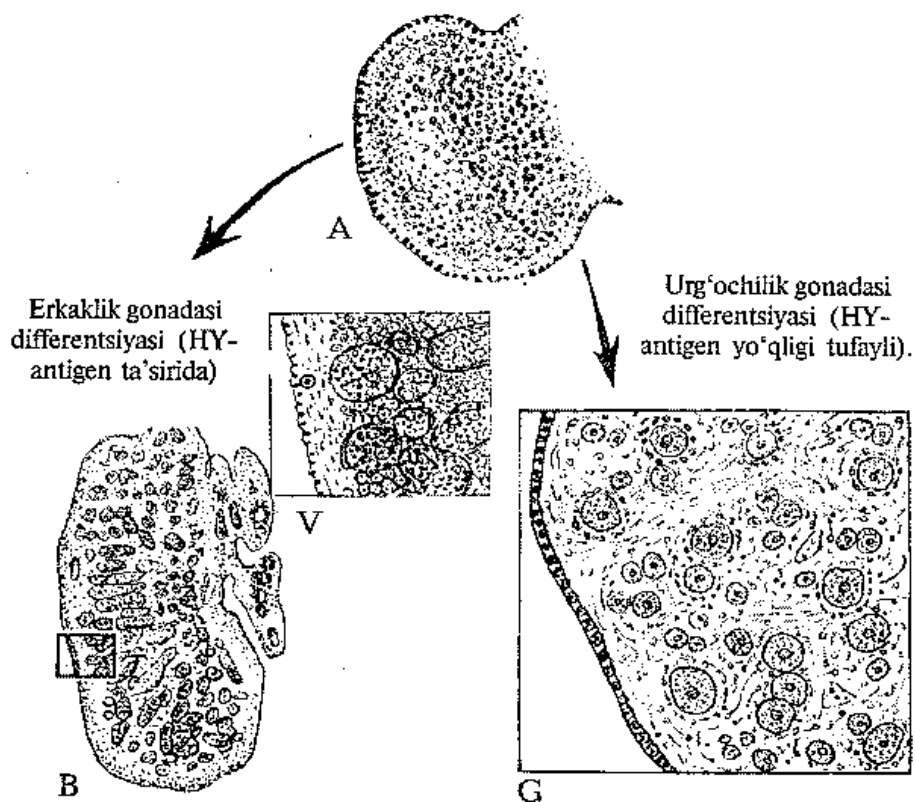
Jinsiy organlarning ikkita muhim fiziologik vazifasi bo'lib, birinchidan, ular jinsiy hujayralar-gametalarni (tuxum hujayra va spermatozoid) hosil bo'lishini ta'minlash, ikkinchidan, jinsiy hujayralar va jinsiy bezlar faoliyatini boshqaradigan gormonlar ishlab chiqaradi. Jinsiy organlar 2 xil bo'lib, jinsiy hujayralar rivojlanadigan bezlar (tuxumdon va urug'don) va jinsiy hujayralar o'tadigan yo'llardan iborat.

**Jinsiy organlarning taraqqiyoti.** Jinsiy organlarning taraqqiyoti bir necha jarayonlar va bosqichlardan iborat. Sut emizuvchilar jinsiy organlarning taraqqiyotida ikkita muhim xususiyatga e'tibor berish lozim. Birinchidan, jinsiy organlarning taraqqiyotining dastlabki bosqichida indifferant morfologik belgilar, ya'ni ham erkaklik, ham urg'ochilik jinsiy organlarga xos belgilar shakllanadi va ularning qaysi jins ekanligini aniqlab bo'lmaydi. Keyinchalik har xil jinsga oid belgilar shakllanadi. Ikkinchidan, erkaklik jinsining ta'sviri yo'qligi tufayfi, urug'chilik jinsiy organ rivojlanadi.

Jinsiy organlarning taraqqiyotining dastlabki bosqichi urug'lanish bo'lib, bunda spermatozoid xromosomasi zigotalanishini belgilaydi. XY-xromosomal zigota erkaklik jinsini belgilasa ham, zigotaning dastlabki davrida erkaklik va urug'chilik zigotasining taraqqiyoti bir xil kechadi. Y-xromosomaning asosiy vazifasi indifferant gonadani urug'don hosil bo'lishi tomonga buradi. Bu birlamchi jinsiy hujayraning gonadaga migratsiyasidan keyin sodir bo'ladi. Y-xromosomaning bu

vazifasi, undagi NY-antigen orqali bajariladi. Bu antigen bo'lmasa, gonada tuxumdonga aylanadi. Shu bilan jins differensiasiyasining ikkinchi, ya'ni gonada jinsini aniqlash bosqichi tugallanadi (14-rasm).

Keyin embrionning morfologik (somatik) jinsiy belgilari shakllanadi. Embrion taraqqiyotining dastlabki boshqalarida ikki juft jinsiy kanal bo'ladi. Bulardan biri mezonefros kanal, ikkinchisi, paramezonefros (myuller) kanaldir.



14-rasm. Gonada differensiasiyasi (B.Karlson, 1983 bo'yicha).

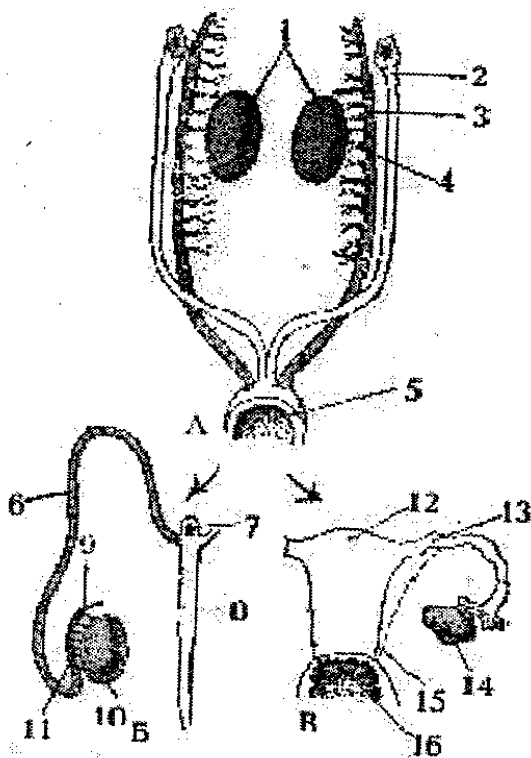
A-indifferent gonada; B-14 haftalik odam urug'doni; V-urug'don tuzilishi; G-yangi tug'ilgan qis bola tuxumdonining tuzilishi.

Urug'donning testosteron gormoni ta'svirida mezonefros kanaldan urug' olib ketuvchi kanal hosil bo'lib, siydik kanaligacha davom etadi. Prostata bezi va urug' saqlovchi xalta ham, testosteron bilan bog'liq. Urug'chilik paramezonefros (myuller) kanalining regenerasiyasi urug'doiming boshqa gormoni - myuller nayi faoliyatini to'xtatuvchi omil gormoni ta'svirida sodir bo'ladi. Urg'ochi embrion gonadasi bu gormonlarni ishlab chiqarmaydi. Testosteron yo'qligi tufayli mezonefros kanal regenerasiyaga uchraydi, myuller nayi faoliyatini to'xtatuvchi omil gormoni yo'qligi tufayli esa, myuller kanalidan tuxum yo'li, bachadon va qinning bir qismi hosil bo'ladi. Tashqi jinsiy organlar ham dastlab, indifferent hollda taraqqiy etadi. Keyinchalik testosteron gormoni borligi tufayli erkaklik, testosteron yo'qligi tufayli esa urug'chilik tashqi jinsiy organlar hosil bo'ladi (15-rasm).

Jinsiy takomillashishning oxirgi bosqichi tug'ilishdan keyin sodir bo'ladi. Yangi tug'ilgan bola, qanday tashqi muhit tufayli o'z jinsiy belgilarini namoyon

qiladi. Jinsiy balog'atga yetish davrida esa bu jarayon oxiriga yetadi va jinsiy gormonlar ta'svirida, ikkilamchi jinsiy belgilar paydo bo'ladi.

Jinsiy organlar sistemasi ayiruv organlari va buyrak usti bezi bilan birgalikda taraqqiy etadi. Homilaning gonadasi birlamchi buyrak-mezonefros (voif tanachasi)ning yuzasidagi selomik epiteliynurg yolgloniashuvidan boshlanadi. Shu vaqtda selomik epiteliyning yo'g'onlashuvi, buyrak usti bezi po'stloq qismining



15-rasm. Erkaklik va urg'ochilik jinsiy organlarining differensiasiyasi (B.Karlson, 1983).

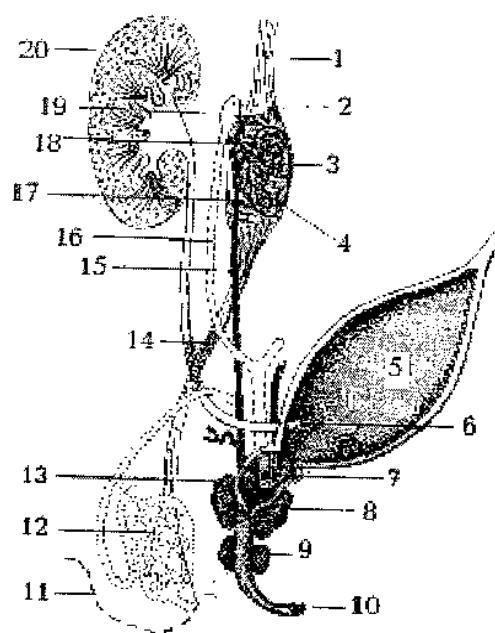
A-indifferent bosqichi; B-erkaklik jinsiy organlari differensiasiyasi. 1-gonadalar 2-myuller (paramezonefros) kanal; 3-mezonefros kanal; 4-mezonefros kanalchalar; 5-siydik sinusi; 5-urug' olibketuvchi kanal; 7-prostata bezining boshlang'ich hujayrasi; 8-siydik chiqaruvchi kanal; 9-urug'don ortig'i kanali; 10-urug'don' 11-urug' olib chiqaruvchi kanal; 12 bachadon; 13 tuxum yo'li; 14-tuxumdon; 15-Garther kanali; 16-bachadon bo'yni.

hosil bo'lishiga asos bo'ladigan mezonefros orasida joylashgan, interranal tanani hosil qiladi.

Homilaning uchinchi haftasida birlamchi jinsiy hujayralar (gonosit yoki gametoblast) paydo bo'ladi. Gametoblastlar yirik yadroli, gtikogenga va sariqlik moddasiga boy bo'ladi. Gametoblastlar dastlab sariqlik xaltasi devorida hosil bo'ladi va o'sha yerda tez ko'payadi. Qon oqimi bilan yoki o'zi jinsiy organga migrasiya qiladi. Shu davrdan boshlab gonadada gametoblastdan gametosit, undan gameta hosil bo'ladi. Gonadaning epiteliy hujayralari yetilayotgan jinsiy hujayrani oziqlantirish vazifasini bajaradi. Epiteliy va interstisial. hujayralar jinsiy gormon ishlab chiqara boshlaydi. Gonadadan birlamchi buyrak stromasiga gametositlar o'sib kiradi. Shu vaqtdan boshlab birlamchi buyrakdan kloakaga davom etuvchi

birlamchi buyrak nayiga parallel-paramezonefros nay hosil bo'ladi. Shundan boshlab jinsiy sistemaning indifferent taraqqiyoti nihoyasiga yetadi va erkak, urg'ochi jinsiy sistema rivojlanadi.

Indifferent jinsiy organdan erkaklik jinsiy organi homilaning 6-haftasida, urugchilik jinsiy organ esa 8-haftasida paydo bo'ladi. Erkaklik jinsiy organ rivojlanishi davrida birlamchi buyrakning yuqori qirrasi bo'ylab mezenxima to'qimasi o'sadi va keyinchalik undan urug'donning oq kapsulasi hosil bo'ladi. Keyin epitelial jinsiy tizimdan urug' kanali, urug'donning egri-bugri kanali paydo bo'ladi. Prostata bezi-embrional rivojlanishning uchinchi oyida chiqaruv kanalining boshlanish qismidagi epiteliy hujayralaridan hosil bo'ladi. Kloakaning oldingi qismida joylashgan mezenximanilig o'sib ketishida, tashqi erkaklik jinsiy organ hosil bo'ladi (16-rasm).



16-rasm. Sut emizuvchilar embrionida erkaklik jinsiy sistemasi kanallari (O.Gertviy, 1960 bo'yicha).

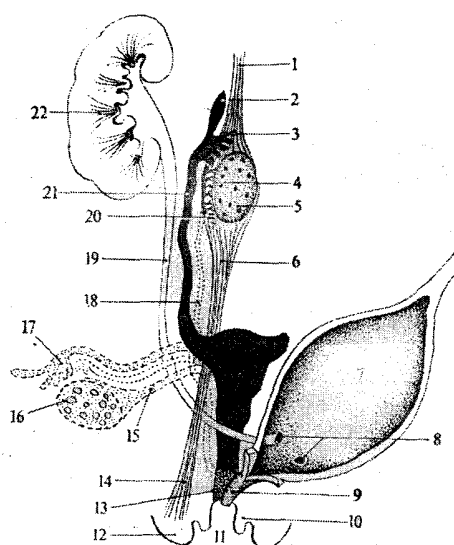
1-diafragma bog'lami; 2-urug'don qobig'i; 3-urug'don; 4-urug'don ortig'i kanali; 5-siydik kanali teshigi; 6-siydik kanali teshigi; 7-prostata bezining bo'shlig'i; 8-prostata bezi; 9-bulbouretralbez; 10-siydik chiqariv kanali; 11-moyak; 12-urug'don; 13-urug' chiqaruv kanal tashig; 14 chov bog'lami; 15-mezonefros kanal; 16-myuller kanali; 17-urug'don ortig'ining po'sti; 18-efferent kanal; 19-urug'don ortig'i

Tuxumdonning embriogenezi davrida birlamchi buyrak asosida mezenxima rivojlanib, buyrak kanali reduksiyaga neliraydi. Mezonefros kanal atrofiyaga uchraydi, paramezonefros kaaial rivollariadi. Paramezonefros kanalinnig yuqori qismituxumyo'liga aylanadi. Uning boshlanishi, tuxunuri qabul qiluvchi oladi. Pastki qismi voronkasimon ko'rinishni oladi. Pastki qismi esa o'saro qo'shilib, bachadon va qinni hosilqiladi (17-rasm).

Taraqqiy etayotgan tuxumdonda mezenximadan iborat bo'lgan birlamchi buyrakning qoldiq tanasi, uning asosiy qismi hisoblanadi. Jinsiy vakilning ustki epiteliy hujayralari o'sib, ana shu asosiy qismida jinsiy tizimga aylariadi. Mezenxima jinsiy tizim orqali o'sib, birlamchi follikulaga aylanadi. Har bir follikula ovosit va uni o'rab turgan follekulyar epiteliydan iborat bo'ladi.

### **Birlamchi jinsiy hujayralarning kelib chiqishi va rivojlanishi**

1880 yilda Nussbaum birinchi marta jinsiy va somatik hujayralar farqini va jinsiy hujayralarning ontogenezning embrion (murtak) davrida, hosil bo'lish yo'lini aytgan edi. Bu g'oyani A. Veysman rivojlantirdi.



17-rasm. Urg'ochilik jinsiy organining rivojlanish (O.Gertviy, 1906 bo'yicha).

1-mezonefrosning diogramma bog'lami; 2-hydatidum; 3-tuxum yo'lining uchki qismi; 4-tuxumdon ortig'i; 5-tuxumdon; 6-mezonefrosning bo'shliq bog'lami; 7-siydik xaltasi; 8-siydik yo'lining tashigi; 9-siydik chiqaruv kanali; 10-kichik uyatli lab; 11-chiqish joyi; 12katta uyatli lab; 13-qin; 14-bachadonning yumaloq bog'lami; 15-tuxumdonning yumaloq bog'lami; 16-tuxumdon; 17-tuxum yo'li; 18-mezonefros kanal; 19-siydik yo'li; 20-tuxumdon oldi; 21-tuxum nayi; 22-buyrak.

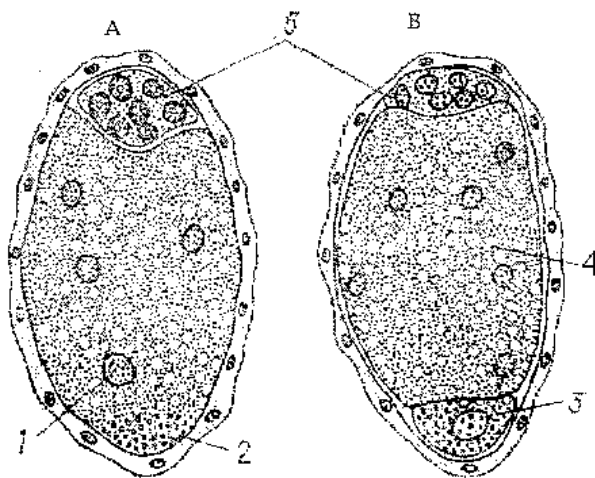
Murtak yo'li g'oyasining mazmuni shundan iboratki, jinsiy va somatik hujayralar rivojlanishi, ontogenezda juda erta farqlanadi. Haqiqatdan ham jinsiy hujayralar, yoki birlamchi jinsiy hujayralar, (gonositlar) ancha erta somatik hujayralardan yirikligi, yadrosining kattaligi, sitologik xususiyatlari bilan farqlanadi. Gonositlarning sitoplazmasida topilgan xarakterli ultrastruktura, ektosoma deyiladi. Uning bo'lishi, gonositning asosiy belgisi hisoblanadi. Shu orrinda yangi gipoteza paydo bo'ldi, unga ko'ra, ektosoma jinsiy hujayralarning



totipotent tarkibini belgilaydi. Elektron mikroskop yordamida uning tarkibida RNK, oqsil borligi aniqlandi. Ma'lum bo'lishicha, jinsiy hujayraiardagi "jinsiy determinantlar" somatik hujayralarda bo'lmaydi. Ayrim tuban hayvonlarda bunday modda somatik hujayralarda ham uchraydi va ularni jinsiy hujayralarga aylantiradi.

Olimlarning fikricha, "jinsiy determinant"ni birlamchi jinsiy hujayralani aniqlash uchun, belgi sifatida qabul qilish mumkin. Embrionning birlamchi jinsiy hujayralarni hosil qiluvchi blastomerini gonoblast deb ataladi. Ana shu qismni ko'chirib o'tkazish orqali, ularning paydo bo'lishini aniqlashga erishildi. Jumladan, hasharotlarning ikki qanotlilar lurkumi vakillarida tuxuranning orqa tomonida ektosoma (jinsiy determinant) to'planishini kuzatish mumkin (18-rasm). Ooplazma (jinsiy plazma) ning bu qismi bo'linish natijada, birlamchi jinsiy hujayraga aylanadi. Ot askaridasida birlamchi jinsiy hujayra somatik hujayralarining to'rtlamchi bo'linishi keyin, sikloplarda birlamchi jinsiy hujayra, birlamchi bo'linishdan keyin hosil bo'ladi (19-rasm).

Umurtqali hayvonlarda birlamchi gonositlar, umurtqasiz hayvonlarga nisbatan kechroq paydo bo'ladi. Ammo dumsiz amfibiyalarda jinsiy plazma, tuxum urug'lanishidan oldin paydo bo'ladi. Dumli amfibiyalarda esa "jinsiy determinant" urug'lanmagan tuxumda topilmagan. Ularda gonosit, tuxumdan lichinka chiqishi oldidan paydo bo'ladi. Chunki ular da gonosit mezodermadan hosil bo'ladi.



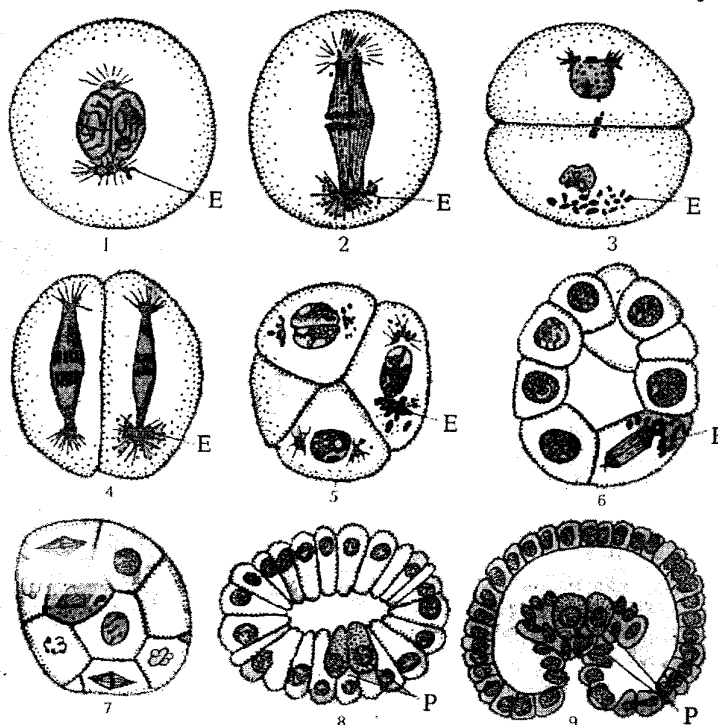
18-rasm. Hashotratlarda jinsiy hujayralarning shakllanishi (*Miastor americana*)(R.Xegner, 1912 bo'yicha).

A-8 yadroli bosqichdagi tuxum (4 tasi ko'chirib turibdi); B-keyingi bosqich. 1-bo'lajak jinsiy hujayraning yadrasi; 2-ektosoma (jinsiy plazma); 3-birlamchi jinsiy hujayra; 4-tuxumning sitoplazmasi; 5-ozig'lanuvchi hujayra.

Yuksak umurtqalilarda (qushlar, repteliyalar, sut emizuvchilarda) gonosit embrion va embriondan tashqari organlar orasidan topilgan.

Embrionning dastlabki davrida topilgan birlamchi gonositlar jinsiy hujayralarning yagona manbaimi, yoki ular keyinchalik somatik hujayralardan ham paydo bo'ladimi? Tuban umurtqasiz hayvonlarda - bulutlar, kovakichlilar, yassi va

yumaloq chuvalchanglarda jinsiy hujayralar, butun hayoti davrida paydo bo'lib boraveradi. Jumladan, halqali chuvalchanglarning jinsiy voyaga yetgan formalarida gonada olib tashlansa ham, aloxida "zaxira" hujayralar - neoblastlardan jinsiy hujayralar paydo bo'lishi aniqlangan. Shunday holat kiprikli chuvalchanglarda ham



19-rasm. Sikloplar rivojlanishining dastlabki bosqichida jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi (E.Sharnio-Kotton, 1968 bo'yicha). 1-9-urug'langan tuxum hujayra rivojlanishining bosqichlari; e-ektosomalar; p-birlamchi jinsiy hujayra.

kuzatilgan-Kovakichlilarda ham zaxira hujayralar bo'lib, ular interstisial i-hujayralar deb ataladi. Bu hujayradan har xil hujayralar, jumladan, jinsiy hujayralar hosil bo'ladi.

Bulutlarda jinsiy hujayralar butun hayoti davomida hosil bo'ladi va 2 xil yo'l bilan: harakatchan amyobasimon arxeositlardan va yoqali xivchili xoanositlardan paydo bo'ladi. Xoanositlar dastlab arxeositlarga, ular esa jinsiy hujayralarga aylanadi.

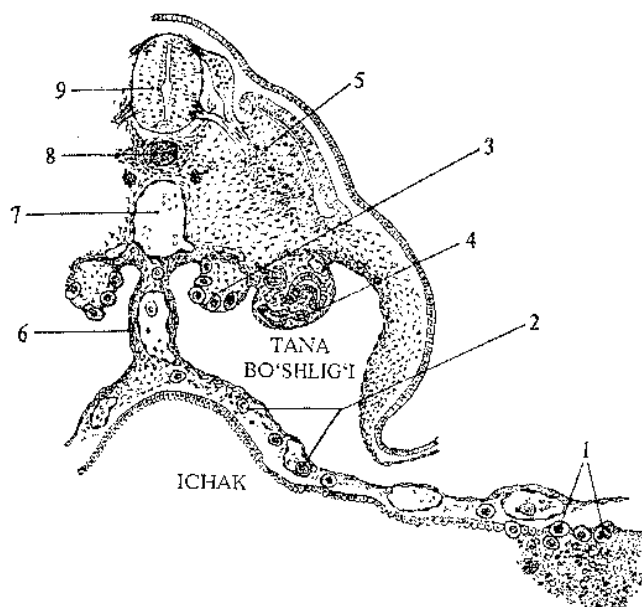
Uzoq yillar davomida yuksak hayvonlar - mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar, ninatanlilar, umurtqali hayvonlarda birlamchi jinsiy hujayralar jinsiy hujayralarning yagona manbaini, yoki keyinchalik somatik hujayralardan hosil bo'ladimi? degan munozarali savol turardi. Bu savolga tajriba yo'li bilan, ya'ni birlamchi gonositni yo'qotish bilan javob topildi. Jumladan, nurlantirish yo'li bilan hasharotlar tuxurn plazmasinng va qushlar tuxuminnig gonosit qismini nobud qilish mumkin. Shundan keyin embrion rivojlanadi, ammo gonosit rivojlanmaydi. Birlamchi gonosit ko'chirib o'tkazilganda va resipientning gonositi olib tashlanganda, resipientdadamoning gonositi rivojlangan.

Bu tajribalardan ma'lum bo'lishicha, umurtqalilarda va umurtqasizlarda (bulutlar, kovakichlilar, yassi va halqali chuvalchanglardan tashqari) birlamchi

gonositlarning yagona manbai rivojlanishning dastlabki davrlarida paydo bo'ladi. Boshqacha aytganda, embrion hujayralari rivojlanishning dastlabki davrlarida, jinsiy va somatik hujayralarga ajraladi. Ammo ba'zi olimlar hozirgacha gonositlar (jumladan, baliqlarda) rivojlanishning keyingi bosqichlarida, gonadaning epiteliy hujayralaridan paydo bo'ladi, degan fikrlarni aytmoqda.

**Birlamchi jinsiy hujayraning migrasiyasi.** Jinsiy hujayralarning rivojlanishi uzoq davom etadi. Hamma hayvonlarda gonadalar gonositlardan keyin paydo bo'ladi. Birlamchi gonosidar mustaqil harakatlanish, ya'ni migrasiya qilish qobiliyatiga ega. Tovuq embrionining gonositlari o'z yo'lining ma'lum qismini qon orqali, qolgan qismini faol harakatlanib bosib o'tadi (20-rasm).

Fransuz embriologlari E. Volf va F. Dyubua ma'lumotlariga ko'ra, gonositlarning harakatlanishiga, gonadadan ajraladigan kimyoviy moddalar ijobiy ta'sir etadi. Ammo bu xemotaksis hodisasi, yoki harakatlanishning oddiy faollashtirishi ekanligi hozircha noma'lum.



20-rasm. Birlamchi jinsiy hujayraning paydo bo'lishi va uning gonadaga migrasiyasi (B.Karlson, 1983 bo'icha).

1-sariqlik xaltasining ektodermasidan birlamchi jinsiy hujayralarning paydo bo'lishi; 2-birlamchi jinsiy hujayralarning migrasiyasi; 3- birlamchi jinsiy hujayralarning gonadaga joylashuvi; 4-embriional buyrak; 5-miotom; 6-dorsal tutqich; 7-aorta; 8-xorda; 9-rivojlanayotgan orqa miya.

Dastlab gonositiarsoni embrionda kam bo'ladi. Gonosit gonadaga o'rnashib olgandan keyin, intensiv bo'linadi va soni ortadi. Sames (erkak) va samka (urg'ochi) jinsiy bezining rivojlanishi davrida, gonositning joylashishi farqlanadi. Gonadaning jinsga bog'liq holda rivojlanishning dastlabki davrida, gonosit erkaklik urug' kanalining ichiga, urug'chilik jinsiy bezining tashqarisida joylashadi. Embriion jinsini gistologik jihatdan aniqlash mumkin bo'lgan davrdan, boshlab goniylarni spermatogoniy, yoki oogoniy deb ataladi.

Gonositning gonyga aylanishi, bir qancha o'zgarishlar tufayli amalga oshadi, jumladan, ular yiriklashadi, yumaloq shaklni oladi, amyobitsimon harakati yo'qoladi, intensiv ko'payadi.

Keyinchalik oogoniylarning bo'linishi to'xtaydi. Bu davrga kelib, tuxumdonda oogoniylarning ma'lum zaxirasi to'planadi. Ularning oz qismi, yetilgan tuxum hujayraga aylanadi, ko'p qismi nobud bo'ladi, yoki degenerasiyaga uchraydi. Hisoblarga qaraganda, 5 oylik odam embrionida 6800000, tug'ilish oldidan 1 mln, 7 yoshda 300000 oogoniy bo'ladi. Oogoniylarsonining ortishi, harxil hayvonlarda harxil muddatlarda to'xtaydi. Masalan, sut emizuvchilarda bu jarayon tug'ilishgacha, ba'zi hayvonlarda tug'ilishdan keyin to'xtaydi, ba'zi tuban primatlarda oogoniylar jinsiy voyaga yetganda ham ko'payadi.

Spermatogoniylarning ko'payishi, aksincha butun jinsiy voyaga yetgan davr davomida uzluksiz (issiqqonli hayvonlarda), yoki mavsumiy (sovuqqonli hayvonlarda) sodir bo'ladi.

Gametogenezning keyingi bosqichlarida spermatogoniylar va oogoniylar murakkab o'zgarishlardan keyin yetilgan jinsiy hujayralar-spermatozoid va tuxum hujayraga aylanadi. Bu jarayonlar hujayra yadrosi va sitoplazmasida ko'plab o'zgarishlar sodir bo'lishi bilan, amalga oshadi va oogoniy hamda spermatogoniy morfologik va fiziologik jihatdan erkaklik va urugchilik jinsiy hujayralariga aylanadi. Bu o'zgarishlar quyidagilardir.

1. Rivojlari ayotgan tuxum hujayrada ko'plab makromolekula, subhujayraviy va oziq moddalar sintezlanadi va kiradi. Ana shu moddalar hisobidan tuxum hujayra kattalashadi, shakllanayotgan spermatozoidda sitoplazma umuman yo'qoladi va ba'zi moddalar sintezlanadi.

2. Jinsiy hujayralar rivojlanishi davrida meyoza bo'linish sodir bo'ladi. Uning 2 ta xususiyati: xromosomalar sonining kamayishi va gomologik xromosomalarda genlar rekombinatsiyasi sodir bo'ladi.

3. yetilgan jinsiy hujayralarda ulani tashkil etuvchi moddalar shakli va funksiyasiga qarab qayta taqsimlanadi.

### **Jinsiy organlarning tuzilishi**

Jinsiy hujayra va jinsiy gormon ishlab chiqaruvchi bezlar, jinsiy bezlar yoki gonadalar deb ataladi. Gonada grekcha "gonao" – tug'uvchi, tug'diruvchi, degan ma'noni bildiradi.

**Bulutlarning** ko'pchiligi germafrodit bo'lib, ba'zi turlari ayrim jinslidir. Bulutlarning ayrim jinslilarining biri faqat tuxum hujayra, boshqasi faqat spermatozoid hosil qiladi. Bulutlarning jinsiy bezlari bo'lmaydi. Ularda jinsiy hujayralar mezogliyadagi arxeositlardan hosil bo'ladi. Spermatozoid suvga chiqib, qo'shni koloniyadagi tuxum hujayraga kiradi va urug'lanish sodir bo'ladi.

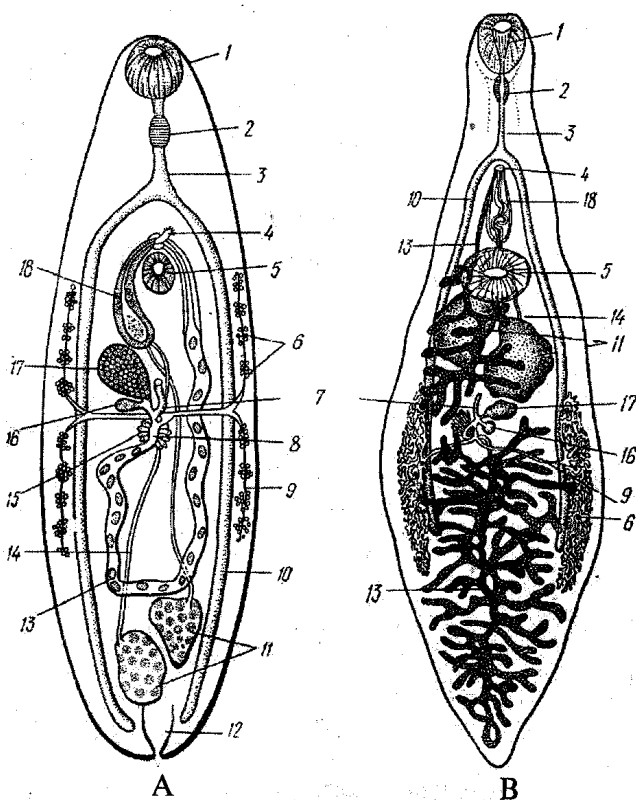
**Kovakichlarni** ham ko'pchilik turlari germafrodit bo'lib, cho'ntaksimon jinsiy bezlari entodermada, ba'zi turlarida ektoderma va mezogliya o'rtasida joylashgan.

**Kiprikli chuvalchaglarning** erkaklik jinsiy organlari ko'plab urug'donlardan iborat bo'lib, ulardan urug' olib chiquvchi kanallar boshlanadi. Bu

kanallar yig'ilib, ikkita urug' kanalini hosil qiladi. Urug' kanalining kengaygan joyi, urug' saqlovchi xalta deyilib, uning oxiri jinsiy qo'shilish organ bilan birlashgan.

Urg'ochilik jinsiy organlari bir juft tuxumdondan iborat. Tuxumdonlardan bir juft tuxum yo'li boshlanib, ular birlashadi va jinsiy qo'shilish organning yonidan tashqariga ochiladi. Juft tuxum yo'li kanaliga ko'plab sariqlik bezidan sariq hujayra quyiladi va zaxira moddaga boy bo'ladi.

**Trematodlarning** jinsiy organlari, juda murakkab tuzilgan. Tashqi jinsiy teshik, organizmning har xil qismida joylashgan. Erkaklik va urugochilik jinsiy teshigi birashib, umumiy jinsiy kloakani hosil qiladi. Ba'zilarida 2 ta so'rgich o'rtasida 2 ta jinsiy teshik yomna-yon joylashgan bo'lishi mumkin (21-rasm).



21-rasm. Trematodalar jinsiy organlarining tuzilishi (J.Smit, 1956 bo'yicha). 1-og'iz so'rg'ichi; 2-tomoq; 3-qizilo'ngach; 4-linsiy teshik; 5-qorin so'rg'ichi; 6-sfriqlik bezi; 7-laurerov kanali; 8-ootip; 9-sariqlik kanali; 10-ichak tarmog'i; 11-urug'don; 12-ayiruv xaltasi; 13-bachadon; 14-urug' yo'li; 15-po'choq bezi; 16-urug' qabul qiluvchi xalta; 17-tuxumdon; 18-qo'shilish organi.

Erkaklik jinsiy bezlari 2 ta, 1 ta, ba'zan ko'p urug'donlardan iborat, Uning bar biridan urug' yo'llari boshlanib, ular qo'shib, yagona urug' yo'lini hosil qiladi. Urug' yo'li o'z yo'lida bir necha urug' xaltasini hosil qiladi. urug' yo'li urug' saqlovchi xalta bilan tugaydi. Urug' xaltasidan qo'shilish organ sinish boshlanadi. Sinish muskulli jinsiy xalta, bursada joylashgan. Bursada bir hujayrali prostata bezlari ham joylashgan.

Urug'don oval, aylana shaklda bo'ladi. Uning yo'lida kiprikli epiteliy Hujayralari, tashqarisida muskullar joylasigan.

Jinsiy bursada urug' saqlovchi xalta, prostata bezi, urug' xalta, sirnis joylashgan. Ba'zi (urlarida jinsiy bursa yo'q. Umuman, bursa jinsiy qo'shilish vaqtida urg'ochi individni ushlab turish vazifasini bajaradi.

Urugchilik jinsiy organlari, nisbatan murakkab tuzilgan bo'lib, ootipga tuxumdon, laurerov kanali, melis tanachasi. sariqlik bezi, urug' qabul qiluvchi xalta, bachadon (qin) ochiladi. Tuxumdon asosan bitta bo'lib, oval, aylana shaklda bo'ladi. Tuxum yo'li qisqa va voronkasimon bo'lib, qisqaruvchi muskurdan iborat. Bu muskullarning qisqarishi tufayli, tuxum ootipga chiqadi. Tuxum yo'li kiprikli epiteliy hujayralari bilan qoplangan.

Melis tanachasi juda ko'plab bir hujayrali bezlardan iborat bo'lib, uning yo'li ham ootipga quyiladi.

Laurerov kanali Ham ootipga quyiladi. Bu kanalning vazifasi Haqida 2 xil fikr bor: 1. Bu kanal qin vazifasini bajaradi. Chunki bachadon urug'langan tuxum bilan to'lib, qo'shilishga va spermatozoidning urug' xaltasiga o'tishiga yo'l qo'ymaydi. 2. Bu kanal ortiqcha sariqlik moddasini tashqariga chiqaradi. Chunki ortiqcha sariqlik, tuxum hosil bo'lishiga halaqit beradi.

Unig' qabul qiluvchi xalta, jinsiy qo'shilgan paytda almashtirib olingan spermatozoidni o'zida saqlaydi.

Sariqlik bezi ichak atrofida joylashadi va ko'plab alohida folekkulalardan iborat. Sariqlik bezi juft, toq bo'lishi mumkin. Sariq bezining yo'li bilan sariqlik ootipga chiqadi-Undan tuxum po'st hosil bo'ladi va bir qismi tuxum uchun ozuqa hisoblanadi.

Bachadon uzun naysimon kanaldan iborat bo'lib, ootipdan boshlanadi va tashqi jinsiy teshik bilan tugaydi. Ootipdan boshlangan bachadon bir qancha burilishlar hosil qiladi va shunday qilib uzayadi. Ba'zi turlarida bachadon butunlay bo'lmaydi-Unda ootip metratermga, ya'ni bachadonning oxiriga tutashadi. U muskul bilan qoplangan bo'ladi.

Trematodlarning bachadoni ikkita vazifani bajaradi: 1. Urug'langan tuxumni saqlaydi va yetilganlarini tashqariga chiqaradi. Shunday qilib, bachadon vazifasini bajaradi. 2. Yosh individlarda spermani qabul qilish va urug' qabul qiluvchi xaltaga o'tkazisli, ya'ni qin vazifasini bajaradi.

**Nematodlarning** juda ko'pchiligi ayrim jinsli bo'lib, ularda jinsiy dimorfizm hodisasi yaxshi rivojlangan. Erkaklarning bo'yi kaltaroq, dumi gajaksimon qayirilgan, ingichkaroq bo'ladi. Erkaklik jinsiy organlari bir juft uzun ipsimon urug'don, urug' yo'li, urug' pufagi, mukulli urug' sochuvchi kanal, spikula va yordamchi organlar (rulek, bursa) dan iborat. Spikula xitindan tuzilgan bo'lib, ko'pincha bir juft bo'ladi. Urg'ochisi bilan qo'shilganda, spikula orqali spermatozoid urg'ochisi qiniga o'tadi. Rulek spikula harakatini boshqaradi. Bursa urg'ochisini ushlab turish vazifasini bajaradi. Ba'zi turlarida bursa bo'lmasligi ham mumkin. Nematodlarda spermatozoid aniyobasimon tuzilishga ega bo'lib, boshqa hamma hayvonlarning spermatozoididan farq qiladi. Bularning spermatozoidi erkin aniyobasimon harakatlana oladi.

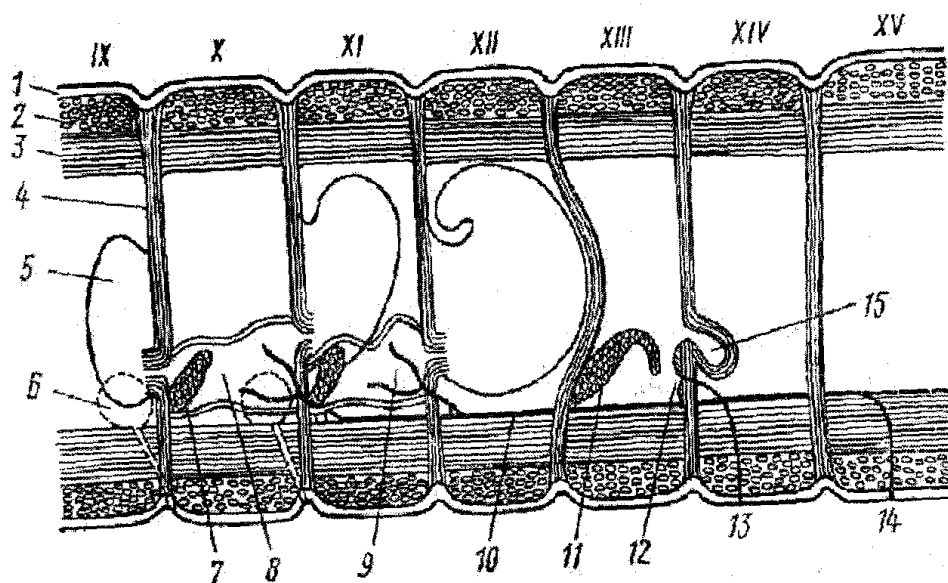
Urug'chilik jinsiy organlari bir juft uzun ipsimon tuxumdon, tuxum yo'llari, bachadon va qindan iborat. Bachadon devori ko'plab muskulli va bezli hujayralardan iborat. Tuxum hujayraning urug'lanishi va tuxum po'stning shakllanishi bachadonda amalga oshadi.

**Skrebnilar** ayrim jinsli, samkalarining juft tuxumdoni ligament ichida joylashgan, Undan tuxum yo'li boshlanadi. Rivojlanishning boshlang'ich boshqalarida tuxumdon ligament ichida, yoki tana bolshlig'ida erkin yuradigan tuxum hujayralariga bo'linib ketadi. Tuxum chiqaruvchi kanal o'ziga xos tuzilishdagi kompleksdan iborat bo'lib, onalik qo'ng'irog'i (devori muskuldan tuzilgan bo'lib, ligamentdan yoki tana bo'shligidan boshlanadi), tuxum yo'li, bachadon va qindan iborat. Aniqlanishicha, onatik qolnglirogli yetilgan tuxumlarni ajratib, tuxum yo'lga oltkazadi. yetilmagan tuxumlar maxsus ventral teshik orqali ligamentga, yoki tana bo'shlig'iga qaytarib yuboriladi. Qin gavdaning oxiridan tashqariga ochiladi.

Erkaklik jinsiy organlari urug'don, urug' yo'li sement bezi, jinsiy bursa va qo'shilish organdan iborat. Urug'doni sharsimon shaklda bo'lib, ikkita bo'ladi. Ular oldin-keyin bo'lib, ligamentning ichida joylashgan. Potologik jarayonlar paytida urug'don bitta bo'lishi ham mumkin. Urug'don alontosefal lichinkalik davrida, oraliq xo'jayin organizmida shakllana boshlaydi. Urug'dondan urug' yo'li boshlanib, penisga yetmasdan kengayib, unig' xalasini hosil qiladi. Urug'don atrofida sement bezi degan bez bo'ladi. Uning shakli noksimion, naysimon. yoki kurtaksimon bo'ladi, soni 3,4,6,8, ta bo'rishi mumkin va bu son avlodning belgisi hisoblanadi. Sement bezining ,naxsus kanali orqali penisga kelib quyiladi. Bu bez yopishqoq sekret ishlab chiqaradi, bu sekret jinsiy qo'shilishdan keyin, urg'ochi jinsiy teshigini og'zini bekitib tashlaydi. Van Kliv (1949) sement bezini uchta turini farqlaydi: 1. Sinsitial sement bezi ko'p yadroli bo'ladi. 2. Ko'p sement bezi har biri bezda bitta yadra boladi va har biri aloxida kanalga ega. 3. Ko'p sement bezi har bir bez kapsulaga o'ralgan va yadro elemendari bo'ladi. Yopishqoq sekret ishlab chiqaradi. Eng sodda tuzilishga ega bo'lgani sinsitial sement bezi bo'lib, undan boshqa tipdagi bezlar taraqqiy etadi.

Qo'shilish organi - penis muskuldan iborat bo'lib, bursa atrofida joylashgan. Bunsu muskuldan iborat. Bursa qo'shilish davrida samkani ushlab turish vazifasini bajaradi. Shu payt penis orqali urug' urg'ochi jinsiy yo'llariga o'tadi va sement bezidan ham sekret ishlab chiqarilib, penis orqali urg'ochiga o'tadi va urg'ochi jinsiy teshigini bekitib, urug'ning qaytib chiqishiga yo'l qo'ymaydi.

**Halqali chivalchaglardan** yomgir chivalchangining jinsiy organlari 9-15-segment jayda joylashgan bo'lib, ular germafroditdir-. 10-11-segmentlarda 2 juft urug'don maxsns kapsulada joylashgan va ularda 3 juft urug' xaltasi bo'ladi. Spermatozoid kapsuladan urug' xaltasiga tushadi. Urug' xaltasida spermatozoid yetaladi va qaytadan urug' kapsulasiga o'tadi. Undan urug' kanali orqali, 15-segmentga keladi (22-rasm).



22-rasm. Yomgir chuvalchangi jinsiy organlarining tuzilishi (P.Gesse, 1859 bo'yicha). 1-epidermis; 2-xalqasimon muskul; 3-silliq muskul; 4-dissepiment; 5-urug' xaltasi; 6-urug' qabul qiluvchi xalta; 7-urug'don; 8-urug'don kapsulasi; 9-erkaklik jinsiy voronkasi; 10-urug'yo'li; 11-tuxumdon; 12-urg'ochilik jinsiy varonkasi; 13-urgochilik jinsiy teshigi; 14-erkaklik jinsiy teshigi; 15-tuxum haltasi.

Urugchilik jinsiy sistemasi 1 juft juda kichik tuxumdondan iborat bo'lib, 13-segmentda joylashgan. Undan boshlanadigan voronkasimon tuxum yo'li 14-segmentga ochiladi. Bundan tashqari, urgloel-iitikluTsiysistemasiga 9-10-segmentda joylashgan 2 juft urug' qabul qiluvchi xalta ham kiradi. Unda 2 ta individ qo'shilganda, bir-biriga almashtirib olingan spermatozoid saqlanadi.

Belbog'ni hosil qiladigan 32-37-segmentlar, jinsiy organlar sistemasiga kiradi. Uning uning sekretidan pilla hosil bo'ladi.

**Mollyuskalardan** qorni oyoqlilar sinfining old jabralilar kenja sinfi vakillari ayrim jinsli, orqa jabralilar va olpkallar kenla sinflari vakillari gennafrodit hayvonlardir. Ularning jinsiy bezlari toq bo'lib, o'zining chiqarish kanali bo'lmaydi (23-rasm). Jinsiy hujayralar o'ng buyrakka chiqadi. Germafroditlar (tok shilliq qurtida) jinsiy organlari murakkab tuzilgan bolib, bitta germafrodit bezdan iborat. Bu bez ham spermatozoid, ham tuxum hujayra ishlab chiqaradi. Bezdan bitta germafrodit katial boshlanib, uning kengaygan jinsiy cho'ntakchasida, urug'lanish sodir bo'ladi. Bu umumiy kanal ikkiga bo'linib, uzun tuxum yo'li, kalta urug' yo'lini hosil qiladi. Tuxum yo'lga oqsil bezidan sekret quyiladi, undan tuxumning po'sti hosil bo'ladi. Keyin tuxum yo'li qinga, qin esa jinsiy kloakaga ochiladi. Qniga unig' qabul qiluvchi xalla yo'li ochiladi, undan sperma keladi. Shuningdek, qinga tuxum po'stini hosil qiladigan sekret ishlab chiqaradigan bez ham ochiladi. Qinga "sevgi o'qlari xaltasi" ham ochiladi. BU o'qlar shakli ignalardan iborat bo'lib, qo'shilish oldidan bir-biriga otadi. Ular qo'zg'alish hosil qiladi. Urug' yo'li urug' xaltasiga, penisga va jinsiy kloakaga keladi. Urug' kanaliga uzun qamchisimon bez ochiladi. Undan ajralgan sekret spermatozoiddan spermatofora hosil qiladi. Ba'zi mollyuskalar (tok shilliq qurti) qo'shilishda bir-



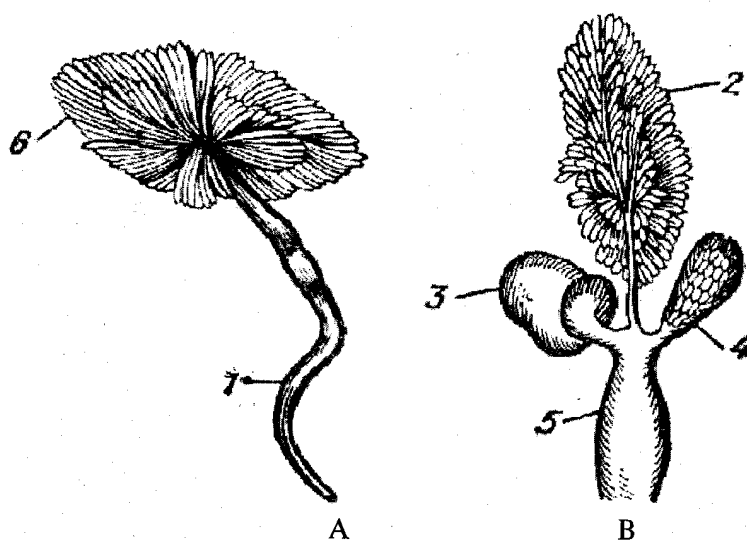
birini urug'lantiradi. Ba'zilarida (germafroditlarida) bitta individ samka, yoki sames vazifasini bajaradi.

**Bo'g'imoyoqlilardan qisqichbaqasimonlarning** erkaklik jinsiy organlari bitta ikkiga ajralgan urug'dondan iborat bo'lib, uning uchki bo'shlig'i bor. Urug'dondan 2 ta uzun urug' kanali boshlanib, chiqaruv teshigiga yaqin joyda urug' xaltasini hosil qiladi.

Urugchilik jinsiy bezi 1 juft tuxumdan iborat bo'lib, undan kalta tuxum yo'li boshlanadi. Tuxumdonning ustki qismida follikulalar bilinib turadi.

**O'rgimchaksimonlar** ayrim jins bo'lib, jinsiy bezlari qorin qismida joylashgan. Primitiv turlarida jinsiy bezlar juft, ko'pchiligida jinsiy bezlar qo'shilib bitta bezni hosil qiladi. Chayonlarning samesida 2 ta urug'don bo'rsa, samkasida tuxumdonlari qo'shilib ketgan. Gonadadan doimo juft jinsiy kanal boshlashib, keyin ular qo'shiladi va tashqariga ochiladi.

**Hasharotlarning** urugchilik jinsiy organlari bir juft tuxumdondan iborat bo'lib, har bir tuxumdon bir necha naylardan iborat (24-rasm). Bu naylarning tuxum yo'liga birlashgan tomoni yo'g'on, ikkinchi uchi esa ingichkalashib boradi. Ularning soni ko'p bo'lishi mumkin. Masalan, o'simlik turlarida bitta tuxumdonda bitta nay, suvaraklarda 16 ta, asalarilarda 200 ga yaqin, termitlarda 2500 ta nay bo'ladi. Tuxumni ko'p yetishtirish, tuxumdondagi tuxum naylarining soniga bog'liq.

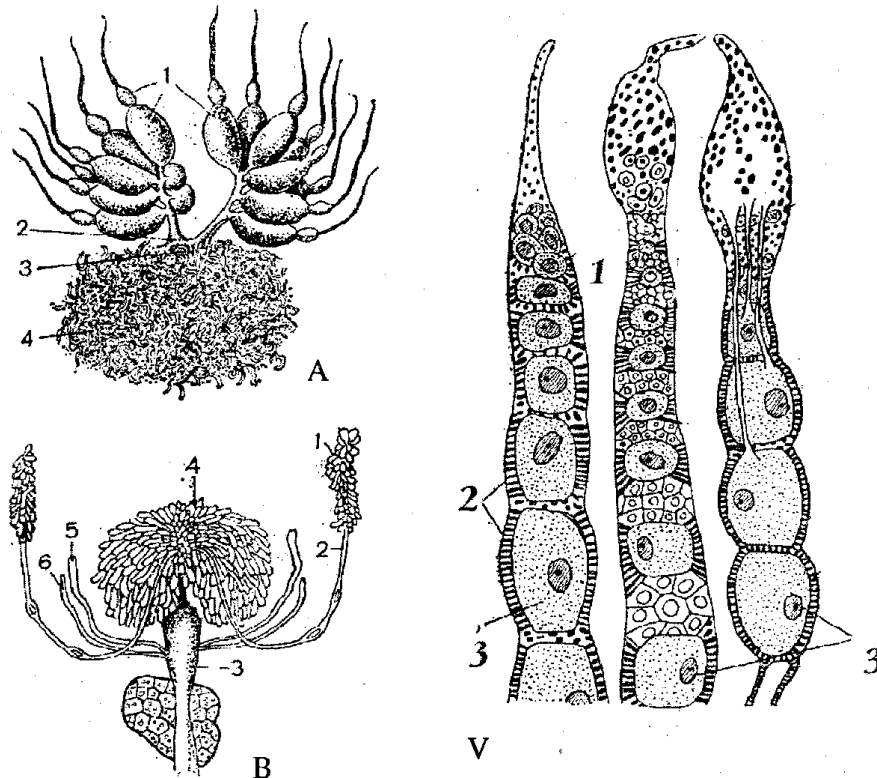


23-rasm. Mollyuskalar jinsiy organlarining tuzilishi (K.Klaus, 1873 bo'yicha).  
1-urug' yo'li; 2-tuxumdon; 3-oqsil bezi; 4-urug' qabul qiluvchi xalta; 5-bachadon; 6-urug'don.

Tuxum naylarining uchki qismida, tuxum yo'liga yaqin joyida, birlamchi jinsiy hujayralar joylashgan bo'lib, nlardan oositlar yetiladi. Ularning atroflari fo'tikulyar hujayralar o'rab olgan bo'ladi. Jinsiy hujayralar yetilishi bilan, ularning olmini birlamchi jinsiy hujayralar egallaydi. Oositlarning o'rtasida sariqlik moddasi joylashgan bo'lib, ular tuxumni oziq moddalar bilan boyitadi.

Tuxum 2 ta tuxumdondan, tuxum yo'li orqali pastga tushadi. Ikkita tuxum yo'li birlashib bittaga aylanadi. Tuxum yo'lining biriashgan joyiga, qo'shimcha bezning sekretiyasi quyiladi. Bu sekretidan tuxumning po'sti, substratga tuxumni yopishtiruvchi moddalar hosil bo'ladi. Bundan tashqari, bu yeiga urug' qabul qiluvchi xaltaning yo'li ham ochiladi. Urug' qabul qiluvchi xaltaning ichida, urug'ochi hasharot erkagi bilan qolsulganda, spennatozoidni 4-5 yilgacha, ba'zilar umr bo'yi saqlaydi. Urug' xaltasi bo'lmagan hasharotlarda (suvaraklarda) sperma, to'g'ridan-to'g'ri bachadonga tushadi.

Urg'ochilarida tuxum qo'ygich 8-9 bo'g'imlarda joylashgan.



24-rasm. Hasharotlar jinsiy organlarining tuzilishi (V.Pospelov, 1949 bo'yicha)  
 A-urg'ochi qora suvarakning jinsiy organlari; 1-tuxumdondan; 2-tuxum yo'llari; 3-urug' qabul qiluvchi xalta; 4-qo'shimcha bez.

B-erkak qora suvarakning jinsiy organlari; 1-urug'donlar; 2-urug' yo'llari; 3-urug' chiqarish naylari; 4,5,6-qo'shimcha bezlar.

V-tuxum naylari 1-oositlar; 2-folikularlar; 3-tuxumlar.

Erkaklik jinsiy organlari bir juft urug'don, urug' yo'li, urug' xattasi, qo'shilish organdan iborat. Erkaklarida ham qo'shimcha bez bo'lib, undan ajralgan sekret spermatofora hosil bo'lishida qatnashadi. Spermatozoid spermatofora holda tuxum hujayra bilan qo'shilguncha saqlanadi.

**Ninatanlilardan** dengiz tipratikanlari alohida jinsli bo'lib, yosh individlarining organchani atrofida, ko'p jinsiy halqalar bo'ladi. Keyinchalik bu halqalar differentsiallashib, 5 ta xalqasimon tuxumdon, yoki urug'donga aylanadi, Ulardan chiqaruv kanallari boshlanib, 5 ta jinsiy plastinkaga keladi. Undan jinsiy hujayralar suvga chiqib urug'anadi.

**Baliqlarning** samkasida bir juft tuxumdon bo'lib, ulardan uzun tuxum yo'li boshlanadi va bachadonga keladi. Sameslarida jinsiy organlar bir juft-urug'don, urug'don ortig'i, urug' yo'li, urug' xaltasi va kloakadan iborat.

**Amfibiyalarning** samesida bir juft yumaloq oqish urug'don bo'lib, uning ustida yog' tanachasi bo'ladi. Yog' tanachasi urug'don va unda yetiladigan spermatozoid uchun ozuqa hisoblanadi. Shuning uchun kuzda urug'don kichik, yog' tanachasi esa yirik bo'ladi. Erta bahorda yog' tanachasining deyarli hammasi urug' qo'yish uchun sarflanadi. Urug'dondan boshlangan ko'plab urug' olib chiquvchi kanallar, volfkanaliga o'ladi va urug' xaltasida yig'adi. Amfibiyalarda kopulyativ organ bo'lmaydi.

Samkasida bir juft tuxumdon, uning ustida yog' tanachasi bo'ladi. Tuxumdonning hajmi fasllarga qarab o'zgarib turadi. Yoz, kuz oylari kichik, bahor oylari yirik, qoramtir tuxumlar bilan to'la boladi. Tuxum yollari mustaqil ravishda kloakaga ochiladi, voronkasimon uchi esa, yurak oldi bolshlig'iga ocliladi Yurak qisqargan paytda tuxum yo'lari tana bo'shligidan tuxumni so'rib oladi. Ko'payish oldidan tuxum yo'lining devori qalinlashadi.

**Sudralib yuruvchilaraing** erkagida bir juft urug'don, urug'don ortig'i, urug' yo'li, kopulyativ organlar mavjud. Urg'ochilarida bir juft ovalsimon tuxumdon, tuxum yo'li bor.

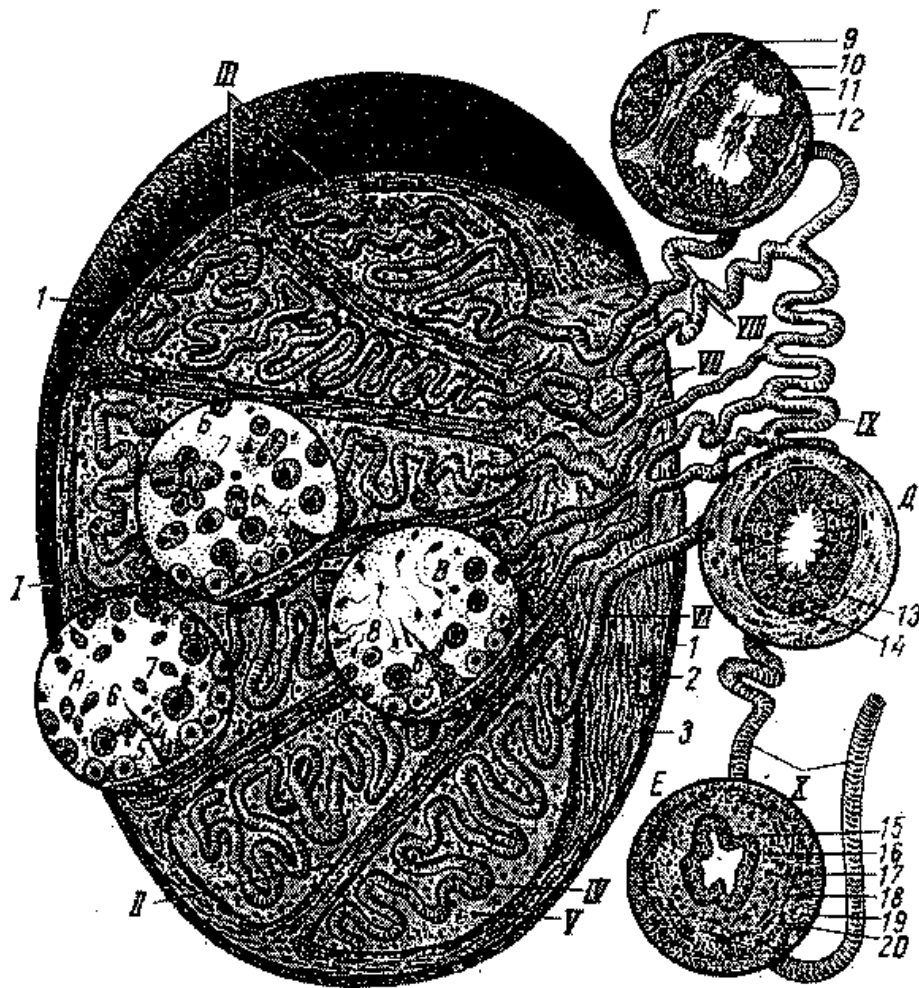
**Qushlarning** erkagida bir juft dukkaksimon urug'don bo'lib, ko'payish oldidan kattalashadi. Urug'dondan urug' yo'li boshlanib, kloakaga yaqin joyda urug' xaltasini hosil qiladi.

Urg'ochilarning chap tuxumdoni yaxshi taraqqiy etgan bo'lib, chap tuxum yo'li ham yo'g'on va yaxshi taraqqiy etgan. Tuxum yo'lining uetiki qismi, fallopiev nayi deyiladi va unnig uchki qismida ko'plab oqsil bezlar bo'ladi. Tuxum yo'lining kengaygan joyi bachadon, undan keyin qin va kloaka joylashgan.

Erkaklik jinsiy organlari sistemasi bir juft urug'don, urug' olib ketuvchi naylar, prostata bezi, urug' saqllovchi xalta va tashqi jinsiy organdan iborat.

**Urug'don.** Urug'don yoki moyak ovalsimon tanachadan iborat bo'lib, ikkita xususiy parda bilan qoplangan: 1. Seroz parda mezote] iy hujayralaridan tuzilgan bo'lib, urug'donning asosiy qismini qoplab turadi. 2. Zieh biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lgan oqsil pardada qon tomklar ko'p bo'lib, u tomirli parda ham deb ataladi. Oqsil parda urug'donning birtomonida qalinlashadi va urug'don oraligligi deb nomlanadi. Uning ichida kapillyar qon tomirlar va urug'don tolri joylashgan. Shu oraliqdan tomirli pardaga qarab biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lgan radial tolsiqlar tarqaladi. Bu tolsiqlar urug'donni bolraklarga ajraladi. Bolraklar soni odamda 100-250 tagacha bo'ladi. Tolsiqlar elastik tolalardan iborat bo'lib, ulardan urug'donni oziqlantiruvchi yirik qon tomirlar o'tadi (25-rasm).

Har bir bollakda 1-2 ladan egri-bugri urug' kaiialchalari joylasbgan. Bu kanalchalarning har birining uzunligi 70-80 sm gacha yetadi. Har bir urug'donda 300-450 tagacha egri-bugri kanalchalar bor. Eholehqalarda bu kanalchalaming umumiy uzuriligi 3200 m ga yetadi. Urug'donning har bir bollagining uchki qismnida egri-bngri kanalchalar to'g'ri kanalga birlashib, urug'don tolri hosil qiladi va urug' olib ketuvchi naylarga aylanadi.



25-rasm. Urug'don, urug'don ortig'i va urug' yo'llarining tuzilishi (V.G.Eliseev, 1983 bo'yicha). A-ko'rayish va o'sishning davrida spermatozitli epiteliy hujayralari; B-spermarositlar o'sishining oxiri va etilish davrlarida; V-shakllanish davri; G-moyakning urug' olib ketuvchi kanallarining tuzilishi; D-urug'don ortig'i kanalining tuzilishi; ye-urug' olib ketuvchi kanalning tuzilishi; 1-moyak qobig'i; II-moyaklarni bo'laklarga bo'luvchi to'siqlar; III-moyak ichidagi kanal; IV-urug' kanali; V-bezli interstisial to'qima; VI-to'g'ri urug' kanali; VII-urug'don to'ri; VIII-moyakning urug' chiqaruvchi kanali; IX-urug'don ortig'i kanali; urug' olib ketuvchi kanal. 1-mezoteliy; 2-qon tomiri; 3-biriktiruvchi to'qima xujayrasi; 4-Sertoli hujayralari; 5-spermatogoniy; 6-spermatozoidlar; 7-spermatidalar; 8-urug' kanalidagi spermatozoidlar; 9-urug' olib ketuvchi kanalning tolali muskul qobig'i; 10-kiprikli hujayralar; 11-kubsimon hujayralar; 12-moyakning urug' kanalidagi spermatozoidlar; 13-urug'don ortig'i kanalining tolali muskul qobig'i; 14-urug' kanalining ikki qavatli kiprikli epiteliy hujayralari; 15-ikki qavatli epiteliy; 16-shilliq qobiqning plastinkasi; 17-ichki qavatning muskulli qobig'i; 18-o'rta qavat hujayralari; 19-tashqi qavatning muskulli qobig'i; 20-adventisial qobiq.

**Egri-bugri urug' naylarining tuzilishini.** Bular ingichka naylardan iborat bo'lib, devori tayanch vazifani bajaruvchi sustenotosit (serton) hujayralaridan va ular orasida joylashgan spermatozoidlardan iborat. Bu hujayralar plastinkasimon

biriktiruvchi to'qima va bazal membrana bilan qoplangan. Sertoli hujayralari yirik, konus shaklida bo'lib, uchlari bilan urug' nayining bo'shligiga yo'nalgan. Ularning keng asosi bazal membranaga yotadi. Sertoli hujayrasining tanasidan har tomonga sitoplazmatik o'simtalar chiqadi. Bu o'simtalar, qolshni hujayralarning shunday o'simtalari bilan tutashadi. Bu hujayralarning sitoplazmasidayog'lar, lipidlar, oqsillar va boshqa trofik kiritmalar bo'lib, ular spermatositlarning oziqlanishini talminlaydi, metabolismm chiqindilarini yutadi va yo'qotadi.

**Unig'donning yoshga qarab o'zgarishi.** Yangi tug'ilgan bola urug'donining og'lligi 800 mg bo'lib, bo'laklarga bo'lingali bo'ladi. Urug'donlar bu davrda biriktiruvchi to'qima bilan qoplangan, egri-bugri kanallardan iborat bo'ladi. Urug'donning postnatal taraqqiyoti quyi-dagi davrlardan iborat. Bola tug'ilgandan 4 yoshgacha urug'donning statik davri deb ataladi. Bu davrda urug'donning maxsus funksiyasi kuzatilmaydi. 4 yoshdan 10 yoshgacha, urug'don rivojlanishining ikkinchi davridir. Bu davrda kanallarda spermatogoniylur va birinchi tartibli spermatositlar uchraydi va bola organizmida jinsiy sifatida paydo bo'la boshlaydi. 1-yoshdan 12-16yoshgacha urug'donning o'sish davri deb ataladi. Sertoli hujayralari o'sadi, 1-2 tartibli spermatositlar paydo bo'ladi.

Spermatozoid yetilishining boshlanishi, to'rtinchi davr hisoblanadi. 18-20 yoshdan spermatozoidlar faol yelishib chiqa boshlaydi. 50-55 yoshlardan boshlab 80 yoshgacha, urug'don faoliyati pasaya boradi. Bu o'zgarishlar nivolyusiya deb nomlanadi. Bu davrda spermatozoid yetilishi pasayadi, biriktiruvchi to'qima esa o'sib ketadi. Urug' yetishtiruvchi kanalchalarning ichi bo'shab qoladi. Ba'zan 80 yoshdan keyin ham spermatozoid yetilishi kuzatiladi.

**Urug' olib chiquvchi yo'llar.** Unig'donning to'g'ri naylaridan boshlanib, urug'don oralig'ida joylashgan urug'don to'riga o'tadi. Bu yerdan 12-15 ta urug' olib chiquvchi naylar boshlanadi. Bu naylar yigilib, urug'don ortig'ining boshchasini hosil qiladi va undan unig'don ortig'li nayi boshlanadi. Bu naylar ko'plab burmalar hosil qilib, urug'don ortig'ning tana va dum qismini tashkil etadi. Urug'don ortig'ining kanali urug' olib chiquvchi to'g'ri yo'lga o'tadi va unig' otuvchi yo'l bilan tamom bo'ladi.

To'g'ri naylarning devori silindrik epiteliy hujayralari bilan, tolr kanallari kubsimon, yassi epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Kanalning tashqarisidan siyrak biriktiruvchi to'qima qoplab turadi.

**Urug'don ortig'i.** Urug'don ortig'i nayining bolshligi, suyuqlik bilan to'la bo'lib, urida spermatozoidlar yig'adi. Bu suyuqlik urug' chiqaruvchi yo'rlar epiteliysinnig va egri-bugri naylarning suyuqlik va sekresiyasidan iborat. Bu suyuqlik spermatozoidni suyultiradi va harakatlanishini osonlashtiradi. Demak, urug'don ortig'i spermatozoidni to'plovchi rezervuar hisoblanadi. Suyurtirilgan spermatozoid, sperma deb ataladi.

**Urug' olib ketuvchi yo'l.** Bu yo'l ustki tomondan ikki qavatli epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'lib, unda kutikula aniq ko'rinib turadi. Uchki qismi shilliq pardadan iborat. Shilliq pardada siyrak biriktiruvchi to'qima bor. Unda ichki, olrta va tash-qi muskul qatlamlar joylashgan.

Urug' olib ketuvchi yo'ning muskul qavatini, peristaltik harakati tufayli sperma bu yo'lda surilib harakatlanadi va ejakulyasiya vaqtida uning chiqib ketishi talminlanadi.

Urug' pufakchalari. Urug' pufakchasi, yoki xaltasi unig' olib ketuvchi yo'ning kengaygan joyi bo'lib, uning devori uch qavatdan: shilliq, muskul va biriktiruvchi to'qimadan iborat.

**Urug' pufakchasi** - urug' saqlovchi joy deb hisoblanar edi. Keyingi ma'lumotlarga qaraganda, bu pufakcha qo'shimcha jinsiy bez bo'lib, suyuqlik ishlab chiqaradi. Bu suyuqlik spermaga aralashib, uni suyultiradi va neytrallaydi. **Urug' otuvchi kanal.** Bu kanalning uchki shilliq qavali epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'lib, unda yaxshi rivojlanmagan muskul ham bor. Tashqi tomondan biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan. Bu kanal devorida ba'zi ortiqlar bor. Ularning ba'zilari urug' pufakchasi bilan bir xil tuzilgan va shuning uchun qo'shimcha pufakcha ham deb hisoblanadi. Boshqalari esa prostata bezining naylarini eslatadi.

**Prostata bezi.** Bu bez urogenital sinus murtagidan rivojlanib, siydik chiqaruv kanaliga ochiladi. Bu bez muskulli a'zo bo'lib, uning bez qismi alveolalar, sekretor bo'limlar va naylardan iborat. Unda muskuldan tashqari, biriktiruvchi to'qima ham bo'ladi. Bu ikkala to'qima bezni 30-50 ta bo'laklarga ajratadi. Muskul tutamlari ejakulyasiya vaqtida bez bo'laklaridan sekretni chiqarib yuboradi. Bezning oxirgi bo'lagining naylari, siydik chiqaruv kanalining prostata qismiga ochiladi.

Prostata bezining sekreti yopishqoq bo'lib, ishqoriy muhitga ega bo'lgan (RN-8-8,4), oq rangli suyuqlikdir. Bu sekretning tarkibida suv, nukleoprotein, lesitin, xolin, spermin (spermaga maxsus hid berib turuchi organik modda), kaliy tuzlari va boshqa tuzlar bo'ladi. Bundan tashqari, prostata bezidan prostoglandin moddasi ham ishlab chiqariladi. Bu modda lipid tabiatli biologik faol modda bo'lib, uning A, ye, F guruhlari bor. Shurardan F prostoglandin silliq muskullarni qisqartirsa, ye turi muskullarni bo'shashtiradi. Uning bu xususiyatlaridan tug'ish-abort paytlarida foydalaniladi. Bundan tashqari, prostoglandin yurak qisqarishi, buyrakda ionlar reabsorbsiyasi va arterial bosimni boshqaradi. Qarilikda prostata bezining kanallari yopilib, sekret ishlab chiqarmaydi.

**Urug'don do'mboqchasi.** Siydik chiqaruv kanalining orqa devorida o'rnamagan. Uning yuzasi epiteliy to'qima bilan qoplangan bo'lib, uchki qismi silliq muskul va biriktiruvchi to'qimaidan tuzilgan. Urug'don do'mboqchasida nerv tolalari ko'p bo'lib, ularning qo'zg'alish tufayli ereksiya va ejakulyasiyaning ba'zi fazalari yuzaga keladi. Unig'don do'mboqchasi, ereksiya vaqtida ejakulyaUring siydik pufagiga qarab oqishiga yo'l qo'ymaydi va siydik chiqishiga qarshilik ko'rsatadi, siydik chiqayotganda aksincha faoliyat ko'rsatadi.

**Bulbouretral bezlar.** No'xat unig'i kattaligidagi bir juft bez bo'lib, yo'li siydik chiqaruv kanalining boshlanish qismiga ochiladi. Sekretor bo'limlarining orasida, silliq muskul tolalarini saqlovchi biriktiruvchi to'qima bo'ladi. Chiqaruv naylari va uning shoxobchalari har xil shakldagi kengaygan joylar hosil qilgan bo'lib, bir qavatli epiteliy to'qimasi bilan qoplangan. Bu bezning sekreti, spermatozoidning erkin hamrakatiga yordam beruvchi biologik faol moddalardir.

**Jinsiy olat.** Jinsiy olat asosini uchta g'ovaksimon tana: ikkila jinsiy olat g'ovak tanasi va bitta siydik ebiqaruv kanalining g'ovak moddasi tashkil etadi. Ularning har biri zich fibroz parda bilan o'ralgan bo'lib, oqsil parda deb ataladi va uchki aylana, tashqi bo'ylama kollagen fibrillalardan tashkil topgan. Oqsil pardadan g'ovaksimon tana ichiga, ko'p sonli biriktiruvchi to'qimadan iborat to'siqlar ketadi. Bu to'siqlar lakunar bosqichlar sistemasini tashkil etadi. Ularning uchki qismi endotelij bilan qoplangan bo'lib, venoz qon bilan to'zgan bo'ladi. Bu to'siqlarda silliq muskul hujayralari va elastik tolalar joylashgan. Ereksiya holatida bu lakunar bosqichlar kuchli kengayadi, ular orasidagi to'siqlar yuqalashadi va spermatozoid tashqariga otilib chiqadi.

**Urugchilik jinsiy organlari.** Urugchilik jinsiy sistemasi bir juft tuxumdon, bachadon nayi, bachadon, qin va tashqi jinsiy a'zoldan iborat.

**Tuxumdon.** Tuxumdon ikkita vazifani bajaradi. Birinchidan, tuxum hujayrani yetishtirib chiqarsa, ikkinchidan, jinsiy gormonlar ishlab chiqaradi.

**Tuzilishi.** Tuxumdonlar bir juft bo'lib, oval shaklda bo'ladi. Uning ustki qismi epiteliy to'qimasi bilan qoplangan. Epiteliy ostida tolali, yoki oqsil pardali biriktiruvchi to'qima qatlami joylashgan. Bu to'qima parda ostiga kelib, tuxumdon stromasiga aylanadi. Bular fibrillardan iborat bo'lib, ular orasida duksimon biriktiruvchi to'qima hujayralari joylashgan. Elastik tolalar va silliq muskul hujayralari mag'iz qismida joylashadi. Tuxumdonning po'stloq va mag'iz moddalari farqlanadi. Po'stloq moddada tuxum hujayraning rivojlanishi va gormonlarning ishlab chiqilishi jarayonlari sodir bo'ladi. Tuxumdon mag'iz qismi qon tomirlari va nerv tolalariga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qimadan hosil bo'ladi.

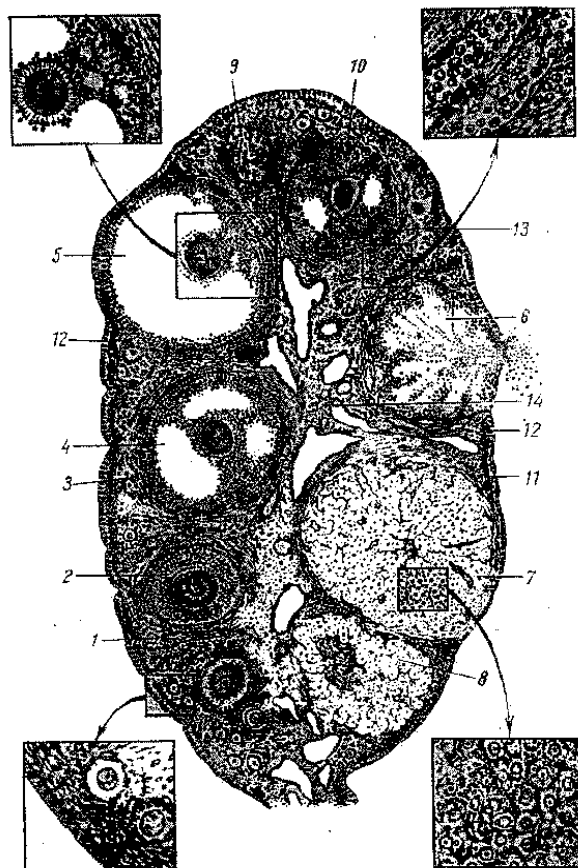
Tuxumdonning po'stloq qavatida birlamchi yoki primordial follikulalar, o'suvchi follikulalar, yetilgan (Graaf) follikulalar, sariq tana, oq tana, atretik tana joylashadi (26-rasm).

Oqsilli pardaning ostida, tuxumdonning periferik qismida, primordial follikulalar bir necha qator bo'lib, zich joylashgan. Balog'at yoshidan boshlab tuxumdonning birlamchi follikulalardan Graaf follikulalari yetishadi. Birlamchi follikulalar bir qator epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Birlamchi follikula o'sib kattalashgan sari, epiteliy hujayralar ham bo'linib ko'payadi va ko'p qavatli bo'ladi. Oosit tuxum "do'ngiga" (balandligiga) joylashadi (27-28-rasmlar). Follikula kattalashgan sari, uning ichida suyuqlik miqdori ham ortib boradi. Follikulyar epiteliy hujayralari oositni himoya qiladi, har xil moddalarni o'kazmaydi, faqat kerakli moddalarni o'tkazadi.

**Ovulyasiya.** Ovulyasiya murakkab jarayon bo'lib, bunda gipofizning lyutenilovchi gormoni (lyutropin) muhim vazifani bajaradi. Ovulyasiya jarayonda follikula qobig'i ichki qavatining kapillyarlariga qon kelishining kuchayishi va follikul suyuqligining ko'payishi natijasida, uchki bosim ortadi va follikula qobig'i yorilib ketadi. Natijada birinchi tartibli ovasit qorin bo'shlig'iga chiqadi. Umuman, ovulyasiya mexanizmi hozirgacha to'liq o'zganilmagan. Qorin bo'shlig'iga chiqqan ovasit tuxum yo'lining voronkasimon uchlari orqali, tuxum yo'lga tushadi. Follikulaning yorilishida proteolitik fermentlar, gialuron kislota va gialuronidaza fermenti muhim ahamiyatga ega.

Har bir ovulyasiya jarayonda odamda bitta, ba'zi sut emizuvchilarda esa 10-12 ta follikulaovulyasiyaga uchraydi.

**Sariq tananing tuzilishi va uning siklik o'zgarishlari.** Graaf pufakchasi yorilgandan so'ng uning donador qavati va biriktiruvchi to'qimadan iborat qobig'i, saqlanib qoladi. Bular sariq tana beziga aylanadi. Urug'lanishi bo'lishi, yoki bo'lmasligidan qat'iy nazar, sariq tana bezi taraqqiyotida quyidagi to'rt bosqich farqlanadi:

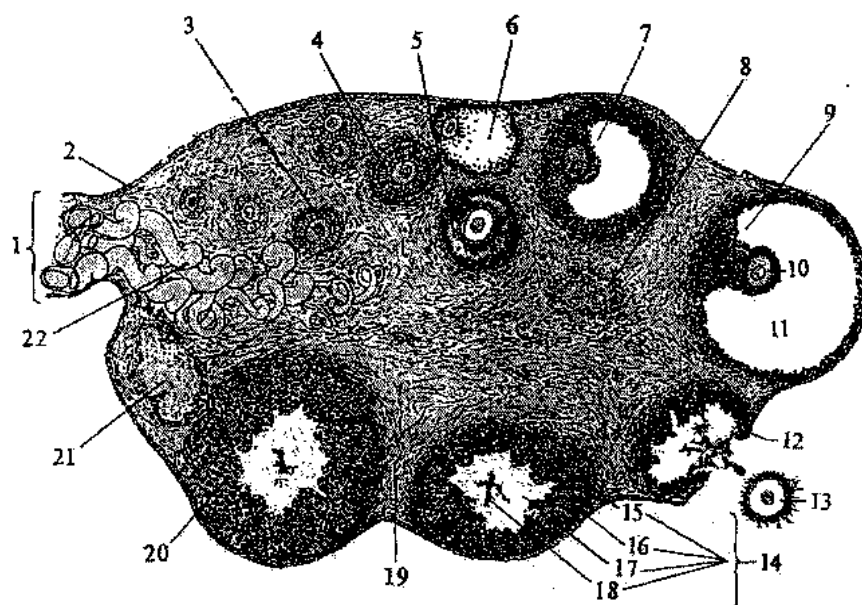


26-rasm. Tuxumdonning tuzilishi (V.G.Eliseev, 1983 bo'yicha) 1-primordial follikula; 2-o'sayotgan follikula; 3-follikulaning biriktiruvchi to'qimali qobig'i; 4-follikula suyuqligi; 5-etilgan follikula; 6-ovulyasiya; 7-sariq tana; 8-regressiyaga uchragan sariq tana; 9-oq tana; 10-atretik follikula; 11-ustki epiteliy; 12-oqish qobiq; 13-interstisial to'qima; 14-tuxumdonning asosiy moddasi.

1. Proliferasiya va vaskulyarizasiya bosqichi. Bu bosqichda odingi sariq tana donador epiteliy qavati hujayralarining ko'payishi va unnig oralariga kapillyar qon tomirlarining tez o'sib kirishi kuzatiladi.

2. Bezli metamorfoz bosqichida donador qavatning follikulyar hujayralari kattalashadi va ularning sitoplazmasidan lipoxrom guruhiga kiradigan sariq pigment-lyutein yig'adi. Bu hujayralar lyutein hujayralari deb nomlanadi. Lyutein hujayralarning gipertrofiyasi va giperplaziyasitufayli, sariq tananing hajmi oshib, nomiga yarasha sariq tus oladi. Bunday sariq tanada kapillyarlar shu darajada ko'pki, har bir lyutein hujayrasini ko'plab kapillyarlar qamrab oladi.



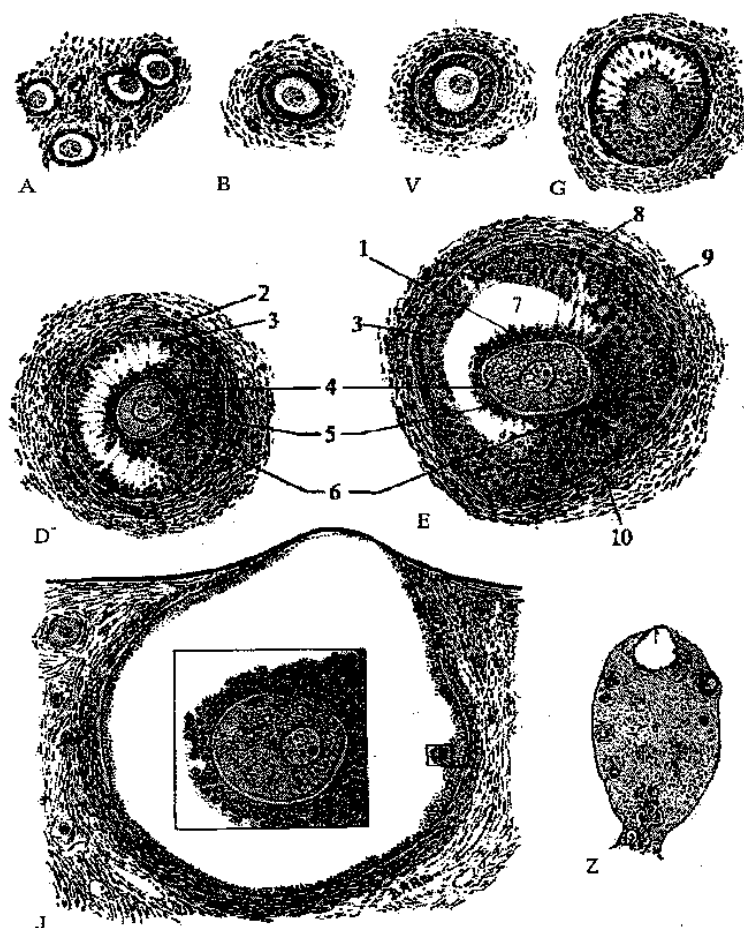


27-rasm. Tuxumdonda tuxum hujayraning paydo bo'lishi, o'sishi va ovarial follikulaning yorilish bosqichlarining ketma-ketligi hamda sariq tananing paydo bo'lishi va aks taraqqiyoti (B.Karlson, 1983 bo'yicha).

1-mezovariy; 2-germinativ epiteliy; 3-birlamchi follikula; 4-ikki qavatli follikula; 5-follikula bo'shlig'i hosil bo'lishining boshlanishi; 6-atretik follikula; 7-deyarli to'liq yetilgan follikula; 8-atretik follikula; 9-etilgan follikula; 10-oosit; 11-suyuqlik bilan to'lgan follikula bo'shlig'i; 12-yorilayotgan follikula; 13-follikuladan chiqqan tuxum hujayra; 14-qonning fibrin tolalari; 15-iviyotgan qon; 16-tuxumdonning biriktiruvchi to'qimasi; 17-to'liq shakllangan sariq tana; 18-tuxumdonning oq tanasi; 19-qon tomirlari.

3. Ravnaq topish bosqichida sariq tana, progesteron ishlab chiqara boshlaydi. Bu gormon bachadon shilliq qavatinnig zigotani qabul qilishga, implantasiyaga va sut bezlarini lakiasiyaga tayyorlaydi, Sariq tananing ravnaq topish bosqichi ikki xil bo'ladi. Agar urug'lanish sodir bo'lmasa, bu bosqich 12-14 kun davom etadi va bunday tana hayz sariq tanasi deb ataladi. Agar urug'lanish sodir bo'rsa, sariq tananing ravnaq topish bosqichi homiladorlikning birinchi yarmigacha davom etadi. Bunday sariq tana homiladorlik sariq tanasi deb ataladi. Bu sariq tanalar tuzilishi va vazifalariga ko'ra bir-biriga o'xshaydi. Ularning farqi, o'lchami va faoliyat ko'rsatish muddati har xil bo'ladi. Hayz sariq tanasining diametri 1,5-2,0 sm bo'lsa, homiladorlik sariq tanasining diametri 5 sm bo'ladi.

4. Aks ravnaq bosqichida faoliyati tugagandan keyin ham homiladorlik, ham hayz sariq tanasi inqirozga, ya'ni involyusiyaga uchraydi. Bunda bez hujayralari lyutein pigmentini yo'qotib, atrofiyaga uchraydi va so'rilib ketadi. lekin markazda joylashgan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lgan chandiq, saqlanib qoladi va sariq tana o'rnida oq tana hosil bo'ladi. Oq tana tuxumdonda bir necha oy saqlanib, keyin so'rilib ketadi. Ba'zan unda shakllanish sodir bo'lib, uzoq vaqtgacha saqlanib qoladi.



28-rasm. Odam oositining va ovarial follikulasining yetilish bosqichlari (B.Karlson, 1983bo'yicha).

A-G-birlamchi follikula. D-E-bo'shliq hosil bo'lgan ikkilamchi follikula. 1-shu'lasimon toj; 2-follikula qobig'i; 3-donador qavat; 4-zona pellucida; 5-oositsaqlovchi do'nglik; 7-follikula bo'shlig'i; 8-follikula qobig'ining tashqi qavati; 10-donador membrana. J-Z-etilgan follikula.

**Follikulalar atreziyasi.** Ovogenezning o'sish davrida primordial follikulalarning ko'pchiligi (ba'zan 30%) atreziyaga uchraydi. Atreziya deganda tuxum hujayraning o'sishi va follikula o'rnida atretik tana holsil bo'lishi tushuniladi. Alretik tana balog'at yoshga yetguncha va homiladortik davrida ko'plab hosil bo'ladi. Atretik faiaa sariq tanadan kichik bo'lib, unnig markazida ollgan ovositning pardasi saqlariib qoladi va atrofida interstisial (oraliq) hujayralar joylasbadi.

**Tuxumdonning yoshga qarab o'zgarishi.** Tuxumdonning faoliyati 12-14 yoshdari boshlanib, 45-50 yoshgacha davom etadi. Shu davrdan boshlab follikulaning rivojlanishi asta-sekin susayadi, jinsiy sikl buziladi va 60 yoshlarga borganda barcha jinsiy hujayralar yo'qolib, to'qimaning miqdori oshib boradi hamda tuxum hujayra yetilishi to'xtaydi.

**Tuxumdon vazifalari.** Tuxumdonlar generativ, ya'ni jinsiy hujayra ishlab chiqarisli vazifasini bajaradi. Tuxumdonning ikkinchi vazifasi gormon ishlab

chiqarislidir. Follkulararning donador qavati hujayralaridan esterogen, yoki foaliyati gormoni ishlanib chiqariladi. Bachadonning o'sishi va jinsiy siklning qaror topishi, balog'atga yetish davridan, ya'ni tuxumdon o'z faoliyatini boshlab, esterogen ajralishi bilan boshlanadi. Bu gormon bachadonni implantasiyaga, sut bezlarini laktasiyaga tayyorlaydi. Bundan tashqari, esterogen ikkilamchi jinsiy belgilarni ham yuzaga keltiradi.

Tuxumdon faoliyatining buzilishi, bachadonning atrofiyasi va jinsiy siklning buzilishi bilan, bu gormon ham ishlab chiqarilmaydi.

Eslerogendan tashqari, sariq tananing lyutein hujayralari progesteron gormoni ishlab chiqaradi. Progesteron gormoni ta'svirida bachadonning shilliq qavati bezlari faollashadi, shilliq pardasi shishadi, tomirlari qon bilan to'ladi. Progesteron tuxumdonga ta'sir etib boshqa follikulalarning o'sishini to'xtatadi.

Tuxumdon faoliyatining faollashishi, gipofizning oldingi bo'limining gotiadtrop gormonlari ta'svirida bo'ladi. Gipofizning follikulalarni stimullovchi (FSG), lyuteinlovchi (LG) gormonlari, tuxumdon follikulalarinnig kalta o'sish davriga o'tishini va esterogenning ishlab chiqarilishini boshqaradi. Lyuteinlovchi gormon ovulyasiyaning sodir bo'lishni ta'minlaydi va sariq tananing hosil bo'lishning dastlabki davrida muhim vazifani bajaradi. Sariq tana faoliyatiga, ya'ni progesteron ishlab chiqarishiga, gipofizning lyuteotrop gormoni (LTG) ta'sir ko'rsatadi.

Maxsus ovarial gormonlar - esterogen va progesteron bilan birgalikda tuxumdon dan oz miqdorda androgen – erkaklik jinsiy gormoni ham ajralib chiqarilishi aniqlangan. Bu esa embrional taraqqiyot davrida ikkitta jins o'rtasidagi umumiylikni bildiradi. Androgenni maxsus gimus hujayralar ishlanib chiqaradi va ular tuxumdonning darvozasida joylashgan. Tuxumdon faoliyatini boshqarishda nerv tolalari ham muhim vazifani bajaradi.

**Tuxum yo'lari (bachadon nayi).** Tuxum yo'llari, sut emizuvchilarda myuller kanallaridan hosil bo'ladi. Dastlabki davrlarda u epiteliy va mezenxima hujayralari bilan o'ralgan naydan iborat bo'ladi. Epiteliydan shilliq parda, mezenximadan esa, muskul va seroz qavat hosil bo'ladi.

Tuxum yo'llarining uzunligi 12 sm, diametri 1 sm bo'lib, unda uch qavat: uchki shilliq, o'rta muskul, tashqi seroz parda farqlanadi.

**Shilliq parda.** Epiteliy hujayralaridan iborat bo'lib, ularning kipriklari bachadon tomon tebranadi. Epiteliy hujayralari orasida bezli hujayralar, biriktiruvchi to'qima hujayralari ham bo'ladi. Tuxum yo'lining shilliq qavatida burmalar bo'lib, ular bachadonga borgan sari kamayib boradi. Bu burmalar juda murakkab tuzilgan.

**Muskulli qavat.** Silliq tolali muskuldan iborat bo'lib, ikki qavatdan tashkil topgan. Bularning uchki qavati sirkulyar yoki spiral, tashqi qavati bo'ylama yo'nalgan bo'ladi. Bachadonga yaqinlashgan sari, muskul tutamlari yo'g'onlashadi.

**Seroz parda.** Biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, tashqi tomondan mezoteliy bilan qoplangan. Bachadon nayining devorida nerv tolalari ko'p bo'lib, ular muskul qavatiga keladi.

Tuxum yo'llarining tuxumdon tomonidagi uchi voronkasimon tuzilgan bo'lib, tuxum hujayrani qabul qilishga moslashgan. Tuxum yo'llarida tuxum hujayra yetiladi va spermatozoid bilan qo'shiladi, ya'ni urug'lanish-otalanish sodir bo'ladi. Ovulyasiya davrida tuxum yo'lining voronkasimon uchidagi hujayralarga qon ko'p to'planib taranglashadi va voronka tuxumdonni qoplab turadi. Natijada, qorin bo'shlig'iga tushgan tuxum hujayra voronkaga, undan tuxum yo'lHga o'tadi. Tuxum yo'lida tuxum hujayrasining harakati, muskul qavatining peristaltik qisqarishi va hilpillovchi epiteliy hujayralarining kipriklarining tebranishi yordamida amalga oshadi.

**Bachadon.** Embrion rivojlanishi davrida bachadon qin bilan birgalikda Myuller naylarining pastki bo'limidan hosil bo'ladi. Embrion rivojlanishining 3-oyida bu bo'limlar qo'shib, bachadon qin kanalini hosil qiladi. Bu kanalning distal bo'limidan qin, proksimal qismidan bachadonning bo'yin qismi rivojlanadi. Bachadonning ikki qismi: tanasi va bo'yin farqlanadi. Bachadon devori uch qavatdan iborat: shilliq parda, yoki endometriy, muskul parda, yoki miometriy, seroz parda, yoki perimetriy.

**Bachadon shilliq pardasi.** Bachadon shilliq pardasi, menstruasiya va ovulyasiya davrlarida siklik o'zgarishlarga uchraydi. Ayo'larnig jinsiy faolligi 12-14 yoshdan 45-50 yoshgacha davom etadi. Shundan keyin hayz ko'rish va ovulyasiya tugaydi. Bachadonning shilliq pardasi menstrasiya davrida destruktiv va regenerativ o'zgarishlarga uchraydi. Faqat ikkita menstruasiya o'rtasida tinch holatda bo'ladi. Bu davr interval, yoki tinch davr deyiladi.

Bachadonning shilliq qavati hilpillovchi silindrik epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'lib, ular orasida shilliq sekret ishlab chiqaradigan bezlar, yod kriptalar bor. Bu bezlarning sekretlari bachadonning bo'yin qismida to'planib, kuchlisiz to'sqinlik hosil qiladi. Bachadonning tana va tub qismidagi bezlarning sekretlari kuchsiz ishqoriy muhitga ega bo'lib, bachadonga tushgan spermatozoidning faol harakati uchun qulaylik yaratadi.

Shilliq qavatning epiteliy hujayralarining ostida shakllanmagan biriktiruvchi to'qima hujayralari bo'ladi. Bundan tashqari, sitoplazmasida glikogen va ipoproteid kiritmalari bo'lgan hujayralar - desidual hujayralar bo'ladi. Bu hujayralar yo'ldoshning ona qismida ham joylashib, desidual qavatni hosil qiladi. Desidual hujayralarning ahamiyati hozircha aniq bo'lmasada, trofik va fagositoz funksiyalarini bajarishi qayd etilgan.

**Miometriy yoki muskul parda.** Bu parda qalinligi 50 mkm bo'lib, homiladorlik davrida 500 mkm gacha yetuvchi silliq muskul hujayralaridan iborat.

Miometriy uch qavatdan iborat. Uchki qavati bo'ylama muskuldan tuzilgan bo'lib, shilliq osti qavati deb ataladi, o'rta qavatida aylana muskullar joylashgan. Tashqi qavati bo'ylama muskuldan iborat bo'lib, tomir usti qavati deb nomlanadi.

**Perimetriy yoki seroz parda.** Bu parda bachadonni tashqi tomondan o'rab turadi. Perimetriy siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bachadonning bo'yin qismi, oldi va yon tomoni parametriy deb nomlanadigan yog' kletchatkasidan iborat.

Bachadon bo'yining kanali shilliq ishlanib chiqaradigan silindrik epiteliy bilan qoplangan va u burmalar hosil qiladi. Bu yerda joylashgan bezlar faoliyati

tufayli, bachadon bo'yin doimo sekret bilan to'lib turadi. Bu yerdagi muskullar qisqarganda bo'yin bezlari sekret ajratadi, bo'shashganda sekret bo'yin yuzasiga so'riladi. Bu esa, spermaning qindan bachadon bo'shlig'iga o'tishiga yordam beradi.

**Bachadonning qon bilan ta'minlanishi.** Bachadon qon tomirlarga boy bo'lib, undagi qon tomirlari muskul parda bilan birikkan. Bachadonga kirgan qon tomirlar muskul pardada tarmoqlanadi va shu yerdan boshqa qavatlariga o'tadi.

Miomelriydan endoteliyga ikki xil: to'g'ri va spiralsimon arteriyalar kiradi. To'g'ri arteriyalar, endoteliyning bazal qavatida kapillyarlar to'rini hosil qiladi. Spiralsimon arteriyalar esa, endoteliyning yuqori yuzasida ko'p sonli kapillyarlar to'rini hosil qiladi. Endoteliyda qon tomirlarining bunday joylashishi, menstruasiya davrida funksional qavatning tushib ketishi va bazal qavatning saqlanib, qayta tiklanishi bilan bog'liq. Bachadon nerv tolalariga ham boy bo'lib, ular bir qancha chigallar hosil qiladi.

**Menstrial yoki jinsiy sikl.** Tuxum hujayra ovulyasiya vaqtida tuxumdondan chiqib, bachadon naylari orqali bachadonga qarab harakatlanadi. Bachadon davriy ravishda har 24-30 kunda tuxum hujayrani qabul qilishga tayyorlanadi. Bu tayyorlanish urug'langan tuxum hujayraning implantasiyasini va homilaning ozuqa bilan ta'minlanishini o'z ichiga oladi. Bunday tayyogartik davrida bachadonning shilliq pardasidan ko'chib tushuvchi qavat paydo bo'ladi. Agar urug'lanish sodir bo'lmasa, bu tayyorgarlik to'xtaydi, o'zgargan epiteliy qavati menstruasiyaga uchrab, ko'chadi va undagi qon tomirlari yorilib, oqib chiqayotgan qon bilan birgalikda tushib ketadi. Agar unig'lanish sodir bo'lsa, urug'langan tuxum hujayra bachadonning shilliq pardasiga kelib yopishadi. Shilliq parda esa, o'sib urug'langan tuxum hujayrani o'rab oladi. Homila tug'ilgandan keyin, shilliq pardaning ana shu qismi bachadondan ajraladi va homiladorlikning ko'chib tushuvchi pardasi deb ataladi. Har ikkala holatda ham bachadonning bu qismining tushib ketishi bilan bog'liq o'zgarishlar bir xildir.

**Sut emizuvchilarning jinsiy sikli.** Sirt emizuvchilarning ko'payishi aniq belgilangan va urg'ochi organizmining ko'plab to'qimalarining koordinasiyalashgan holda tayyorgarligini talab etadi. Urg'ochi jinsiy yo'llari tuxum va spermatozoidni urug'lanadigan joyga olib borishga tayyor bo'lishi lozim. Agar urug'lanish sodir bo'lsa, zigotani bachadon qabul qilishi va oziqlantirishi lozim. Ko'payishga tayyorgarlik - siklik xarakterga ega bo'lib, burida gormonlar ishtiroki va funksiyasi kattadir. Shuningdek, muhit omillari va hayvonning ruhiy holati ham muhim ahamiyatga ega. Ko'payishga tayyorgarlikning siklik xarakterda bo'lishi erkak (sames)ga nisbatan urg'ochi (samka)da aniqroq ifodalanadi. Bug'ular yilning ma'lum, qisqa davrida jinsiy faol bo'ladi va keyin spermatogenez to'xtaydi, primatlar esa yilning hamma davrida jinsiy faol bo'ladi. Jinsiy faol bo'lish chorvachilikda "jinsiy ov", "kuyikish", "quvlash" deb nomlanadi, biologiyada esa estrus deyiladi. Bu davrda hayvonning qo'shilishga intilishini uning tashqi jinsiy belgilaridan bilish mumkin. Bn holat estral yoki jinsiy sikl deyiladi. Bu sikl quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Ko'payishga to'liq tayyor bo'lish davri. Buni estnis deyiladi.

2. Urug'lanish sodir bo'lganligi tufayli regressiv jarayon boshlanadi. Buni metestrus deyiladi.

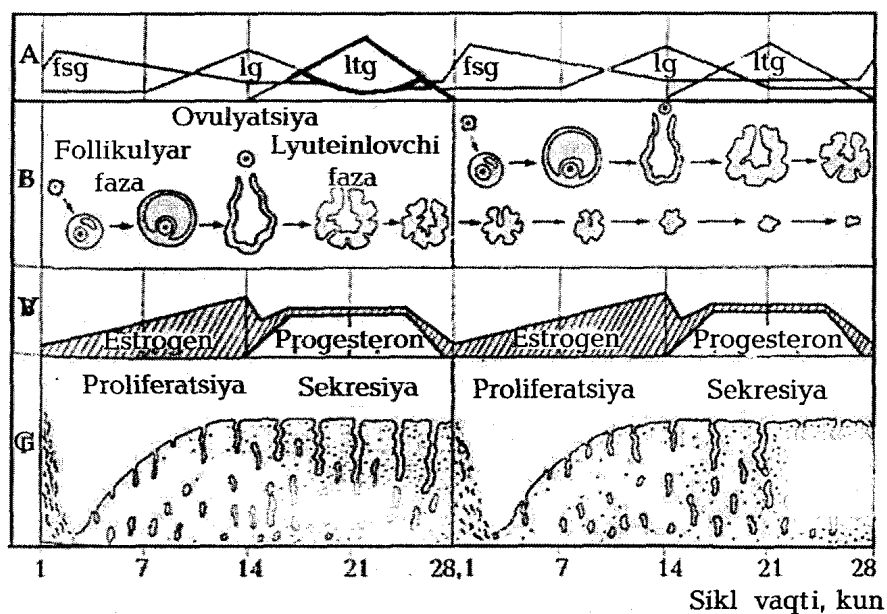
3. Tinchlik davri. Bu davrni diestrus deyiladi.

4. Navbatdagi estrusga faol tayyorgarlik davri. Buni proestrus deyiladi.

Estral siklga kasalliklar, ozuqa yetishmasligi, muhit sharoitining noqulayligi, gormonlar, organizmning fiziologik holati ta'sir etishi va o'zgartirishi mumkin.

**Bachadonning hayz ko'rish bilan bog'liq o'zgarishlari.** Bachadonning shilliq pardasida menstruasiya bilan bog'liq o'zgarishlar uch bosqichga bo'lnadi:

1. Menstruasiya (hayz) oldi bosqichi. Bu bosqich sekretor, yoki funksional bosqich deb ataladi. Bunda bachadon homilani qabul qilishga tayyorlanadi. Bu vaqtda tuxumdonda yetilgan follikula ovulyasiyaga uchraydi va tuxum hujayra qorin bo'shlig'iga chiqadi. Follikula devorining epiteliy hujayralaridan progesteron gormoni ishlab chiqaruvchi sariq tana bezi hosil bo'ladi. Progesteron gormoni ta'sirida bachadon bezlari kattalashadi, cho'ziladi, egri-bugri ko'rinishga ega bo'ladi. Qon tomirlari kengayib, qon bilan to'ladi. Shilliq pardaning glikogen miqdori oshadi, ishlab chiqarilayotgan shilliq modda quyulashadi (29-rasm).



29-rasm. Ovarial-menstrual sikl va uning gormonal boshqarilishi (Yu.L.Afanasyev, 1990 bo'yich).

A-gipofizar gonadotropin daraja; B-tuxumdonda siklik o'zgarishlar; V-urg'ochilik jinsiy gormonlar darajasi; G-bachadon endometriysida siklik o'zgarishlar; G-lyuteinlovchi gormon.

Agar urug'lanish sodir bo'lsa, unda funksional, ya'ni menstruasiya oldi davri 6-8 hafta davom etadi. Bu bilan yoldoshning rivojlanishiga imkon 25-28 kunda qayta sodir bo'ladi. Menstruasiya davrida endometriyning funksional qavati tushib ketadi

2. Menstruasiya bosqichi. Menstruasiya oldi bosqichining oxiriga kelib, ya'ni ovulyasiyadan 13-14 kundan keyin sariq tana atrofida uchraydi va qonga

progesteron gormonining quyilishi to'xtaydi. Bu esa spiralsimon arteriyalarning qismlishiga olib keladi. Natijada endometriy yuza qismiga qon kelishini keskin kamaytiradi. Shu vaqtda endometriyning bazan qavati qon bilan ko'proq ta'minlanadi. Endometriy funksional qavatining qon bilan ta'minlanishining buzilishi, nekrozlar hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada funksional qavat parchalana boshlaydi. Uzoq qisqarishdan keyin spiralsimon arteriya yana kengayadi va endometriyning funksional qavatiga qon kelishi ko'payadi. Natijada ba'zi qon tomirlari yoriladi va qon oqadi. Bu qon parchalangan epiteliy va biriktiruvchi to'qima hujayralari bilan aralashib ketadi. Bu qon menstrual qon deyilib, u ivimaydi, Normal menstruasiyada o'rtachabu qon menstrual qon deyilib, u ivimaydi.

Normal menstruasiyada o'rtacha 40-50 ml qon yo'qoladi. Menstruasiya 3-5 kimga davom etadi. Menstruasiyani tug'ruqning analogi yoki urug'lanmagan tuxum hujayraning "tug'ishi" yoki tuxum hujayraning urug'lanmagani uchun bachadon "noroziligi" deb qarash kerak.

3. Menstruasiyadan keyingi bosqich. Menstruasiyadan keyingi bosqich, yoki o'sish davri funksional qavat va bachadon bezlarining tiklanishi va proliferasiya bilan belgilanadi. Bu bosqich menstruasiya tugashi bilan boshlanadi va menstruasiyaning birinchi kunidan boshlab 5 kimga 14-16 kungacha davom etadi. Bachadon bezlarining epiteliy hujayralari tez ko'payadi va yuqoriga surilib bachadonning shilliq qavatining yuzasini qoplaydi. Shuning uchun bu bosqich, proliferasiya, yoki o'sish bosqichi deb yuritiladi. Bu bosqichdagi o'zgarishlar follikulaning donador qavati hujayralari ishlab chiqarayotgan estrogen gormoni ta'sirida kechadi.

Shunday qilib, menstruasiyadan keyingi bosqich estrogen, menstruasiyadan oldingi bosqich esa progesteron gormoni bilan boshqariladi. Ular navbat bilan bachadon funksional qavati o'zgarishlarini boshqaradi. Bu bosqichlarda bachadon bo'yin shilliq qavati tushib ketmaydi, u doimiy sekret ishlab chiqarib turadi.

**Bachadonning yoshga qarab o'zgarishi.** Yangi tug'ilgan qiz bola bachadoni kalta, qalpoqli zaniburug' shaklida bo'lib, bo'yin qismiga nisbatan tanasi 3:1 nisbatda kalta bo'ladi. 1 yoshda 3 sm keladi va keyingi 10 yilda kam o'zgaradi.

Pubertat davrida bachadon va uning bezlari tez o'sadi. Yangi tug'ilgan qiz bola bachadonida muskul to'qimasi, 10-12 yoshda biriktiruvchi to'qima yaxshi taraqqiy etadi. Bachadonning faol funksional faoliyati 40-45 yoshgacha davom etadi. Shundan keyin bachadonda atrofik va distrofik o'zgarishlar boshlanadi.

**Qin.** Qin 8-10 sm uzunlikdagi nay bo'lib, yuqori qismi bachadonning bo'yin qismiga, pastki qismi esa uning dahliziga ochiladi. Qin devori shilliq, muskul va uchki qavatlardan iborat. Shilliq parda ko'p qavatli epiteliydan iborat bo'lib, qalinligi 150-200 mikrometrga yetadi. Qinda doimiy yashaydigan mikroblar ta'sirida glikogenning parchalanishi, sut kislotaning hosil bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun ham qinning shilliq qavati kislotali reaksiyaga ega bo'ladi. Kislotali reaksiya tufayli qinning shilliq qavati bakteriosid xususiyatga ega. Bu esa qinda mikroorganizmlarning rivojlanishiga yo'l qo'ymaydi. Muskul qavat kam rivojlangan uchki sirkulyar qavat va oralarida elastik tolalarga boy bo'lgan

biriktiruvchi to'qirna qatlamlari bo'lgan bo'ylama muskul tutamlari bo'ladi. Qinning boshlanish qismida aylana yo'nalgan ko'ndalang targ'il muskul tolalari bo'ladi. Biriktiruvchi to'qima qinni boshqa organlar bilan biriktirib turadi.

Qinning shilliq pardasi, bachadon shilliq pardasi kabi davriy o'zgarishlarga uchraydi. Menstruasiya davrida yuza qavat epiteliysi tushib ketadi. Keyin bazal qavatda proliferasiya jarayoni boshlanib, qin epiteliysi yana qalinlashadi. Keyinchalik ikkala qavat ham takomillashadi va 2-3 qavatdan iborat furiksional qavat menstruasiya oldi davrida 155 mkm gacha qalinlashadi.

### **Gametogenez jarayonining gormonal boshqarilishi**

Jinsiy hujayralarning yetishib chiqishi, birinchidan, nerv yo'li bilan boshqarilsa, ikkinchidan, gormonal yo'l bilan boshqariladi.

**Urug'chilik jinsiy siklning gonnonal boshqarilishi.** Gormonlar jinsiy siklni koordinasiyalovchi, murakkab omil hisoblanadi. Ko'payish jarayonda gormonlarning ahamiyatiga oid dastlabki ma'lumotlar 1920-1940 yillarda olindi va gipofiz bilan jinsiy organlar gormonlarining aloqasi aniqlandi.

Gipofizning fimksiyasi bosh miyaning gipotalamus qismi bilan boshqariladi. Gipotalamus ishlab chiqargan gonadoliberin gonmonlar, gipofiz oldingi qismining gormon ishlab chiqarishini tezlashtiradi.

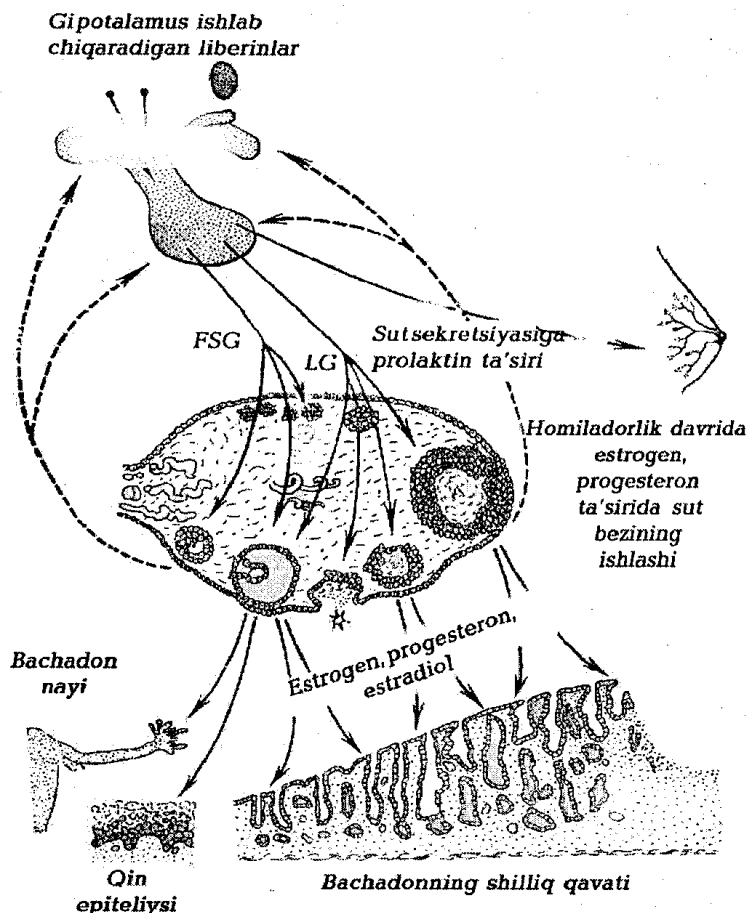
Qo'ylarda ovulyasiya jarayonini tezlashtiruvchi gormonlar ishlab chiqarilishi, asta-sekinlik bilan kunduzning qisqarishi, ya'ni kuz kelishi bilan tezlashsa, quyonlarda qo'shilish jarayoni ovulyasiyani tezlashtiradigan gormonlarni ko'proq ishlab chiqarilishiga olib keladi. Ba'zi organizmlarda o'pishish bu jarayonni tezlashtiradi Bu omillar gipotalamus orqali, gipofizga ta'sir etadi.

Tuxumdon siklik ravishda estrogen (follikula ishlab chiqaradigan), progesteron (follikulalar olmidan hosil bo'lgan sariq tana bezi ishlanib chiqaradigan) gormonlarini ishlab chiqaradi. Bu gormonlar navbat bilan ishlab chiqariladi va ta'sir etadi.

Gipofizning oldingi qismi ikkita gonadotrop gormon - lyuteinlovchi, yoki lyutein gormon (LG) va follikulani stimullovchi gormon (FSG) -follitropin ishlab chiqaradi. Gipofizning uchinchi gormoni prolaktin, yoki lyuteotrop gonnon (LTG) bo'lib, u har xil jarayonlarni, jumladan, sut hosil bo'lishini boshqaradi (30-rasm).

Normal jinsiy siklda tuxumdonda follitropin ta'svirida bir guruh follikulalar yetila boshlaydi va ular estrogen (estradiol, estrol va estriol) gormonini ishlab chiqaradi. Shu follikulalarning bittasi ko'proq estrogen ishlab chiqaradi va saqlanib qoladi, boshqalari esa degenerasiyaga uchraydi. Bu saqlanib qolgan follikula preovulyar follikula deb ataladi. Estrogen gormonini follikulaning yettishiga yor'fam bergani uchun fo'tikulin gonnoni ham deyiladi.





30-rasm. Odam reproductiv siklining asosiy hodisalarini boshqaruvchi gipofiz va tuxumdon gormonlari o'rtasida aloqa (B.Karlson, 1983 bo'yicha).

Estrogenning qonda ko'payishi gipotalamo-gipofizar sistemaga ta'sir etib, bir sutka davomida liberin gormoni ta'sirida follitropin va lyutein gormonlari ko'payadi. Shundan keyin 24 soat ichida ovulyasiya sodir bo'ladi. Ovulyasiyadan keyin follikulaning epiteliy hujayralari lyutein gormoni ta'sirida, sariq tana bezini hosil qiladi. Sariq tana bezi progesteron gormonini ishlab chiqaradi va uning miqdori oshib, lyutein va follitropin miqdorini kamaytiradi. Sariq tana bezi regressiyaga uchrashi bilan, bu jarayon yana takrorlanadi, ya'ni yangi jinsiy sikl boshlanadi. Progesteronning muhim vazifasi navbatdagi follikulaning yetilishiga yo'l qo'ymaslikdir. Estrogen esa jinsiy organlar kanalida gametalar harakatini va urug'lanish jarayonini osonlashtiradi. Estrogen ta'sirida bachadon devorida kiprikli epiteliy hujayralar ko'payadi, tuxum yo'lida suyuqlik ortadi. Ovulyasiyadan oldin estrogen miqdorining kamayishi tufayli, bachadon nayi silliq muskulining qisqarishi tezlashib, tuxumning hamrakatini osonlashtiradi.

Estrogen bachadon endometriyasi hujayralarining bo'linishini, bachadon bezlari o'sishi tezlashtiradi. Progesteron bachadoning shilliq qavatni embrion implantatsiyasiga tayyorlaydi.

**Erkaklik reproductiv faoliyatining gonnonal boshqarilishi.** Urug'donning generativ va endokrin funksiyalarini xuddi tuxumdondagidek gipofizning follitropin valyutropin gormonlari boshqaradi. Bu gormonlarni

gipotalamusning gonadoliberin gormoni boshqaradi. Ana shu gormonlar ta'svirida unig'donning interstisial hujayralari (Leydig hujayralari), testosteron gormonini ishlab chiqaradi. Bu hujayralar urug' kanallari hujayralarining oralarida to'p-to'p bo'lib joylashadi.

Testosteron jinsiy organlarning faolligini oshiradi, spermatogenezni tezlashtiradi, qonga quyilib, testosteron digidrotosteronga aylanadi va muskullarga, boshqa organlar faoliyatiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Umuman, testosteronning ko'p bo'lishi follitropnin va lyolitropin gormonlarinnig kamayishiga, testosteronning kam bo'lishi, bu gormonlarni ko'proq ishlab chiqarilishiga olib keladi. Bundan tashqari, follitropinni urug' kanallaridagi sertoli hujayralari ko'plab hazm qiladi. Bu hodisaning ahamiyati hozircha aniq emas.

Urug' kanallarninig epiteliy hujayralari nigibin gonnonni ishlab chiqaradi. Bu gormon erkak embriondagi paramezonefros kanalning regressiyasini, voyaga yetgan erkakda esa gipofizning follikulani stimullovchi gormonlar ishlanib chiqarish funksiyasini susaytiradi. Ammo lyutropinga ta'sir etmaydi.

### **Jinsiy hujayralarning tuzilishi**

Jinsiy hujayralar gametaiar deb ataladi. Gameta grekcha gamete - xotin, ya'ni ug'ochilik jinsiy hujayrasi yoki tuxum hujayra, gametis - erkak, ya'ni erkaklik jinsiy hujayrasi, yoki spermatozoid, degan ma'noni bildiradi. Shunga ko'ra, jinsiy hujayralarning ikki turi: (tuxum va urug' hujayralari farqlanadi. Gametalarning muhim xususiyati – ular tashqaridan ozuqa qabul qilmaydi va yetilgan jinsiy hujayralar ko'paymaydi.

**Spermatozoidning tuzilishi.** Spermatozoid grekcha "sperma" -urug', zoon - hayvon, eidos - tur, degan ma'noni bildiradi. 1677 yilda Gamm va A. levenguk sut emizuvchilarning erkaklik jinsiy hujayrasini mikroskopda ko'rdilar. 1827 yilda K. M. Ber spermatozoid terminini birinchi marta fanga kiritdi.

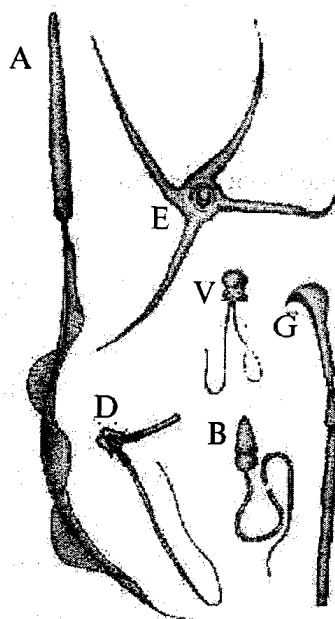
Spermatozoidning shakli turli hayvonlarda turlicha bo'ladi. Masalan, sut emizuvchilarda qamchisimon, yumaloq chuvalchaglarda, qisqichbaqasimondlarda va boshqa hayvonlarda pufaksimon bo'ladi. Ba'zi hayvonlarda spermatozoid yana boshqa shakllarda ham bo'lishi mumkin (31 -rasm). Spermatozoid baicha hujayralar kabi membrana, sitoplazma, yadro va boshqa hujayra organoidlaridan iborat. Uning shakli turlicha bo'lsa ham, barcha hayvonlarda bir xil tuzilgan bo'lib, bosh, bo'yin, o'rta va dum qismlardan iborat (32-rasm). Bosh qismi spermatozoidning oldingi qismi bo'lib, boshqa qismlardan yo'g'on bo'ladi. Bu qism yadro va uni o'rab turgan sitoplazmadan iborat.

Boshning oldingi tomonida akrosoma (grekcha aeron - ustki, soma -tana) joylashgan. Akrosoma golji apparatining o'zgarishidan kelib chiqqan bo'lib, pufak shaklida bo'ladi va unda urug'lanish davrida tuxum hujayraning mikropile teshigidagi oqsilli tiqinni eritib yuboradigan graluronidaza fermentini saqlaydi.

Bo'yin qismida, yadroning orqa qutbida proksimal sentriola joylashgan. Urug'lanish vaqtida proksimal sentriola tuxum hujayraning ichiga kiradi va unig'langan tuxum hujayraning, yoki zigotaning bo'linishida ishtirok etadi. Yadrodan bir muncha uzoqda joylashgan distal sentriola ikki bo'lakdan iborat

bo'lib, uning tayoqchasimon ko'rinishga ega bo'lgan birinchi bo'lagi bo'yin chegarasini hosil qiladi va undan spermatozoidning o'rta yoki tana qismi orqa dumiga o'tuvchi o'q ip boshlanadi. Ana shu sentriolalar spermatozoid yadrosining boshiga surilib, boshqa qismlariga nisbatan katta bo'lishiga sababchi bo'ladi.

O'rta yoki tana qismi distal sentriolaning tayoqchasimon va halqasimon bo'laklarining o'rtasida joylashgan. Bundagi o'q, ip atrofida spiral holatda ko'plab mitoxondriyalar joylashgan bo'lib, unda glikogen, fosfatlar, ko'p miqdorda ATF saqlanadi.



31-rasm. Xivchinli (A-D) va xivchinsiz (e) spermatozoidlar (K.G.Gazaryan, LV.Belousov, 1983 bo'yicha).

A-jabralar; b-dengiz tipratikani; V-baliq (Tetrodon avlodi) G-dengiz cho'chqasi; D-opossum; ye-daryo qisqichbaqasi spermatozoidlari.

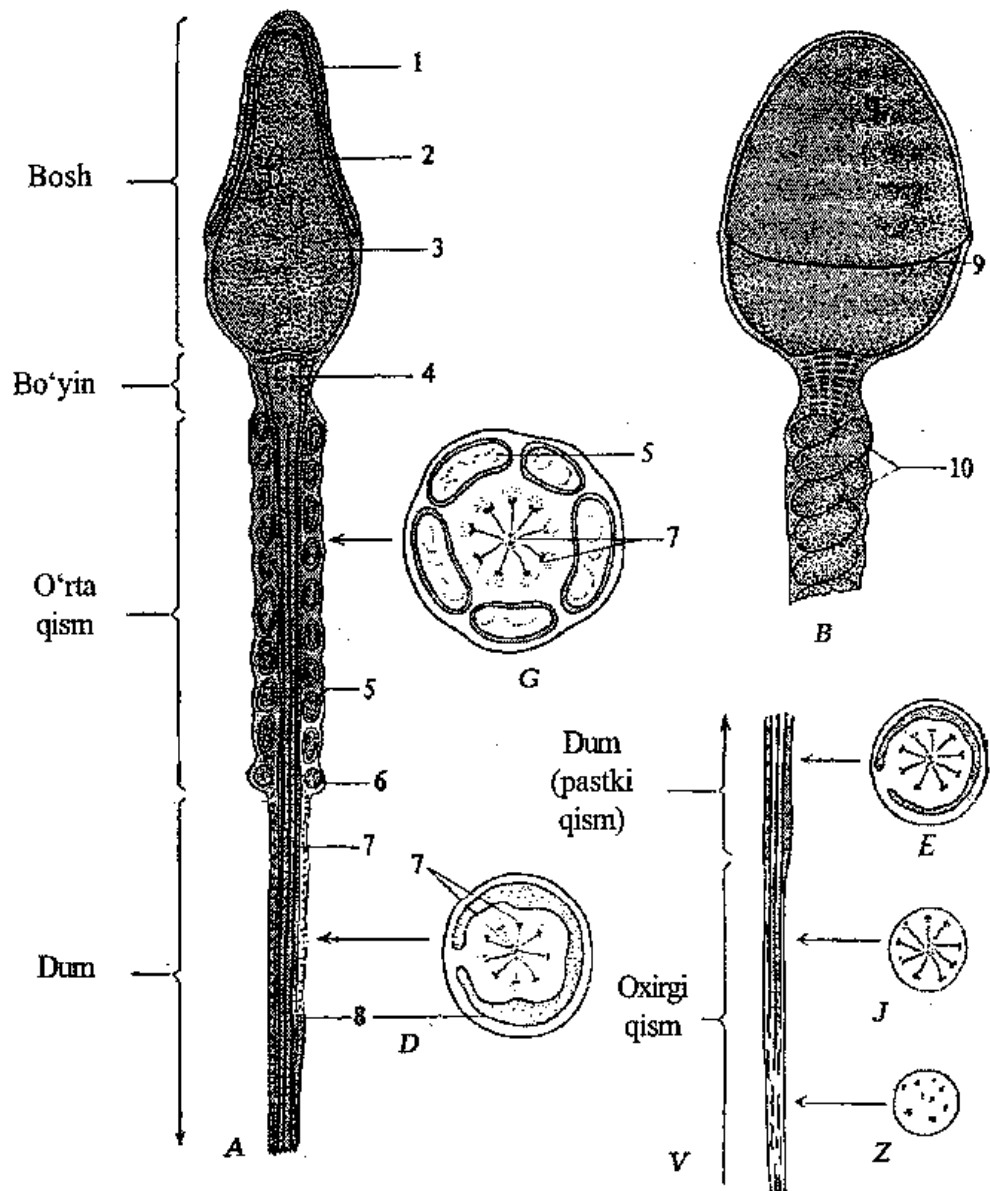
Bu esa tana qism spermatozoidni energiya bilan ta'minlab turishidan dalolat beradi.

Dum qismi asosiy va oxirgi bo'laklardan iborat. Dumning asosiy qismi faqatgina o'q iplardan va ularni o'rab turgan adenzin trifosfat azafermentini tutuvchi sitoplazmadan iborat. Bu ferment mitoxondriyadagi ATF ni parchalaydi va shu yo'l bilan energiya ajralishini ta'minlaydi. O'q iplar 10 juft mikronaychalardan iborat bo'lib, 9 jufti periferiyada, 1 jufti markazda joylashgan.

Dumning oxirgi bo'limi juda inguchka o'q ip-xivchindan iborat bo'lib, tashqi tomondan plazmolemma bilan o'ralgan. Dumning asosiy vazifasi spermatozoidning harakatini ta'minlashdir.

**Spermatozoidning fiziologik xususiyatlari.** (Urug'lanish jarayonda spermatozoidlar 3 ta asosiy vazifani bajaradi:

1. Spermatozoid hosil bo'layotgan yangi organizmga otalik genlarini uzatadi.



32-rasm. Odam spermatozoidining tuzilishi (B.Karlson, 1983 bo'yicha). A-tikkisiga kesmasi; 1-bosh qismining po'sti; 2-vakuola; 3-yadroning quyuq moddasi; 4-sentriola; 5-mitoxondriyalar; 6-terminal halqa; 7-markaziy filamentlar; 8-qobiq. B-bosh, bo'yin va o'rtta qismlari; 9-bosh qobig'ining chetki; 10-mitoxondriya spirali. V-dumning terminalqismi. G-E-dum va o'rtta qismning ko'ndalang kesmasi.

2. Dumi yordamida spermatozoid harakatlanib, tuxum hujayra bilan to'qnash kelishini va akrosoma xaltasidagi gialuronidaza fermenti yordamida tuxum hujayraning ichiga boshi va bo'yin qismlarining kirishini ta'minlaydi.
3. Spermatozoid tuxum hujayraga bo'linishi uchun, zanur bo'lgan sentriolani olib kiradi.

Har xil hayvonlar spermatozoidining kattaligi har xil bo'lib, hayvonning kattaligiga bog'liq emas. Masalan, dengiz cho'chqasining spermatozoidi 100 m, ho'kizda 65 m, chumchuqda 200 m, timsohda 20 m, odamda 60-70 m ga teng.

Spermatozoidlar jinsiy yo'llardan o'tayotganida qo'shimcha bezlardan ajralib chiqayotgan suyuqliklar bilan aralashadi. Bu aralashma sperma deb ataladi. Sperma tarkibida spermatozoid, har xil sekretlar, hujayraviy elementlardan leykositlar, epiteliy hujayralari ham bo'ladi.

Spermatozoidning asosiy xususiyati uning harakatlanishidir. Bunda asosiy vazifani dum bajaradi. Spermatozoid oldinga, o'z o'qi atrofida, spiralsimon ilgarilama harakat qiladi. Bir minutda odam spermatozoidi 3-3,6 mm tezlikda harakatlanadi.

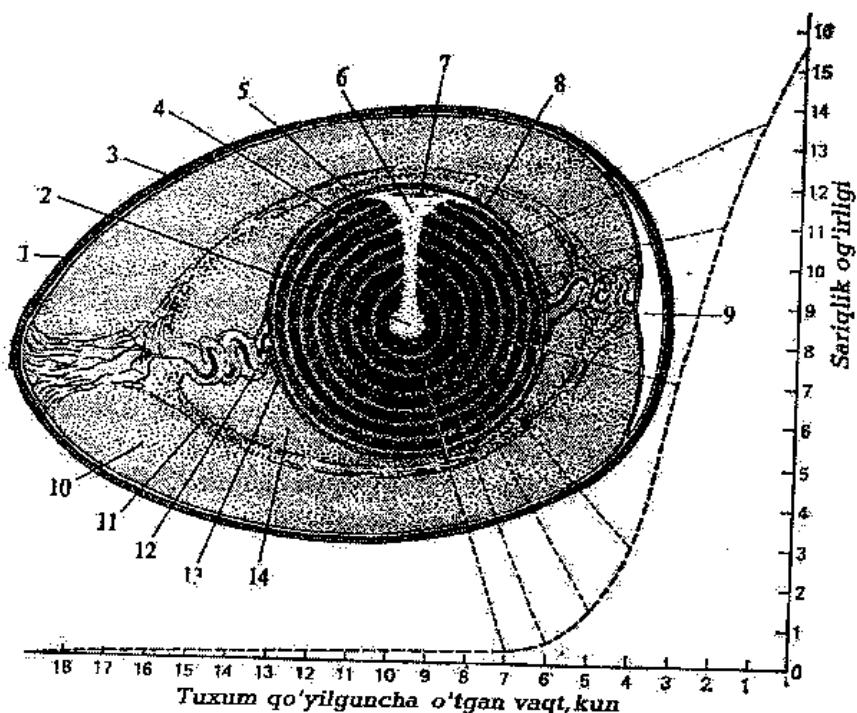
Spermatozoidning faolligi energiya bilan bog'liq. Energiya endogen va ekzogen yo'llar bilan hosil berladi. Masalan, sut emizuvchilar spermasi tarkibidagi fruktoza energiya manbai bo'lsa, dengiz kirpisining spermatozoidining o'rta qismidagi fosfolipidlarning mitoxondriyada parchalanishidan, energiya hosil bo'ladi.

Spermatozoidlarning harakatsizligi, doimo ularning hayot qobiliyatini yo'qotganligini bildirmaydi. Spermatozoidlar erkaklik jinsiy bezlarida yoki kanallarida ko'p to'planib qolishi, kislorod yetishmasligi ularda moddalar almashinuvini pasaytirib yuboradi. Bu jarayonlar tiklanishi va spermatozoid yana faol harakatlanishi mumkin, Urug'lanish vaqtida spermatozoidlar juda faol bo'ladi. Ular muhit reaksiyasiga va haroratga ayinqsa sezgir bo'ladi. Kuchsiz ishqoriy muhit va 30-35°E haroratda ularning faolligi oshadi. Kislotali muhitda, aksincha, spermatozoidlar sust harakatlanadi yoki butunlay harakatlanmaydi. Organizmdan tashqarida ham spermatozoidning hayotiyeligini optimal sharoit yaratib saqlab turish mumkin. Bu hodisa chorvachilikda sun'y qochirish uchun uzoq yillar qo'llanib kelindi. Spermatozoidning organizmdan tashqarida yashovchanligi har xil hayvonlarda turlicha muddatni tashkil etadi. Masalan, baliqlarda spermatozoid organizmdan tashqarida bir necha minut, hatto bir necha sekundda halok bo'ladi, ho'kizlarda 25-30 soat, qo'ylarda 36 soat, quyonda 8-12 soat davomida tirikligini saqlaydi. Odam spermatozoidi ayollar jinsiy organlari yo'lida 5-16 kun davomida tirik bo'ladi. Ko'rshapalaklar kuzda jinsiy qo'shiladi, bahorga borib urug'lanish sodir bo'ladi. Bu paytda spermatozoid urug' qabul qiluvchi xaltada saqlanadi.

Xulosa qilib aytganda, spermatozoidlar urug'ochilik jinsiy organlari bo'ylab hamkallanadi va tuxum hujayrani topib uni unig'lantiradi. Agar odamda bir martaga 200 mln spermatozoid yetishib chiqsa, shulardan 700-900 tasi urug'lanadigan joyga, ya'ni tuxum yo'lga yetib boradi, boshqalari esa ayollar jinsiy organlari kanallarida olib ketadi.

**Tuxum yoki tuxum hujayra va uning tuzilishi.** Tuxum hujayra urug'chilik jinsiy hujayrasi bo'lib, shakli deyarli bir xil, ya'ni asosan sharsimon, ba'zan ovalsimon, yoki cho'zinchoq bo'ladi (33-rasm). Tuxum hujayraning yadrosi uning o'rtasida joylashgan bo'ladi. Tuxumning ko'pchilik qismini sitoplazma egallagan bo'lib, unda maxsus oqsilli kiritma-sariqlik moddasi bo'ladi (34-rasm). Sariqlik embrionning rivojlanishi davrida oziqa sifatida sarflanadi. Sariqlik moddasining miqdoriga qarab, tuxumning miqdori ham o'zgaradi. Masalan, reptuliyalar, qushlar

tuxumida sariqlik ko'p bo'ladi va shuning uchun ularning tuxumi yirik bo'ladi. Sut emizuvchilar tuxumida esa sariqlik moddasi umuman yo'q, ba'zilarida juda kam, shuning uchun ularning tuxumi kichik bo'ladi. Ancha kattaligi va sariqlik moddasi bo'zganligi uchun tuxum hujayra deyarli harakatlana olmaydi. Faqat kovakichlilar va bulutlarning tuxum hujayrasi harakat qiladi.



33-rasm. Tovuq tuxumining tuzilish sxemasi (B.Karlson, 1983 bo'yicha)

1-po'choq; 2-latebra; 3-po'choq osti qobig'i; 4-oq sariqlik; 5-sariqlik moddasi; 6-pander yadrosi; 7-blastoderma; 8-sariqlik qobig'i; 9-havo kamerasi; 10-tuxum oqsili (albuminning ichki qavati); 11-tuxum oqsil (tolali oqsil); 12-xalaza; 13-xalazaning hosil qiluvchi qavat; 14-tuxum oqsili (albuminning tashqi qavati). O'ng tomondagi grafik 18 kunda tuxumning o'sish tezligi bildiradi. Shtrixli chiziq sariqlik moddasi qavatlarining hosil bo'lish vaqtini bildiradi.

Sariqlik moddasining miqdori va uning sitoplazmada tarqalishiga qarab, tuxum hujayrani guruhlarga ajratish mumkin.

Sariqlik moddasining miqdoriga qarab tuxum hujayra quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1. Alesital - sariqligi bo'rmagan tuxumlar (a – yo'q, lecithos - sariqlik).
2. Oligolesital - sariqligi kam bo'lgan tuxumlar (oligos - kam).
3. Mezolesital - sariqligi o'rtacha bo'lgan tuxumlar (mesos –o'rtacha).
4. Polilesital - sariqligi ko'p bo'lgan tuxumlar (poly - ko'p).

Tuxumning katta-kichikligi, ana shu sariqlik moddasining miqdoriga bog'liq.

Sariqlik moddasining sitoplazmada tarqalishiga qarab tuxum hujayra quyidagi guruhlariga bo'linadi:

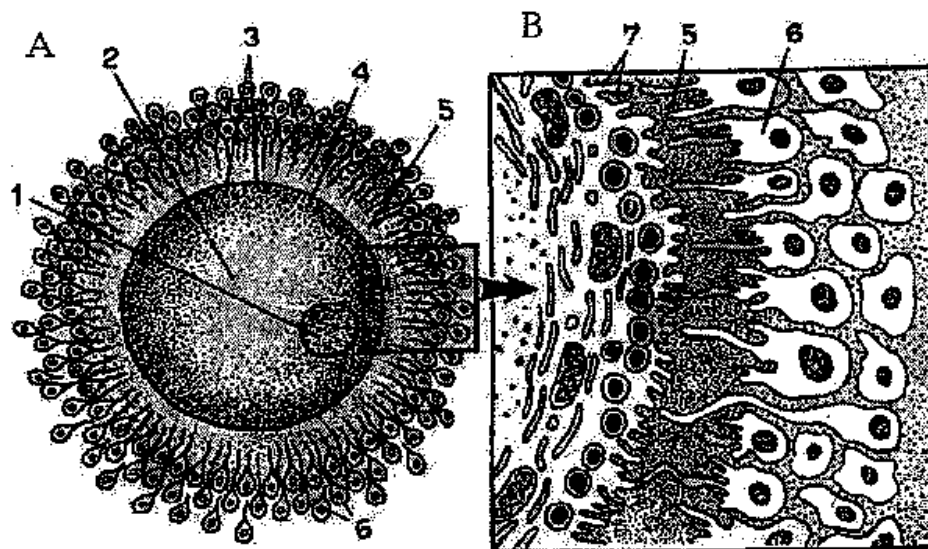
1. Izolesital (isos - bir xil) - sariqlik moddasi kam va taxminan sitoplazmada bir xil tarqalgan.

2. O'rtacha telolesital (telos - oxiri) - sariqlik moddasi o'rtacha, hamma qutbda tarqalgan, lekin ko'proq vegetativ qutbda joylashgan.
3. Keskin telolesital - sariqlik moddasi ko'p va asosan vegetativ qutbda joylashgan.
4. Setrolesital (sentros - markaz) - sariqligi ko'p va tuxum hujayraning markazida joylashgan.

Yo'ldoshli sut emizuvchilarda embriinning ona organizmida taraqqiy etishi va ona organizmidan oziqlanishi munosabati bilan, evolyusiya jarayonda ikkinchi marta tuxumda sariqlik moddasi kamaygan.

Tuxum hujayrada sariqlik moddasining ko'pligi uning qutbli bo'lishiga sababchi bo'lgan, chunki sariqlik moddasi og'irligi tufayli tuxumning pastki qismiga to'planib, qutbni hosil qiladi. Tuxumning sariqligi kam yoki butunlay bo'lmagan qismi animal qutb deb ataladi. Sariqlik ko'p toplangan qismi esa vegetativ qutb deb ataladi. Animal va vegetativ qutblarni bog'lovchi taxminiy chiziq, tuxum o'qi deb ataladi. Animal qutb tor bo'lib, u o'zida sariqlik tutmaydigan sitoplazma va yadrodan iborat. Bunday tuxumlarga qushlar, repteliyalar tuxumi kiradi. Tuxum hujayraning bu qutbi embrion (pusht) hosil qilishda ishtirok etadi va uni pusht gardishi deb ataladi.

Tuxum hujayralarda maxsus tuxum qobiqlari bo'ladi. Bu qobiqlar tuxumning shakli, o'lchami va tuzilishini o'zgartirmasdan, noqulay iqlim sharoitlaridan, qurib qolishdan saqlaydi, mexanik va boshqa ta'sirotlardan himoya qiladi.



34-rasm. Sut emizuvchilar tuxum hujayrasining mikroskopik (A) yltramikroskopik (B) tuzilishi (Yu.I.Afanasev, 1990 bo'yicha). 1-yadro; 2-sitoplazma va sariqlik kritmasi; 3-kortikal granula; 4-sitolemma; 5-yaltiroq qobiq; 6-follikulyar hujayralar; 7-vorsinkalar.

Har xil hayvonlarning tuxum qobiqlari turli-tumanligi bilan farq qiladi. Shunga qaramay, ular uch guruhga bo'linadi:

**Birlamchi qobiqlar.** Bu qobiq oosit ishlab chiqargan sekretlardan hosil bo'ladi va sariqlik qobig'i, yoki urug'lanish qobig'i deb ataladi. Bu qobiq yupqa, tiniq, mustahkam bo'lib, tuxumga zich yopishib turadi. Sariqlik qobig'i, oositning

katta o'sishi davrida hosil bo'ladi. Bu davrda oositga oziq moddalar ko'plab to'planadi.

Ikkilamchi qobiq xorion deb ataladi. Bu qobiq tuxumdondagi follikulyar epiteliy hujayralardan, yoki ularning ishlab chiqargan sekresiyasidan ovulyasiya davrida hosil bo'ladi. Hasharotlarda xorion xitinsimon mustahkam va qalin bo'ladi. Xorion ustidagi o'simtalar tuxumning o'simliklarga va toshlarga yopishishiga yordam beradi.

Uchlamchi qobiq po'choq, po'choq osti qobiqlaridan iborat bo'lib, tuzilishi, kimyoviy tarkibi va ahamiyatiga ko'ra turlicha bo'ladi. Bu qobiq tuxum hujayra tuxum yo'lidan o'tayotgan paytda, tuxum yo'li bezlari ishlab chiqargan sekretlardan hosil bo'ladi. Bu qobiqqa misol qilib tuxum qo'yuvchi mollyuskalar, amfibiyalar tuxumining yaltiroq po'sti, qushlar tuxumning po'chog'i va po'choq osti qobig'ni ko'rsatishi mumkin. Ba'zi chuvalchanglarda, mollyuskalarda, o'rgimchaklarda ikkilamchi qobiq, bir necha tuxunmi o'rab oladi va pilla hosil qiladi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra, oqsil, pergament va oqsilsimon moddalardan iborat.

**Tuxum qobig'ining himoyaviy ahamiyati.** Urug'langan tuxum qobig'i embrion va tashqi muhit o'rtasidagi to'siq bo'lib, katta ahamiyatga ega. Birinchi navbatda, tuxum qobig'i embrionning steril sharoitda o'sishini ta'minlaydi. Qushlar va sudralib yuruvchilar tuxumi qobig'ining shakl hosil bo'lishidagi ahamiyati ko'plab tadqiqotlarda isbotlangan. Ma'lumki, tovuqlar tuxumining po'chog'i va po'choq osti qobig'i bakleriyalar va zamburig'larni ichkariga o'tkazadi. Shuning bilan birgalikda oqsil qavat bakferisid xususiyatga ega. 1922 yilda A.Fleming tovuq tuxumidagi bakterisid moddani lizosim deb atashni taklif etgan. Shuningdek, tuxum fungisid xususiyatga ham ega.

N.A.Movchan (1964) aniqlashicha, toshbaqaning tuxumidagi oqsil bakterisid va fungisid xususiyatiga ega. Shunga ko'ra, tuxumning po'sti ham murakkab tuzilishga ega. Ba'zi parazit hasharotlarning tuxumida qo'shimcha qavatlar taraqqiy etgan. Ularning vazifasi xo'layin organizmidan oziq moddalarni o'tkazish, xo'layin organizmidagi immunologik reaksiyalardan embrionni himoya qilishdan iborat. Elektron mikroskop orqali aniqlanishicha, tuxum po'stida havo kiradigan aeropile teshikchalari, suv kiradigan gidropile teshikchalari, spermatozoid kiradigan mikropile teshikchalari bor. Bu teshikchalar multifunksional xususiyatga ham ega bo'lib, bir qancha vazifalarni bajaradi.

### **Jinsiy hujayralarning rivojlanishi**

Jinsiy hujayralar jinsiy bezlardan, ya'ni spermatozoid unig'dondan, tuxum hujayra esa tuxumdondan yetishib chiqadi.

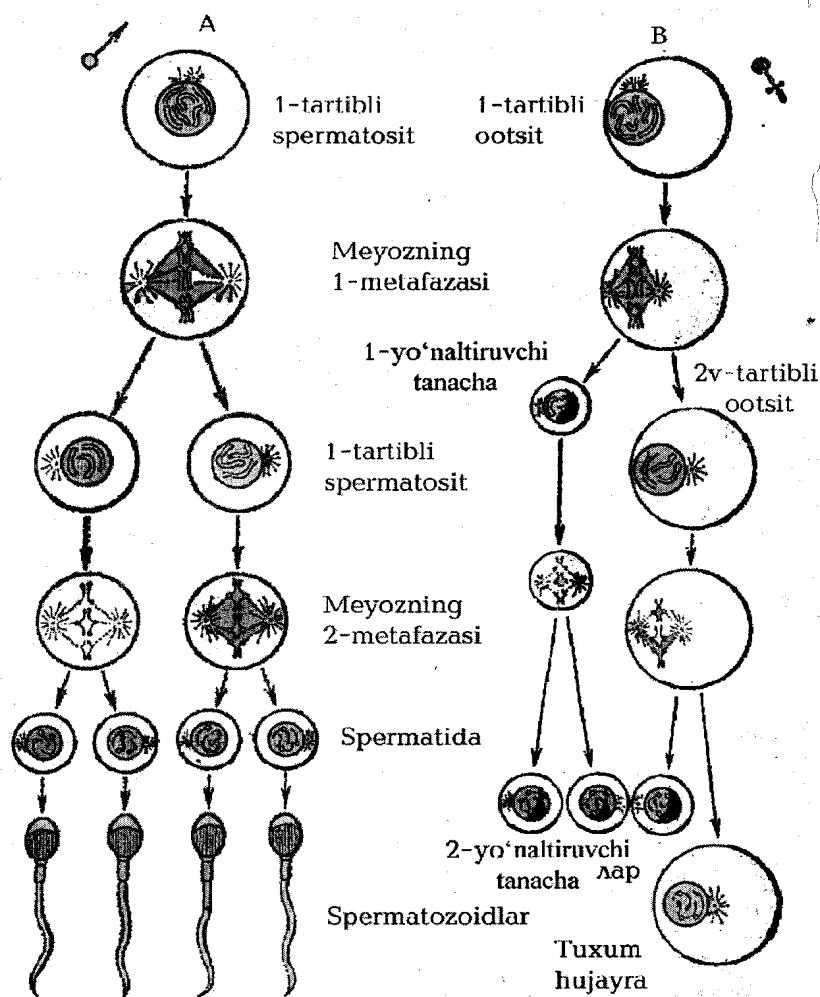
Jinsiy hujayralarning rivojlanishi gametogenez deyiladi. Spermatozoidlarning rivojlanishi spermatogenez deb ataladi. Spermatogenez yunoncha Sperma - urug', genesis - rivojlanish degan ma'noni bildiradi (35-rasm). Tuxum hujayraning rivojlanishli ovogenez deb ataladi. Ovegenez yunoncha ovum - tuxum, genesis - rivojlanish degan ma'noni bildiradi.



Jinsiy hujayralarning rivojlanishi ularning urug'lanishiga va embriyning bundan keyingi taraqqiyotiga tayyorgarlik bosqichi hisoblanadi. Bunda yadro moddalari reduksiyalanadi, ya'ni kamayadi, hujayraning meyoz bo'linishi sodir bo'ladi.

**Spermatogenez.** Spermatogenez 4 ta davrga bo'linadi:

1. Ko'payish.
2. O'sish.
3. Yetilish.
4. Shakllanish yoki spermiogenez.

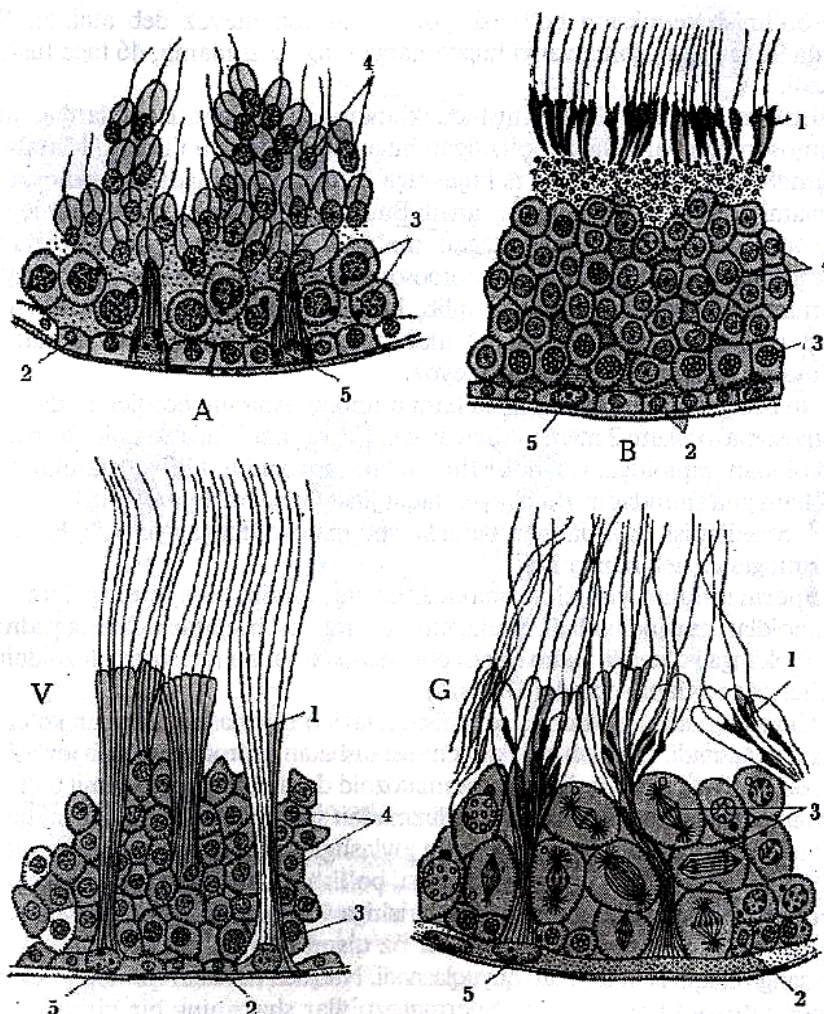


35-rasm. Spermatozoid (A) va tuxum hujayra (B) hosil bo'lishi (gametogenez) (A.Myuntsing, 1963 bo'yicha).

Spermatogenez birlamchi jinsiy hujayra - spermatogoniylarning hosil bo'lishidan boshlanadi. Ularning xromatini yirik, katta yadroli, intensiv bo'yaluvchi bo'ladi.

1. Ko'payish davrida spermatogoniylar mitotik yo'l bilan bo'linib ko'payadi. Bu esa ular sonining ortishiga olib keladi. Spermatogoniylarning bo'linish soni turli hayvonlarda 1-14 martagacha bo'lishi mumkin. Ko'payishning muhim xususiyati shundaki, sitotomiya oxirigacha yetmaydi, qiz hujayralar o'rtasida

sitoplazmatik ko'prik (fuzomlar) qoladi. Natijada hujayralarning kloni yoki populyasiyasi hosil bo'ladi. Keyin hamma jarayonlar klonning hamma a'zolarida birdaniga sodir bo'ladi. Ularning qobiqlari turli xil oziq moddalarni oson o'tkazadi. Bu oziq moddalar ular uchun oziqa hisoblanadi (36-rasm).



36-rasm. Kalamush urug' kanallarida spermatogenez bosqichlarining (A-G) sodir bo'lishi (I.I.Sokolov, 1966 bo'icha).

1-spermatozoidlar; 2-spermatogoniylar; 3-spermatositlar; 4-spermatidalar; 5-sertoli hujayralari.

2. Bir qancha mitoz bo'linishdan keyin o'sisli davri boshlanadi. Bu davrda jinsiy hujayra, ya'ni spermatogoniylar bo'linmaydi. Po'sti orqali kirgan oziq moddalar hisobiga intensiv o'sadi. Natijada spermatogoniylar birinchi tartibli spermatositlarga aylanadi. Bu davrda ularning yadrolarida katta o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bu esa o'z navbatida reduksion, ya'ni meyoza bo'linishga tayorgarlik hisoblanadi.

Bunda xromosomalar to'plami 2 barobar ortadi va ular 2 tadan emas, balki 4 tadan bo'lib joylashgan. Buni tetrad deb ataladi. Ba'zi xayvonlarda o'sish bilan yetilish bosqichlari o'rtasida pauza bo'ladi.

3. Yetilish davrida birinchi tartibli spermatositlar ikki marta meyozi bilan bo'linadi. Birinchi bo'linishdan keyin hosil bo'lgan ikkinchi tartibli spermatositlarda xromosomalar juft bo'lib joylashadi.

Masalan, odamda bo'linish oldidan 92 ta xromosoma bo'lsa, bo'linishdan keyin 46 ta bo'ladi. Bu bo'linish reduksion bo'linish yoki reduksion meyozi deb ataladi. Bu yerda 92 ta xromosoma yangi hujayralarga teng taqsimlanib, 46 taga tushib qoladi.

Etilishning ikkinchi bo'linishida ikkinchi tartibli spermatositlardagi juft xromosomalar yangi hosil bo'ladigan hujayralarga teng bo'linadi. Masalan, odamda 46 ta xromosoma 2 ta hujayraga 23 tadan bo'linadi va xromosoma to'plami diploidga gaploidga aylanadi. Bu ikkinchi bo'linish ekvazion meyozi deb ataladi (ekvazion teng degan ma'noni bildiradi), chunki diploid xromosoma teng bo'linib gaploid xromosomaga aylanadi. Hosil bo'lgan hujayra spermatida deb ataladi. Shunday qilib, 1 ta birinchi tartibli spermatositdan 4 ta spermatozoid hosil bo'ladi. Demak, meyozi 2 ta bosqichdan iborat: 1) reduksion meyozi; 2) ekvazion meyozi.

Bu bosqichlar almashib kelishi ham mumkin. Ana shu bosqichlar davrida xromosoma to'plami 2 marta oshmaydi, balki kamayadi. Natijada uning to'plami diploidga gaploidga aylanadi. Mitoz bilan meyozi biologik farqlaridan biri ham ana shundadir. Bu jarayon faqat jinsiy hujayralarga xosdir.

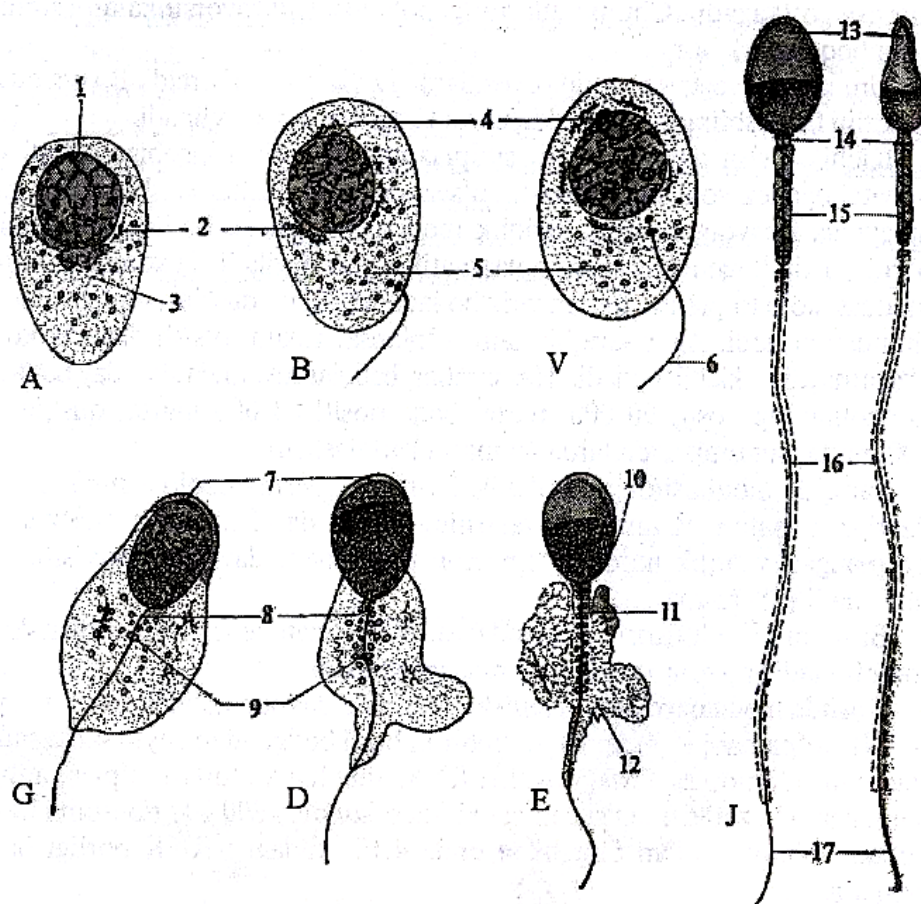
4. Shakllanish davrida spermatidalar spermatozoidlarga aylanadi. Bu davr spermiogenez deb ham ataladi.

Spermatidalar yumaloq shaklda bo'lib, unda hujayraning hamma organoidlari mavjud bo'ladi. Shakllanish davriga kelib spermatidaning yadrosi bir oz oldinga ko'chadi, yadro shirasi quyuqlashadi va shu joyi spermatozoidning boshchasiga aylanib qoladi (37-rasm).

Hujayra markazi yadroning ko'chishi tufayli o'zi joylashgan joydan ko'chib (siljib) joylashadi. Ulardan biri ikkinchisiga nisbatan yadrodan uzoqda joylashib qoladi. Natijada ulaning biridan spermatozoid dumining xivchini hosil bo'ladi. Ikkala sentriolaning o'rtasidagi sitoplazmadan spermatozoidning bo'yini hosil bo'ladi. Sentriolalar bilan yonma-yon joylashgan golji apparati hujayraning oldingi qismiga o'tadi va akrosoma hosil bo'lishida ishtirok etadi. Akrosoma spermatozoidning tuxum hujayraga kirishiga yo'l ochadi. Sitoplazma butun spermatozoidga tarqaladi, oxirida bir oz qismi dumda qoladi, qolgani esa tashqariga chiqib ketadi, yadro quyuqlashadi. Natijada nisbatan qattiqroq hujayra - spermatozoid hosil bo'ladi. Spermatozoidlar shaklining bir-biridan farq qilishi ham ana shu davrdagi jarayonlarga bog'liqdir. Shunday qilib, spermatidalar spermatozoidlarga aylanadi. Spermatozoidlarning hosil bo'lishi ularning urug'lanish jarayoniga tayyorlanishi hisoblanadi.

**Ovogenez.** Ovogenez jarayoni 3 ta davrdan iborat:

1. Ko'payish.
2. O'sish.
3. Yetilish.



37-rasm. Spermatidaning spermatozoidga aylanishi (spermatogenez) (B.Karlson, 1983 bo'yicha)

1-spermatida yadrosi; 2-golji apparati;3-sentriola; 4-akrosoma hosil bo'lishining boshlanishi; 5-mitoxondriya; 6-xivchin; 7-akrosoma po'sti; 8-proksinal sentriola; 9-distal sentriola; 10-spermatozoidning boshi; 11-mitoxondriya spirali; 12-sitoplazma qoldig'i;13-bosh; 14-bo'yin;15-o'rta qism; 16-dum; 17-dumning oxirgi qismi.

1.Ko'payish davrida birlamchi jinsiy hujayra-ovogoniy (oogoniy)lar mitoz yo'li bilan ko'payadi. Natijada hujayralarning soni ancha ortadi. Bir necha mitoz bo'linishdan keyin hujayralar o'sishga o'tadi. Oogoniylarning ham po'sti oziq moddalarni oson o'tkazadi. Oogoniylar birinchi tartibli oositlarga (ovositlarga) aylanadi.

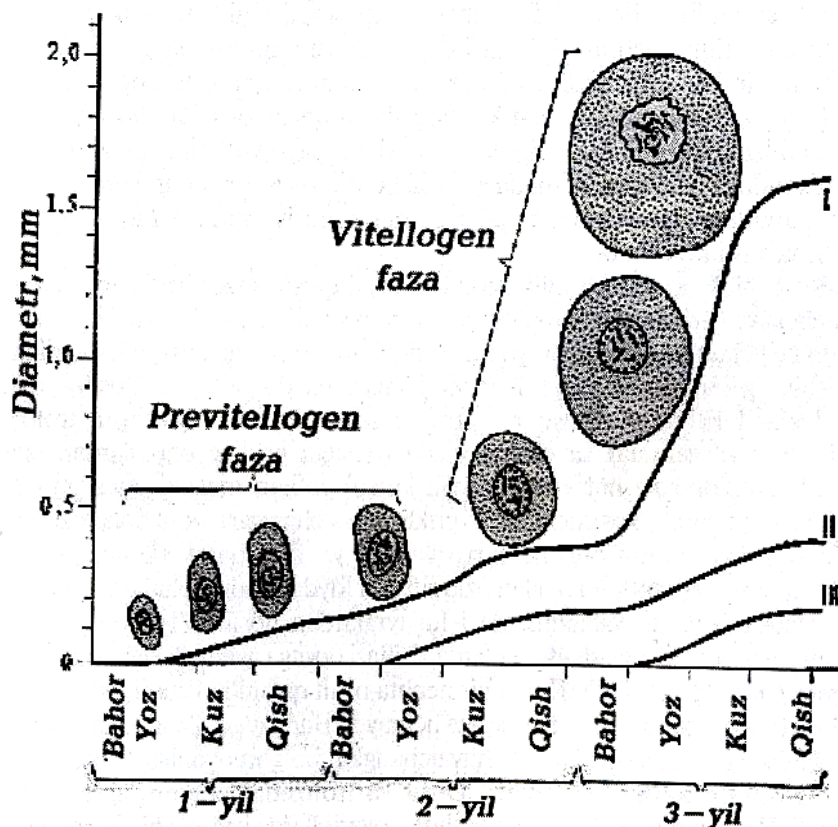
2.O'sish davrida birinchi tartibli ovositlarning qobig'i oziq moddalarni intensiv o'tkazadi. Chunki ularning po'stida mikrovorsinkalar (kichik do'mboqchalar) bor.

Umuman, ovogenez vaqtida ovositlarda DNKmiqdora ortadi. Bu esa oqsil sintezi faollashtiradi. O'sish kichik va katta davrlarga bo'linadi.

Kichik o'sishdavrida ovosit sitoplazmaning ortishi hisobiga o'sadi va previtellogenez yoki sitoplazmatik o'sish deyiladi. Katta o'sish davrida esa hujayraga kirayotgan oqsil, sariqlik moddasining hosil bo'lishi hisobidan o'sadi va vitellogenez yoki trofoplazmatik o'sish deyiladi. Tuxumdan sariqlik moddasi ko'p to'planga, tuxum yirik bo'ladi. Masalan, qushlar, repteliyalarda shunday bo'ladi.

Agar sariqlik kam to'planga, tuxum o'sish davrida ko'p o'zgarmaydi va kichik bo'ladi. Hasharotlar, baliklar tuxumida shunday bo'ladi. Dpozofilaning oositi 90000 marta, baqa oositi 64 000 marta, qushlarda 200 marta, sut emizuvchilarda 40 marta kattalashadi.

Sariqlik moddasining to'planishi tufayli spermatozoidlarning o'sish davrida nisbatan tuxum hujayraning o'sish davri uzunchoq cho'ziladi. To'plangan sariqlik moddasi embrion taraqqiyoti davrida oziqa sifatida sarflanadi (38-rasm).



38-rasm. Baqa hayotining dastlabki uch yili davomida oositning o'sishi. Tuxumdonda 3 xil oosit bor: I-egri chiziq birinchi avlod oositlari; II-egri chiziq ikkinchi avlod oositlari; III-egri chiziq uchinchi avlod oositlari (B. Karlson, 1983 bo'yicha).

Birinchi tartibli ovosit yadrosida xuddi spermatogenez kabi o'zgarishlar sodir bo'ladi va xromosomalar tetraga aylanadi.

**Oositda moddalarning to'planishi.** Oogenez davrida ko'plab ribosoma va t-RNK to'planadi va bular faqat embrionhosil bo'lganda keyin sarflanadi. Baqaning (*Xenopus laevis*) oositida RNKning har hil turlari to'planganligi tajribalarda kuzatilgan. O'sishning oxirida sekundida 300000 ribosoma hosil bo'ladi. Shuning bilan birgalikda unda  $4 \cdot 10^4$  hildagi i-RNK borligi ham aniqlangan.

**Oositda oqsil to'planishi.** Kichik (sitoplazmatik) o'sish davrida faqat oldindan mavjud bo'lgan oqsillar sintezlanadi. Bu davrda ribosoma oqsili va tubulin oqsili ko'proq sintezlanadi. Shuningdek, sitoplazmatik membrana va mitoxondriya miqdori ham ortadi.

Oositdagi sariqlik moddasining 90%i oqsildan iborat. Bunday tuxumlar qushlar, repteliyalar, amfibiylar, baliqlar va ba'zi umurtqasiz hayvonlarda uchraydi. Sariqlik moddasi murakkab lipofosfoprotein modda bo'lib, ooplazmada granula yoki plastinka holida kristallanadi.

Sariqlikning tarkibida 2 tomonda: lipovitellin va fosvitin bo'ladi. Lipovitellin lipoproteid modda bo'lib, tarkibida 20% lipid bor. Fosvitin fosfoprotein bo'lib, tarkibida oqsil va fosfat bor. Bir molekula lipovitellin ikki molekula fosvitin bilan birikib, sariqlik plastinkasini hosil qiladi. Bu plastinkaning markazi qattiq, chetlari yumshoq bo'ladi. Tashqi tomondan qalin membrana bilan qoplangan.

### **Oositda hosil bo'ladigan organoid va makromolekula manbai.**

Hasharotlar, baliqlar, amfibiylar, qushlar oositida sintetik jarayonning ortishi hosil bo'layotgan moddalarning oositga ko'proq to'planishiga olib keladi. Oositdagi zahira moddalar: 1) oositning o'zidan; 2) tuxumdonning maxsus tpfosit hujayralaridan; 3) ganodadan tashqaridan, ya'ni boshqa organlardan tuxumdonga va oositga to'planishi mumkin.

Hujayraning sintetik faolligi genlar transkripsiyasiga bog'liq. Hujayradamoddlar to'planishi genlar funksiyasining intensivligiga yoki genlar sonining ortishiga, ba'zan har ikkalasiga bog'liq bo'ladi.

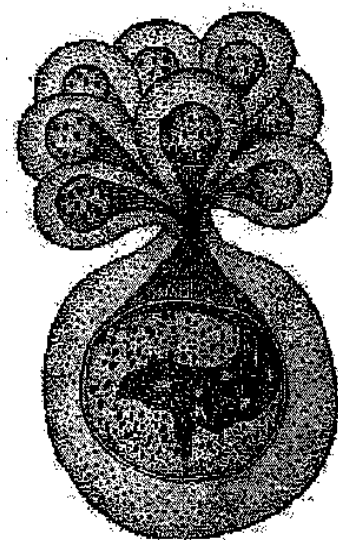
**Oositda ribosoma to'planishining intensivlashuvi.** Ba'zi hayvonlar oositida qisqa vaqtda ribosoma geni (r-gen) ortishi hisobidan ribosomalar soni ortadi. Bu hodisa amplifikasiya yoki genlar ekstrakopirovkasi deyiladi. Dumsiz amfibiylar va hasharotlarda r-gen soni ortadi. Meyoz davrida 1000-1500 ta qo'shimcha yadrochalar hosil bo'lib, ular yangi ribosomalarni sintezlaydi. Oogenez oxirida bu jarayon to'xtaydi. Yadrochalar hosil bo'lishining faolligi katta o'sishning boshida kuzatiladi. Baqalarda r-genlar soni 25 000 dan ortiq bo'ladi. Shunday qilib, o'sishi davrida har xil RNK sintezlanadi va to'planadi. Bular jinsiy hujayraning keyingi taraqqiyoti uchun muhim ahamiyatga ega.

**Vitellogenoz.** Sariqlik moddasining bir qismi oositda sintezlangan moddalardan hosil bo'ladi. Bunday sariqlik moddasini "autosintetik" yoki endogen sariqlik deb ataladi. Sariqlik moddasining boshqa qismi oositga tashqaridan (geterosintetik yoki ekzogen sariqlik) kiradi. Endogen sariqlik Golji apparatida, endoplazmatik to'rdan sintezlangan oqsildan hosil bo'ladi. Ba'zi tuban hayvonlarda sariqlik moddasi endogen yo'l bilan hosil bo'ladi. Mitoxondriya ham sariqlik moddasi hosil bo'lishida ishtirok etishi aniqlangan. Ma'lumotlarga qaraganda, baqalarda mitoxondriya sariqlik moddasi hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Ko'pchilik oositlar sariqlik moddasi hosil qilish inikoniyatiga ega emas. Bundan tashqari, r-genlar amplifikasiyasi ham yetarli darajada sodir bo'lmaydi. Shuning uchun evolyusiya jarayonida sariqlik moddasining oositga tashqaridan kelishining har xil mexanizmlari va yo'llari paydo bo'lgan. Oositga oziq moddalar kirishining fagositar, nutrimentar (gonadada joylashgan tpfosit hujayralar yordamida) va ekstragonada (oositga boshqa organlardan oziq moddaning follikula hujayralari orqali kirishi) yo'llari mavjud. Agar gonada bo'lmasa, (bulutlar, kovakichlilar, kipriklichuvalchanglar) oosit organizmning turli qismida (diffuz oogenez) rivojlanadi va faol harakatlanib, boshqa hujayralardan fagositoz yo'li bilan oziq sifatida foydalanadi. Bulutlarda shunday holat kuzatilgan.

Kovakichlilarda i-hujayralardan hosil bo'lgan oogoniylar guruh-guruh bo'lib joylashadi va ulardan bittasi oositga aylanadi va boshqalarni qamrab olib, hazm qiladi. Keyin bir necha oosit qo'shilib ketadi, bitta yadro qoladi, boshqa yadrolar degenerasiyaga uchraydi. Bunday oziqlanish nutrimentar oziqlanish bo'lib, bu usul har xil chuvalchanglar, bo'g'imoyoqlilarda uchraydi.

**"Oosit-trofositlar" sistemasi.** Oosit va trofositlar oogoniylardan hosil bo'ladi. Hasharatlarda ular tuxum yo'lida - ovariollarda joylashadi. Ovariollani panoistik va meroistik tiplari farqlanadi. Meroistik tuxum yo'lida trofositlar joylashib oositni oziqa bilan ta'minlaydi. Ularning hosil bo'lishi drozofila pashshasi misolida o'zganilgan. Oogoniylarning 4 marta bo'linishi tufayli 16 ta hujayra hosil bo'ladi. Bu hujayralarda sitotomiya yakunlanmaydi va ular o'rtasida sitoplazmatik ko'priklar saqlanib qoladi. 16 ta oositdan faqat bittasida oogenez davora etib, 15 tasi trofositga aylanadi (39-rasm).



39-rasm. Qo'ng'iz oositi va trofositlari (I.I.Soklov, 1996 bo'yicha).

Trofositlar yadrosi tez o'sadi. Oositda esa sitoplazma tez o'sadi, chunki unda oziq modda bor. Ikkinchi farqli tomoni shundaki, oosit meyozi boshlanishida tetraploid bo'lsa, trofositda esa xromosomalar soni ko'proq bo'ladi. Trofositda hosil bo'lgan moddalar ooplazmaga o'tib turadi. Ba'zi zuluklarda bitta oositga 2000 tagacha trofosit to'g'ri keladi.

**3. yetilish** davrida ham xuddi spermatozoiddagi kabi 2 marta bo'linish: reduksion va ekvazion meyozi sodir bo'ladi. Farqi shundaki, 1 ta birinchi tartibli ovositdan 1 ta tuxum hujayra hosil bo'ladi. Bu hodisa hujayrada sitoplazmaning bir tekisda tarqatmasligi tufayli sodir bo'ladi. Bo'linganda hosil bo'lgan hujayralarning birida sitoplazmaning juda oz qismi, ikkinchisida esa deyarli hammasi ko'chadi. Natijada hosil bo'lgan hujayralarning biri katta, ikkinchisi esa kichik bo'ladi. Kichik hujayra birinchi yo'naltiruvchi tanacha yoki qutbli tanacha deb ataladi. U keyinchalik rivojlanmaydigan 2 ta hujayraga bo'linadi. Katta hujayra ovosit deb ataladi. Yetilishning ikkinchi bo'linishida bu katta hujayra yana

ikkita hujayraga bo'linadi. Uning biri kichik hujayra bo'lib, ikkinchi yo'naltiruvchi tanacha yoki qutbli tanacha deb ataladi. Ikkinchisi katta hujayra bo'lib, unt ovosit deb ataladi. Bu hujayrada xromosomalar soni gaploid to'plamda bo'ladi. Hosil bo'lgan 3 ta kichik hujayra yadrodagi xromosomalar sonini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Hosil bo'lgan ikkinchi tartibli ovosit yetilgan tuxum hujayra hisoblanadi.

Tuxum hujayraning rivojlanishi davrida spermatozoidnikidek shakllanish davrini ajratib bo'lmaydi. Chunki yetilgan tuxum hujayra urug'lanishga tayyor holda bo'ladi. Buni birinchi tartibli ovosit hosil bo'lganda unda sariqlik moddasining to'planishi va tuxum po'stining hosil bo'lishidan ham bilish mumkin.

Ba'zi hayvonlar tuxumining birlamchi po'sti ovositning o'sishi tugallanmasdan hosil bo'ladi va qalinlashib ketadi. Birlamchi va ikkilamchi po'stlar tuxum rivojlanishi tugamasdan hosil bo'lsa, har ikkalasida ham spermatozoid kiradigan mikropile teshikchalari hosil bo'ladi. Tuxum po'stning hosil bo'lishi ovogenez jarayonning tugallanishi hisoblanadi. Spermatozoid bilan ovogenez taqqoslansa, spermatozoidning ko'proq hosil bo'lishini ta'kidlash kerak. Tuxum hujayra esa bitta yoki bir necha hosil bo'lishi mumkin. Buning sababi, tuxum hujayraning taraqqiyoti ancha uzoqroq davom etadigan jarayondir.

## **REVTING SAVOIIARI**

1. Hujayralar klassifikasiyasini aytib bering.
2. Jinsiy organlar taraqqiyotini tushuntiring.
3. Birlamchi jinsiy hujayralarning paydo bo'lishini ayting.
4. Erkaklik jinsiy organlarining tuzilishini ayting.
5. Urug'donning tuzilishini aytib bering.
6. Urug'chilik jinsiy organlarining tuzilishini ayting.
7. Tuxumdonning tuzilishini aytib bering.
8. Ovulyasiya va menstruasiya jarayonlarini tushuntiring.
9. Urug'chilik jinsiy jarayonning gormonal boshqarilishi qanday amalga oshadi?
10. Erkaklik jinsiy jarayonning gormonal boshqarilishi qanday amalga oshadi?
11. Spermatozoidning tuzilishini ayting.
12. Tuxum hujayraning tuzilishini ayting.
13. Spermatozoid va uning bosqichlarini aytib bering.
14. Ovogenez va uning boshqalarini aytib bering.
15. Tuxum qobig'ining himoya vazifasini aytib bering.



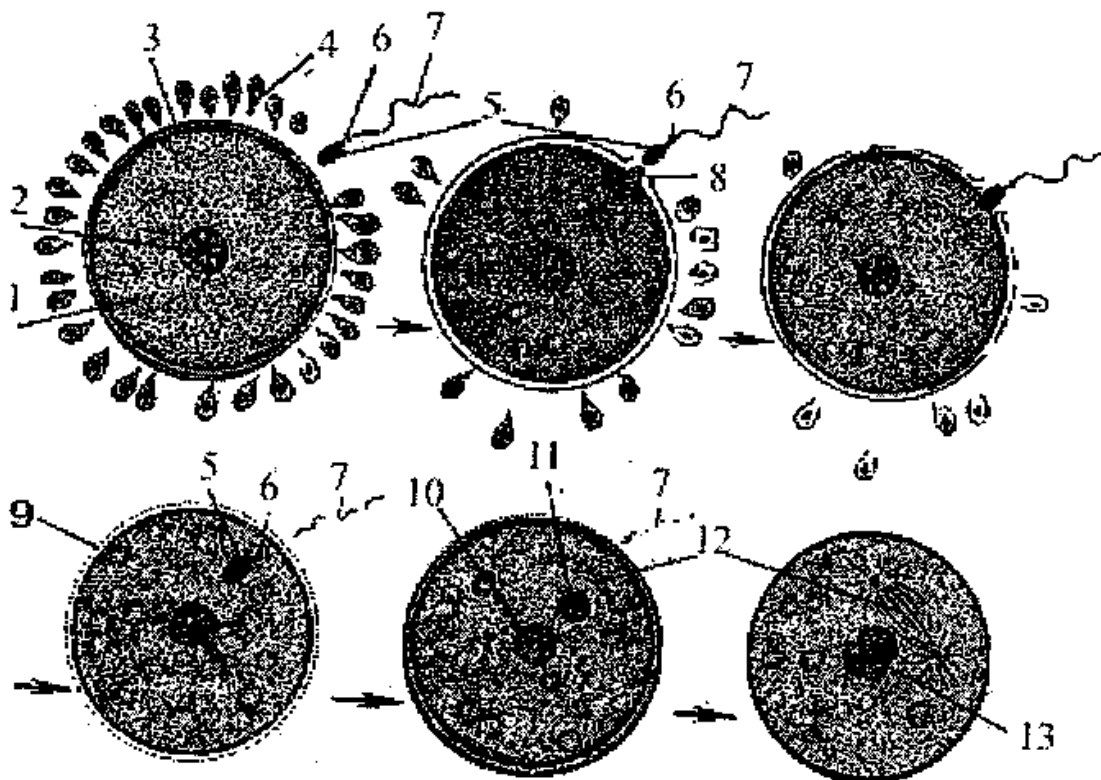
### III-BOB. URUG'LANISH YOKI OTALANISH

Yuksak darajada tuzilgan barcha hayvon va o'simliklar jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Jinsiy ko'payishda tuxum va urug' hujayralar ishtirok etadi. Bu esa o'z navbatida unig'lanish yoki otalanishdan boshlanadi. Urug'lanishdan oldin urchish jarayoni sodir bo'ladi. Urchish ikkita jinsning, ya'ni erkak va urg'ochi individlarning o'saro qo'shilishi hisoblanadi. Ikki xil jinsiy hujayralarning - spermatozoid va tuxum hujayralarning o'saro qo'shilishi urug'lanish yoki otalanish deb ataladi (40-rasm). Ba'zan urchishdan unag'lanishgacha ancha vaqt o'tishi mumkin. Masalan, ko'rshapalaklarda urchish kuzda sodir boladi. Spermatozoidlar urg'ochi individning tuxum yo'llarida saqlanib, bahorda qulay sharoit kelishi bilan urug'lanish sodir bo'ladi. L. Almatov qishda g'oyalardan urchigan bir necha ko'rshapalaklarni olib kelgan. Issiq va qulay sharoitda saqlanganda ularda qishda ham urug'lanish sodir bo'lganligini kuzatgan. Urug'lanish natijada zigota hosil bo'ladi. Zigota grekcha zigotos-qo'shilgan degan ma'noni bildiradi. Zigota ham bitta hujayradan iborat, ammo u somatik va jinsiy hujayralardan sifat jihatdan farq qilib, unda ota-ona belgilari bo'ladi. Erkak individlar spermatozoid ishlab chiqarishi, ya'ni spermatozoid va u bilan birgalikda suyuqlik ishlanib chiqarish jarayoni eyvakulyasiya deyiladi. Bu hodisa ham juda murakkab jarayon hisoblanadi. Jinsiy hujayralar yetilgandan keyin otalanish jarayoni sodir bo'lmasa, ular tezda halok bo'ladi. Shuning uchun urug'lanish mumkin qadar tezroq sodir bo'lishi kerak. Urug'lanish qaerda sodir bo'lishiga qarab ikki xilda bo'ladi:

1. Tashqi urug'lanish. Bunda jinsiy hujayralar tashqi muhitda - suvda, tuproq oralarida va boshqa joylarda o'saro qo'shiladi, ya'ni urg'ochi (samka) tuxum qo'yadi, erkak (sames) esa uni urug'lantiradi. Bu hodisa erkak va urg'ochi individlar o'saro yaqin masofaga kelganda sodir bo'ladi, ya'ni ular jinsiy hujayrani suvga yoki boshqa joyga chiqarishini bir-biriga hid yoki boshqa kimyoviy moddalar orqali xabar beradi. Bu jarayonga xulq-atvorlar ham ta'sir etadi. Bunday urug'lanish suvda yashaydigan hayvonlarda, baliqlarda, amfibiyalarda uchraydi.

2. Ichki urug'lanish. Bunda jinsiy hujayralar Na organizmmnig jinsiy organlarida o'saro qo'shiladi. Erkak jinsiy hujayralarini tashqariga qo'yishi mumkin. Urg'ochilari esa uni o'zining jinsiy teshiklariga kiritib oladi. Masalan, hasharotlarning ba'zilarida shu holatni uchratish mumkin. Bu tashqi-uchki otalanish deb ataladi. Ba'zilarida erkaklari spermani urg'ochi jinsiy organlariga bevosita kiritib qo'yadi. Masalan, sut emizuvchilarda shunday bo'ladi. Bu uchki otalanish deb ataladi. Ba'zilarida uchki otalanish bo'lsa ham, embrion tashqi muhitda rivojlanadi.

Masalan, qushlarda, repteliyalarda shunday holat kuzatiladi. Zuluklarning urchish jarayoni boshqa hayvonlardan farq qiladi. Ular germafrodit bo'lib, urug'lanish uchki bo'ladi. Jag'li zuluklar kopulyativ organ orqali spermatozoidlarining ochiq jinsiy organlariga o'tkazadi. Baliq zulugida esa spermatozoidlarni spermatofora hoida urg'ochi zuluk terisining ustiga qo'yadi. Spermatofora qo'yilgan joydagi teri yumshaydi va teri orqali spermatozoid tuxum yo'llariga o'tadi. Zuluklarda bunday urchishni A. O. Kovalevskiy aniqlagan va uni teri orqali urchish deb atagan,



40-rasm. Urug'lanish jarayoni bosqichlarining ketma ketligi (V.G. Eliseev, 1983 bo'yicha). 1-tuxum hujayraning sitoplazmasi; 2-tuxum hujayraning yadrosi; 3-yaltiroq qobiq; 4-folikulyar epiteliy; 5-spermatozoidning boshi; 6-spermatozoidning bo'yni; 7-spermatozoidning dumi; 8-erkaklik pronukleusi; 12-sentriolalar o'rtasidagi duk; 13-sinkarion.

Spermatozoidlarning maxsus parda bilan o'ralgan kapsula holati spennatoforalar deb ataladi. Spermatoforalar orqali urchish ham har xil bo'ladi. Ba'zi hayvonlarda spermatoforalar urg'ochi jinsiy yo'lga kirgizib qo'yiladi. Keyin spermatofora pardasi yorilib, spermatozoidlar tuxum yo'lga o'tadi. Urug'lanish jarayonining normal o'tishi uchun spermatozoidlar jinsiy yo'llarda ancha masofani harakatlanib bosib o'tishi lozim. Jinsiy hujayralarning yetilib chiqishi bir yilda mavsumiy, bir, ikki marta, har oyli, shuningdek, tartibsiz bo'ladi. Spermatozoid shakllangandan keyin jinsiy yo'llardagi sekretlar bilan aralashib, spermani hosil qiladi. Bir marta ajraladigan spermaning hajmi ko'rshapalalarda 5 ml, qo'chqorlarda 2 ml, yovvoyi cho'chqalarda 500 ml bo'ladi. 1 ml sperma tarkibidagi spermatozoidning soni ko'rshapalakda 2 mln, qo'chqorda 2-5 mln, yovvoyi cho'chqada 100.000 tagacha bo'ladi. Erkaklarning bir marta ajraladigan spermasining hajmi 3 ml, 1 ml sperma tarkibida 40-50 mln spermatozoid bo'ladi. Odam butun hayoti davomida 340.000.000.000.000 ta spermatozoid ishlab chiqaradi. Odam tuxum hujayrasining diametri 130 mm, eng katta tuxum akulalaning bir turida bo'lib, uning diametri 22 sm, tuyaqushda esa 10 sm ni tashkil etadi

Naslsizlik ustida ish olib borgan olimlarning aniqlashicha, unig'lanish normal o'tishi uchun jinsiy hujayralar to'liq yetilgan bo'lishi kerak. Bundan tashqari, spermatozoidlarning soni yuqorida ko'rsatilgan sonda bo'lishi kerak. Chunki ana shunday ko'p sondagi spermatozoidlarning juda oz qismi urug'lanadigan joygacha, ya'ni tnxum yo'ligacha yetib boradi. Masalan, quyonlarda 250-500, odamlarda 700-900 ta spermatozoid tuxum yo'rlarigacha yetib boradi.

Ichki urug'lanadigan hayvonlarga nisbalan tashqi urug'lanish sodir bo'ladigan hayvonlarda spermatozoid ko'proq yetishib chiqadi. Bu esa jinsiy hujayralarning o'saro uchrashish imkomiyatini oshiradi.

Urug'lanish jarayoni 3 ta ketma-ket bosqichdan iborat: 1) gametalarning yaqinlashishi; 2) tuxum hujayraning faollashuvi; 3) singamiya. Tuban organizmlarda erkaklik va urug'chilik jinsiy hujayralar deyarli bir xil kattalikda bo'ladi va ular izogametalar deyiladi. Bu gametalar genetik va sitoplazma tuzilishi jihatdan bir xil bo'ladi. Bunday gametalar qo'shilishi urug'lanish emas, balki kopulyasiya deyiladi. Kopulyasiya lotincha kopulyasio - qo'shilish degan ma'noni bildiradi,

**Mono va polispermiya hodisalari.** Tuxum hujayraning urug'lanish uchun bitta spermatozoid kerak bo'ladi. Urug'lanishdan keyin ikkala jinsiy hujayralarning yadrolari qo'shiladi va bitta organzin taraqqiy eta boshlaydi. Bu hodisa monospermiya deb ataladi. Ammo 1890 yilda S. Ryukkart kaptarning bitta tuxum hujayrasiga 15-25 tagacha spermatozoid kirganligini aniqlagan. Bu hodisa polisperniya deyiladi. Agar tuxum hujayraga ortiqcha spermatozoid kirsam, rivojlanish buziladi. Boshqa spermatozoidlarning sentriolasi maydalanish markazini belgilaydi va birdaniga bir necha blastomerlar hosil bo'lib embrion yashovchanligini buzadi. A. S. Ginzburg (1963) ma'lumotiga ko'ra, tuxum bitta spermatozoid bilan urug'langandan keyin "to'siq" hosil bo'ladi va "urug'lanish qobig'i" shakllanadi.

Ammo ba'zi hayvonlarda polispermiya qpnuniyat holatida uchraydi, Masalan, hasharotlar, o'rgimchaksimonlar, qorinoyoqli mollyuskalar, akulasimonlar, ximerasimon baliqlar, dumli amfibiyalar, repteliyalar, qushlarda bitta tuxum hujayra bir necha spermatozoid bilan urug'lanadi.

### **Jinsiy hujayralarning o'saro ta'siri**

Tuxum hujayradan ajraladigan moddalar spermatozoidga ta'sir etishi va uni o'ziga jalb qilishi ancha oldindan ma'lum. F. R. Lilli (1912-1921) aniqlashicha, dengiz tipratikanining suvga tushgan tuxumi ("tuxumli suv") spermatozoidning harakatini tezlashtiradi. Bu modda erkak (sames)ning o'ziga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. "Tuxumli suv" dengiz yulduzi, mollyuskalar, to'garak og'izlilar, baliqlar va amribiyalarda ham aniqlangan.

Tuxum hujayradagi urug'lanishga yordam beradigan moddani Lilli (1919) fertilizin deb atadi. Bu modda tuxumnig ustida, po'stida bo'ladi va gtikoprotein yoki mukopolisaxariddan tuzilgan bo'lib, ular ham har xil hayvonlarda har xil

bo'ladi. Shunga ko'ra, fertilizin ham har xil tuxumda har xil bo'ladi. Uning molekulyar massasi 300.000 ga teng.

Spermatozoid sitoplazmasi ustida antifertilizin nioddasi uchraydi. A. Tayler (1958) fikricha, bu modda fertilizinga antigen-antitelo hisoblanadi va qulfga kalit to'g'ri kelgandek, bir tur hayvonlarda bir-biriga to'g'ri keladi, boshqa turlarning jinsiy hujayralariga to'g'ri kelmaydi. Shuning uchun ham tabiatda har xil tur hayvonlarning jinsiy hujayralari o'saro qo'shilavermaydi. Fertilizin ba'zi hayvonlarning tuxumida bo'lmaydi va ular bemalol urug'lanadi. Bu moddalarni M Gartman (1940) gamonlar yoki gametalar gormoni deb atadi. Tuxum hujayra gormonni ginogamon, spermatozoid gormonim atidrogamon deb atadi. Tuxum hujayradagi ginogamon - 1 spermatozoidni faollashtiradi, ginogamon - 2 yoki fertilizin jinsiy hujayralarni o'saro qolshildiradi. Spermatozoiddagi androgamon - 1 hujayraning harakatini sekinlashtiradi, androgamon - 2 tuxura polstini eritadi.

I.I.Sokolovskaya (1947) quyonlar kam (1000 ta) yoki ko'p (100.000 ta) spermatozoid ishlab chiqarsa, urug'lanish sodir bo'lmasligini kuzatgan.

Umuman, urug'lanishda ishtirok etadigan moddalarni 3 guruhga bo'lish mumkin:

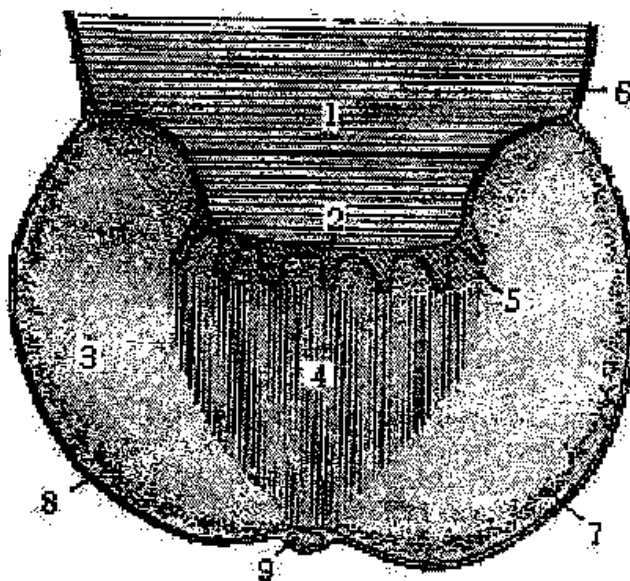
1. Gamonlar - spermatozoid harakatchanligini oshiruvchi moddalar; ular har bir turda o'ziga xos bo'ladi.

2. Glikoproteinlar - jinsiy hujayralar aloqasini o'rnatuvchi moddalar.

3. Lizinlar - tuxum po'stini erituvchi moddalar.

**Spermatozoidning tuxum ichiga kirishi.** Tuxum hujayraning ustki qismi po'st bilan qoplangan. Tuxum hujayraga spermatozoid qanday kiradi? Spermatozoid ko'pchilik tuxumlarning ichiga mikropile teshikchasi orqali kiradi. Bu teshik orqali tuxum yetilishi davrida oziq moddalar kiradi. Ammo spermatozoid ana shu "to'siq" orqali ichkariga kirishi lozim.

Elektron mikroskop orqali ko'pchilik hayvonlar spermatozoidida akrosoma reaksiyasi sodir bo'lishi aniqlangan. Bungacha spermatozoid boshi yordamida mexanik ravishda tuxum teshib ichiga kiradi, deb hisoblanardi. Ammo bu hodisa mexanizmi ancha murakkabdir. Akrosomaning po'sti, xaltasi, apikal xaltasi farqlanadi (41-rasm). Akrosoma hosil bo'lishida go'lji apparati muhim ahamiyatga ega. Spermatozoid tuxum bilan duch kelganda akrosoma po'sti yoriladi va ingichka akrosoma ipini otadi. Uning uzunligi dengiz tipratikanida 1 mkm, dengiz yulduzlarida 25, osyotr balig'ida 5-8 mkm. Tuxumning yaqinlashishi bilan akrosoma tuxum po'stini va uning yaqinligini sezadi. Bu sezuvchi apparat granulali qalin qavatdir. Akrosoma ipi tuxum po'stida sariqlik qobig'i orqali ichkariga kiradi. Natijada urug'lanish konusi hosil bo'ladi. Spermatozoid boshi mikropile teshigi gallanishi bilan akrosoma ipi yo'qoladi. Spermatozoidning dumi uzulib, tashqarida qoladi. O'zi ichkariga kirib, tuxum hujayra bilan qo'shiladi. Qo'shilish oldidan tuxum ikki xil faollashadi: 1. Impulsli faollashuv. Burida spermatozoid bilan yaqinlashganda tuxum uni sezib faollashadi. 2. Kortikal faollashuv.



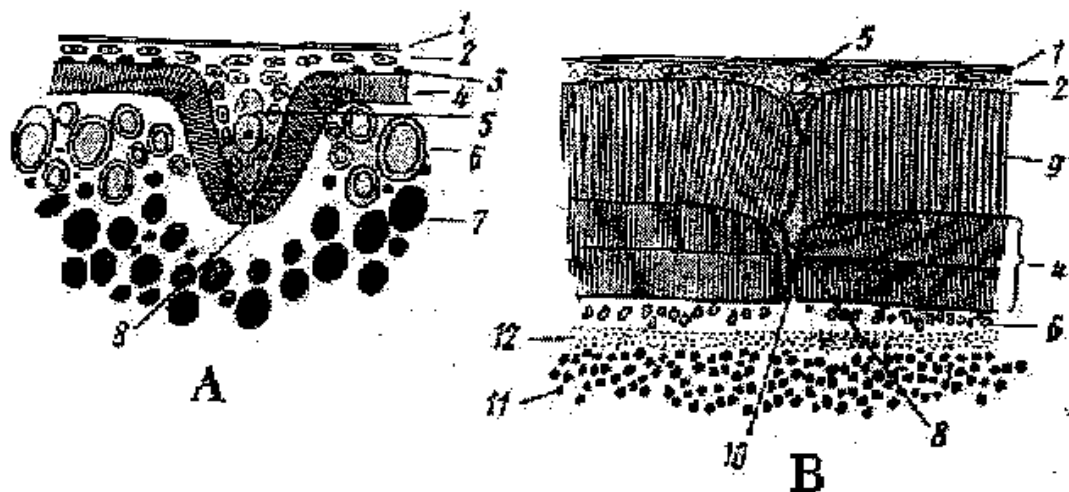
41-rasm. Halqali chuvalchanglar (*Hydroides hexagonus*) spermatozoidi boshining apikal qismi (L.Kolvin, A.Kolvin, 1961 bo'yicha).

1-yadro; 2-akrosoma va yadro membranalari o'rtasidagi modda; 3-akrosoma haltasining bo'shlig'i; 4-akrosoma granulasi; 5-akrosoma membranasining granulali qavati; 6-yadro qobig'i; 7-akrosoma membranasining tashqi granulali qavati; 8-plazmatik membrana; 9-apikal xalta.

Bunda tuxum po'stining spermatozoidni qabul qilishigacha va undan keyingi faollashuvi tushuniladi. Tuxumning mikropile teshigi oqsilli tiqin bilan yopilgan bo'ladi (42-rasm). Akrosomaning glaruronidaza fermenti uni eritib, spermatozoidga yo'l ochadi va spermatozoid tuxum ichiga kiradi, zigota hosil bo'ladi. Urug'lanish tufayli xromosomalarning diploid nabori tiklanadi, tuxum hujayra keyingi jarayonlar uchun faollashadi. Urug'lanishdan keyin jinsiy hujayralar yadrosining qo'shilishini birinchi marta 1875 yilda O. Gertvig aniqlagan.

E. Batayon nazariyasiga ko'ra, urug'lanmagan tuxumnig o'ziga xos xususiyati shundaki, uning nafas olishi pasayganligi uchun murakkab holatda bo'ladi. Urug'lanish qobig'ining qalinlashishi urug'lanish yoki tuxum hujayralarni sun'iy faollashtirish orqali amalga oshiriladi. Bunda toksin moddalar ham tuxum po'stidan chiqib ketadi. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, xaqiqatdan ham urug'lanmagan tuxum murakkab holatda bo'ladi. Ammo urug'lanishdan keyin qanday qilib tuxum bunday holatdan chiqishi hozircha noma'lum.

J. Lyob nina tanlilarning tuxumini turli xil organik moddalar bilan faollashtirdi. Natijada tuxumning po'sti erib ketib, tuxumning o'zi nobud bo'ldi. Baqa ikrasining po'stiga igna bilan ta'sir etganda rivojlariib, jinsiy voyaga yetgan baqa hosil bo'lgan. Ana shularga asoslanib, lyob urug'lanishni quyidagicha tushuntiradi: dastlab tuxum po'stining ma'lum joyi oksidlanish tufayli yemiriladi (undan spermatazoid tuxumning ichiga kiradi), keyin qandaydir omillar tuxum po'stining hammasni yemirilishdan saqlaydi va normial nafas olishni tiklaydi.

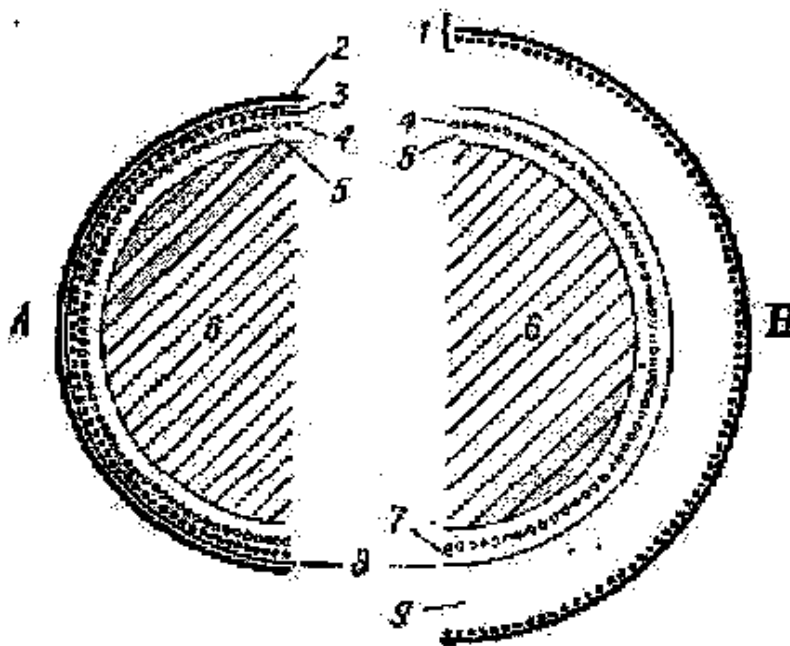


42-rasm. Mikropile teshigining tuzilishi (O.F.Sakin, N.A.Buskoj, 1964 bo'yicha) A-sirt balig'ining yetilgan oositini mikropile teshigi; B-osetr balig'ining oositini mikropile teshigi; 1-biriktiruvchi to'qimalardan iborat bo'lgan qobiq; 2-follikulyar qobiq; 3-substratga biriktiruvchi bo'ngchalar; 4-radial qobiq; 5-ohirgi ujayra; 6-kortikal alveola; 7-sariqlik; 8-mikropile kanali; 9-yaltiroq qavat; 10-mikropile teshigi; 11-kichik donador sariqlik; 12-pigment.

XX asrnirig 50-yillarida amerikalik embriolog Geylbrun urug'lanishda kalsiy katta ahamiyatga ega ekanligini isbotladi. Keyinchalik boshqa amerikalik tadqiqotchi Runstryom tuxum ustida fermentlaming faolligini pasaytinivchi modda borligini aytdi. Bulardan tashqari, urug'lanishda lizosoma, mitoxondriya ham ishtirok etadi.

**Urug'lanish qobig'i.** Tuxum ichiga spermatozoid kirishi bilan ikki jarayon sodir bo'ladi: I. Sitoplazma ustida sodir bo'ladigan fiziko-kimyoviy jarayon; 2. Urug'lanish qobig'i hosil bo'lishi. Bu hodisalar I. Runstryom (1950-1963) va I. Rotsmd (1956) lar tomonidan dengiz kirpisida yaxshi o'zganilgan (43-rasm). Tuxumning shilimshiq qobig'i tagida sariq qobiq, undan keyin sitoplazmadagi kortikal granula (korteks) qatlami joylashgan. Shilimshiq qobiqda glikoprotein tabiatli 20% aminokislota, 80% polisaxaridlar bor. Kortikal qatlamning qalinligi 1,5-2 mk, kortikal granulaning diametri 1 mk. Ularning soni esa bitta tuxumda 30 000 ga yaqin bo'ladi. Unig'lanmagan tuxumda kortikal granular sitoplazma ichida tarqalgan bo'ladi.

Spermatozoidning tuxum po'stiga kirgan joyidan tezda biokimyoviy jarayonlar sodir bo'lib, 2 sekund ichida kortikal granular yo'qoladi. Ekzositoz natijada kortikal granula sariqlik po'stiga birlashadi va tuxumning plazmatik membranasi tarkibiga o'tadi. Bu hosil bo'lgan tuzilma urug'lanish qobig'i deb ataladi.



43-rasm. Dengiz tipratikanining urug'lanmagan (A) va urug'langan (B) tuxumi tizilishining saxemasi (J.Runstrem, 1952 bo'yicha).

1-urug'lanish qobig'i; 2-sariqlik qobig'i; 3-granulali qavat; 4-pigmentli granula qavati; 5-ichki protoplazmatik qavat; 6-sariqlik (endoplazma); 7-ekstragranulali zona; 8-tuxum sitoplazmasining tashqi yuzasi; 9-perivitellinli bo'shliq.

Bu jarayon spermatozoid tuxum ichiga kirkandan keyin 2 minut ichida sodir bo'ladi. Urug'lanish qobig'i boshqa spermatozoidning tuxum ichiga kirishiga yo'l qo'ymaydi.

Kortikal granulaning urug'lanish po'stiga qatnashmagan qismi bir qator bo'lib teriladi va yupqa granulli membrana hosil qiladi. Urug'lanish po'sti sitoplazma chetidan ajraladi va uning o'rnini perivitellinli bo'shliq deyiladi va u suyuqlik bilan to'ladi. Urug'lanishdan keyin boshqa spermatozoidlar urug'lanish po'stidan ichkariga kira olmaydi.

Spermatozoidning tuxumga kirgan joyi bo'rtib chiqadi. Bu joy urug'lanish bo'rtig' deyiladi. Spermatozoid tuxumga kirkandan keyin dumi, mitoxondriyasi va boshqa organoidlari yo'qoladi. Har ikkala jinsiy hujayraning yadrolari shishadi va markazga keladi. Yadro po'sti erib ketadi va ikkala yadro bir-biri bilan qo'shiladi. Bu hodisa singamiya deyiladi. Shu bilan urug'lanish tugaydi. Tuxum urug'lanishi bilan unda quyidagi biokimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi:

1. O. Varburg (1908) aniqlashicha, dengiz kirpisi, assidiya, halqali chuvalchanglar tuxumi urug'lanishi bilan kislorod ko'p sarflanadi, mollyuskalarda kislorod sarfi (nafas olish) pasayadi.

2. Urug'lanishdan 10 minut o'tgandan keyin uglevod almashinuvi kuchayadi.

3. Tezda erkiri aminokislotalar ko'payadi, bu dissimilyasiya jarayoni natijasi bo'lsa kerak.

4. Fosfat, kaliy va kalsiy almashinuvi kuchayadi. 5. Proteolitik fermentlar faolligi oshadi. 6. Tuxum po'stinnig o'zgaruvchanligi oshadi.

7. Tuxum hamma muhim moddalarni - oqsillar, nuklein kislotalarni sintezlaydi.

Tashqi urug'lanishda (baliqlar, amfibiyalar) tashqi muhit omillari katta ahamiyatga ega.

Ba'zi tuzlar- NaCl, KCl, CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub> va gidroksil ioni urug'lanish uchun zarur bo'lgan sharoit yaratadi. Kislotali muhitda urug'lanish sodir bo'lmaydi. Kuchli ishqoriy muhitda jinsiy hujayralar qo'shilsa ham, zigota rivojlanmaydi. Ba'zan tuxumdondan bir vaqtda bir necha tuxum hujayra yetilib chiqadi. Ko'p tug'adigan hayvonlarning tuxumdonidan follikulalar ko'p yetiladi va shuncha tuxum hujayra yetiladi.

Spermatozoidlar urug'lanish joyiga, ya'ni tuxum yo'llariga qisqa vaqtda yetib boradi. Jumladan, sichqonlarda 15 minutda, quyonlar va odamlarda 3 soatda yetib boradi.

Urug'lanish jarayoni juda tez bo'lib o'tadi. Masalan, gidralarda 10 sekundda urug'lanish tugaydi.

Spermatozoid tuxum ichiga kirganda ularning sitoplazmasi qo'shilib ketadi va yadrolari bir-biriga yaqinlashadi. Spermatozoidning yadro membranasi yo'qolib, xromosomalari sitoplazmaga tarqaladi. Bo'linish dukchasi hosil bo'lib, uning ikki tomonida tuxum va spermatozoid xromosomalari teriladi. Shuning bilan urug'langan tuxum hujayra yoki zigota rivojlanishining keyingi bosqichiga, ya'ni maydalanishga tayyor bo'ladi. Tuxumning urug'lanishidan va faollashuvidan maydalanishigacha 4 ta asosiy bosqich bo'lib o'tadi:

1. Meyozning tugashi-yadroning membranasi yo'qoladi va tuxum yadrosi meyozni tugatadi.

2. Tuxum po'stida urug'lanish do'ngchasi hosil bo'lib, spermatozoidni o'rab oladi va u qisqarib, spermatozoidni ichkariga tortadi. Bu paytda spermatozoidning akrosomasi tuxum po'stidagi mikropile teshigining oqsilli tiqinini eritib, ichiga kirib oladi.

3. Spermatozoidlarga to'sqinlik qilish. Deyarli hamma hayvonlarning tuxumiga bitta spermatozoid kirgandan keyin tuxumda urug'lanish qobig'i hosil bo'lib, boshqa spermatozoidning kirishiga to'sqinlik qiladi.

4. Urug'langan tuxumning shakllanishi. Unig'langandan keyin tuxum yumaloq shaklga kiradi. Tuxum membranasi tuzlarni va boshqa kerakli moddalarni o'tkazuvchan bo'lib qoladi.

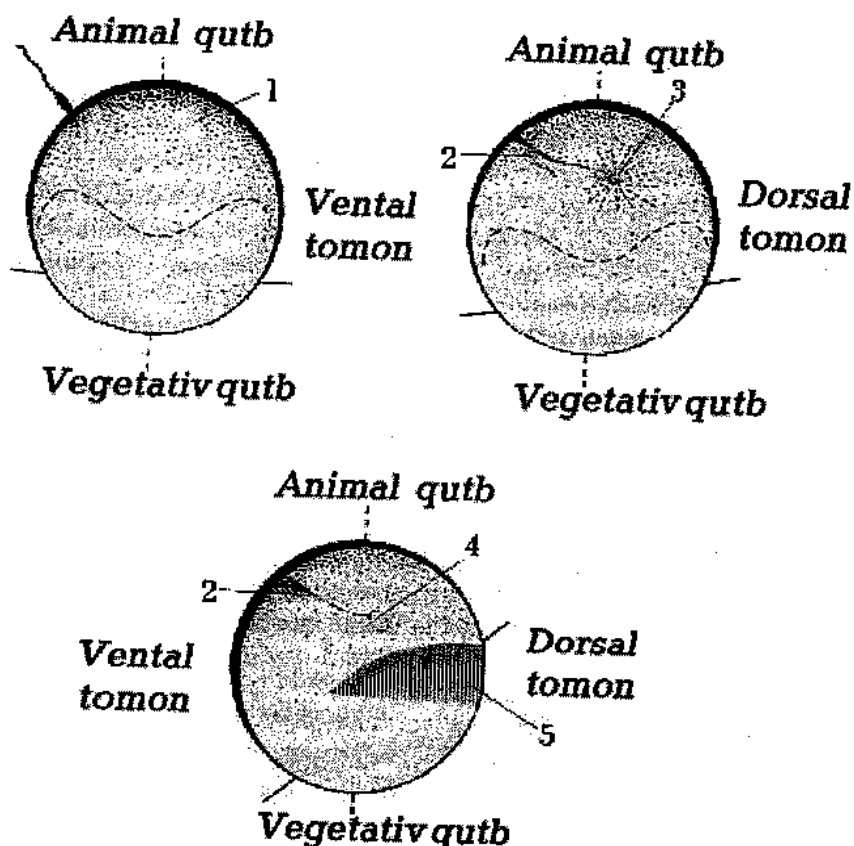
Ooplazmatik segregasiya. Urug'lanishdan keyin tuxum hujayraning har xil qismni har xil bo'laklarga bo'ladigan jarayon ooplazmatik segregasiya deb ataladi. Bu jarayon urug'lanishdan keyin embrional rivojlanish uchun muhim ahamiyatga ega. Segregasiya ba'zi hayvonlarda maydalanish gacha, ba'zi hayvonlarda esa maydalanish davrida ham davom etadi.

Ba'zi kovakichlilarda segregasiya ooplazmaning tashqi va ichki qavatlariga ajralishi bilan yakunlanadi. Qorinoyoqli mollyuskalarda segregasiya maydalanish



jarayonda sodir bo'ladi. Assidiyalarda segregasiya tufayli vegetativ qutbdagi sitoplazmada sariqlik va mitoxondriya ko'p to'planadi, animal qutbdagi sitoplazma tiniq bo'lib, sariqlik bo'lmaydi. Ana shu moddalar keyinchalik embrion hujayralari tarkibiga kiradi. Jumladan, ekvatoridagi sariq o'roqdan mezoderma, qo'ng'ir o'roqdan xorda, vegetativ qutbdagi sitoplazmadan entoderma, aural qutbdagi sitoplazmadan ektoderma hosil bo'ladi (44-rasm). Shunday qilib, segregasiya jarayoni embrional rivojlanish, ayinqsa, uning qismlari hosil bo'lishi uchun muhim ahamiyatga ega.

**Embrion jinsiga gormonal ta'sir etish.** Jinsiy bezlar yoki boshqa organlarning mahsulotlari embrion jinsining paydo bo'lishiga ta'sir etadi. Bunday sa'biy ta'sir tufayli "frimantizm" degan organda paydo bo'ladi.



44-rasm. Amfibiylar tuxumida urug'lanish va kulrang o'roq hail bo'lishi (B.Karlson, 1983 bo'yicha).

Yuqori chapda: spermatozoidning tuxum bilan yaqinlashuvi; yuqori o'ngda: tuxum va spermatozoid pronukleusini yaqinlashuvi va kortikal reaksiya boshlanishi; pastda: kortikal reaksiya tufayli kulrang o'roq hosil bo'lishi; 1-tuxum yadrosi; 2-spermatozoid yo'li; 3-pronukleuslar; 4-yadro; 5-kulrang o'roq.

Bunda embrionlar o'rtasida umumiy qon aylanish sistemasi hosil bo'ladi. Bimday embrionlar taraqqiyoti davomida erkak embrion zarar ko'rmaydi, ammo urg'ochi embrion frimanlinaga (pseudogermatofritizm) aylanadi. Bunday holat odamda uchramaydi. U qoramol. Qo'y, ichki, cho'chqa va boshqa hayvonlarda

kuzatilgan. Bunday noto'g'ri rivojlanish urg'ochi embrionning jinsiy beziga erkaklik jinsiy bezining ta'sviri tufayli sodir bo'ladi. Baliqlar taraqqiyotining dastlabki bosqichlarida erkaklarini estrogen gormoni bilan oziqlantirilsa, urg'ochi individga aylanishi mumkinligi isbotlangan. Urg'ochi individlarni androgen gormon bilan oziqlantirilsa, erkak individga aylanishi mumkin. Sut emizuvchilarga jinsiy gormonlarni infeksiya qilinganda ikkilamchi jinsiy belgilar o'zgarishiga, gonadalarning jarohatlanishiga olib kelishi mumkinligi isbotlandi. Ammo bunday yo'l bilan gonada boshqa jinsiy bezga aylanmaydi. Volf va Myurler kanallari shakllanishining genlar bilan bir qatorda jinsiy bezlarning gormonlari ham boshqaradi. Tovushqonlar embrioniga ularning hayotchanligini buzmasdan ta'sir etish orqali yuqoridagi fikrlar isbotlandi, Hayvonni oxta (kastrasiya) qilish chorvachilikda keng foydalaniladigan usul hisoblanadi. Bu usul erkak mollarni so'qimga boqish uchun qo'llaniladi. Agar erkak embrion 19 kundan oldin axtalansa, myuller kanali saqlanib qoladi, lekin tashqi jinsiy belgilari urg'ochi individga o'xshamaydi. Xuddi shu tajribani 24 kundan keyin o'tkazilsa, erkak embrion taraqqiyoti normal o'tadi. 19-24 kunda bu tajriba o'tkazilsa, turli shakldagi germafroditizm paydo bo'lishi mumkin. Urg'ochi individga ko'p miqdorda androgen gormoni berilsa, ularda erkaklik jinsiy belgilari paydo bo'lishi kuzatilgan, Kalamushlarning erkak embrioniga antiandrogen (siroteran) berilganda ular gavdasinnig tashqi tomonida urg'ochi individning tashqi jinsiy belgilariga o'xshash bo'lgan belgilar paydo bo'lishi tajribalarda isbotlangan.

### **Sun'iy urug'lantirish**

Urug'lanish jarayonini eksperimental o'rganish sun'iy urug'llatirish usullarini ishlab chiqishga olib keldi. Urug'lanishda jinsiy hujayralar tashqi muhitda yoki ona organizmida tabiiy ravishda qo'shiladi. Urug'llanishda esa spermalar urg'ochilik jinsiy yo'llariga inson tomonidan yuboriladi. Demak, urug'lanish bilan unig'lantirishni bir-biridan farqlash kerak.

Sun'iy urug'latish dastlab XVII asrda sovuqqonli hayvonlarda-baqa, qurbaqa, keyin esa issiqqonli hayvonlarda sinab ko'rilgan.

Bu usuldan chorvachilikda keng foydalaniladi. Eng yaxshi zotli erkak hayvonlarning spermasi olinib, suniy suyuqliklarda saqlanib, yuzlab, minglab urg'ochi hayvonlar urug'lantiriladi. Bu usulni chorvachilikda qo'llashni birinchi bo'lib Mrivanov ishlab chiqqan.

Sun'iy urug'lanish tufayli ko'plab bola olish ur'lochi hayvon fiziologik holatining yomonlashishiga, zotning buzilishiga olib keldi. Shuning uchun ham keyingi paytlarda bu usuldan foydalanish chegaralanilmoqda.

N.F.Chervinskiy ontogenez qonuniyatlarining chorvachilikdagi ahamiyatini aniqlagan. U taraqqiyotning normal va noto'g'ri rivojlanishini o'rganishning ahamiyatini ko'rsatib bergan edi.

Chervinskiy embrionalizm va infantalizm ro'y berishining sabablarini aniqlagan. Embrionalizm deb organizmning embrional taraqqiyoti davrida o'zgarish sodir bo'lishini, ya'ni o'sishning sekinlashuvi, ba'zi organlarning (qo'l, oyoq) yaxshi taraqqiy etmasligi tushuniladi. Infantalizm da embrion taraqqiyoti

davrida o'zgarishlar sodir bo'lmaydi, ammo postembrional taraqqiyot davrida har xil o'zgarishlar paydo bo'ladi. Embrionalizm ona organizmining homiladorlik paytidagi ovqatlanishiga bog'liq.

Chorvachilikda embrionning paydo bo'lish vaqtini aniqlash, homilador hayvonlarga beriladigan ovqatning tarkibi va muddatlarini bilish muhim ahamiyatga ega. Kuchli ovqat gavda qismlarining yaxshi rivojlanishiga yordam bersa, yomon ovqat embrioining o'sishini sekinlashtiradi.

Ovqatning sifat va miqdorini yaxshilash uchun gormonlar, vitaminlar va boshqa biologik faol moddalardan foydalanish orqali embrion rivojlanishni samarali boshqarish mumkin. Qo'ylar ustida olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, ularning homiladorligi 90 kunga borib yetgan ovqatining sifatini yaxshilash zarur. Agar embrion bittadan ko'p bo'lsa, bu ishni oldinroq boshlash lozim.

Embrion rivojlanishi uchun harorat muhim ahamiyatga ega. Baqasimon baliqlar rivojlanayotgan suvning harorati  $7-26^{\circ}\text{S}$ , oq baqa va belugada  $7-17^{\circ}\text{S}$ , cho'rtan baliqda  $6-21^{\circ}\text{S}$ , ba'zi amfibiyalarda  $8,6-36^{\circ}\text{S}$  bo'lishi kerak.

Sudralib yuruvchilar tuxumining rivojlanishi uchun  $22-35^{\circ}\text{S}$  harorat bo'lishi kerak. Ignatanlilar tuxumini normal rivojlanishi uchun  $30^{\circ}\text{S}$  harorat zarur. Agar harorat  $6-10^{\circ}\text{S}$  gacha pasayib ketsa, embrion halok bo'ladi. Toshbaqa tuxumining taraqqiyoti uchun harorat kechasi  $18-20^{\circ}\text{S}$ , kitnduzi  $27-30^{\circ}\text{S}$  bo'lishi kerak. Timsohlar tuxumining rivojlanishi uchun  $32^{\circ}\text{S}$  eng qulay bo'lib,  $26^{\circ}\text{S}$  dan past va  $38^{\circ}\text{S}$  dan yuqori haroratda tuxumlar halokatga uchraydi.

Qushlar embrioni haroratning keskin o'zgaruvchanligiga chidamaydi. lekin ba'zi qushlar taraqqiyoti past va yuqori haroratda ham o'taveradi. Jumladan, go'ng qarg'a  $24-34^{\circ}\text{S}$ , ikki  $37,5-38,5^{\circ}\text{S}$  da rivojlanadi. Imperator pingvini  $60-70^{\circ}\text{S}$  sovuqda tuxum qo'yib jo'ja ochadi.

Qushlar rivojlanishning boshlanishida diapauza sodir bo'ladi, ya'ni blastodermik pufakcha davrida rivojlanish sekinlashadi. Bu jarayon muhim ahamiyatga ega bo'lib, qushlar hamma tuxumini *qo'yib* bo'lgandari keyin uning ustiga o'tiradi, ya'ni bosadi. Yangi qo'yilgan tuxum unig'langan bo'lsa, u blastodermik pufakcha davrigacha rivojlangan bo'ladi. Rivojlanish davom etishi uchun tashqariga *qo'yilgan* tuxumga *ooa* gavdasinnig issiqligi zarur.

Shuning uchun tashqariga qo'yilgan tuxumning ustiga qush o'tirmaguncha rivojlanish nihoyatda sekinlashgan bo'ladi. Bu jarayon diapauza deyiladi.

### **Jinsni aniqlash**

Embrion jinsi jinsiy hujayralardagi gaploid naborli gonosoma (jinsiy xromosoma) larga bog'liq. Partenogenetik, ginogenetik va aiddrogenetik formalarda jins ota yoki ona gonosomalari bilan aniqlanadi. Agar geterogametali bolsa, ikkita har xil gonosoma-XY, WZ orqali, agar gomogametali bo'lsa, ikkita bir xil gonosoma-XX, ZZ orqali aniqlanadi.

Agar erkaklik jinsi geterogametali bo'lsa, urg'ochi uchun XX, erkak uchun XY, agar urg'ochi geterogametali bo'lsa erkak uchun ZZ, urg'ochi uchun ZW belgilaridan foydalaniladi (3-jadval).

Hayvonlarda jinsni aniqlash uchun xromosoma formulasi  
(K.G.Gazaryan, I.V.Belousov, 1983 bo'yicha)

| ♀                                       | ♂                                | Misollar   |
|---|----------------------------------|--|
| XX                                      | xy<br>Erkaklik<br>geterogametasi | Ko'pchilik sut emizuvchilar,<br>amfibiyalar, hasharotlar |
| ZW<br>Urug'chilik<br>geterogameta<br>si | ZZ                               | Qushlar, repteliyalar, ba'zi<br>amfibiyalar, hasharotlar |

Genetik jihatdan xromosoma formulasi bir xil bo'lsa ham, jinsni aniqlash mexanizmi har xil bo'lishi mumkin. Sut emizuvchilarda Y-xromosoma erkaklik jinsni belgilaydigan genga ega. Ammo ba'zi turlarida (Hemiptera) Y-xromosoma bo'lmaydi, erkak jins X-xromosoma bilan aniqlanadi. Ba'zi sut emizuvchilarda urg'ochilari- $X_1 X_1 X_2 X_2$  erkaklari  $X_1 X_2 Y$ , ba'zilarida  $XX, XY_1 ; Y_2$  xromosomalari uchraydi. Bunday hollarda jinsni aniqlashda adashmaslik lozim. Partenogenez, ginogenez va androgenozda jinssiy ko'payish faqat bitta jins xromosomalari ishtirokidasodir bo'ladi. Agar xromosomalalar diploid naborda bo'lmasa, zigota nobud bo'ladi. Ammo asalarining erkagi gaploid, urg'ochisi diploid xromosoma naborga ega. Partenogenez, ginogenez va androgenozda diploid naborli organizmlar jinsi quyidagicha aniqlariadi:

Partenogenez (meyoz va ginogenez)

Geterogametali jins:

Erkak gametalar X, diploid Xx urg'ochi

X, diploid Xxurg'ochi

Urg'ochi gametalar Z, diploid ZZ erkak

W, diploid WW Ietal

Partenogenez (ameyoz) (xromosoma qisqarmaydi)

Geterogametali jins:

Urg'ochigametalar WZ, diploidsiz WZ urg'ochi

Androgenoz

Geterogametali jins:

Erkakgametalar X, diploid XX urg'ochi

Y, diploid YY letal

Urg'ochi Z, diploid ZZ erkak

W, diploid WW Ietal

## REYTING SAVOIIARI

1. Urug'lanish nima? Urug'lanish va urchishning farqini ayting.
2. Urug'lanishning qanday turlari bor?
3. Mono va polispermiya hodisalarini tushuntiring.
4. Jinsiy hujayralarning o'saro aloqasini tushuntiring
5. Spermatozoidning tuxum ichiga kirishi qanday sodir bo'ladi?
6. Urug'lanish qobig'i nima?
7. Sun'iy unig'latish va uning amaliy ahamiyatini ayting.
8. Ooplazmatile segregasiya nima?
9. Jinsni aniqlash mexanizmini ayting.
10. Embrion jinsini gormonal o'zgartirish mumkinmi?
11. Kastrasiya va uning ahamiyatini aytnig?
12. Urug'lanish haqidagi J.Lyob va ye. Batayon nazariyalarini aytib bering.

## IV-BOB. BO'LINISH YOKI MAYDALANISH

Urug'lanishdan ma'lum vaqt o'tgandan keyin zigotaning bo'linishi maydalanish yoki bo'linish deb ataladi. Bu jarayon zigotaning ko'p hujayrali embrionga aylanishiga sabab bo'ladi.

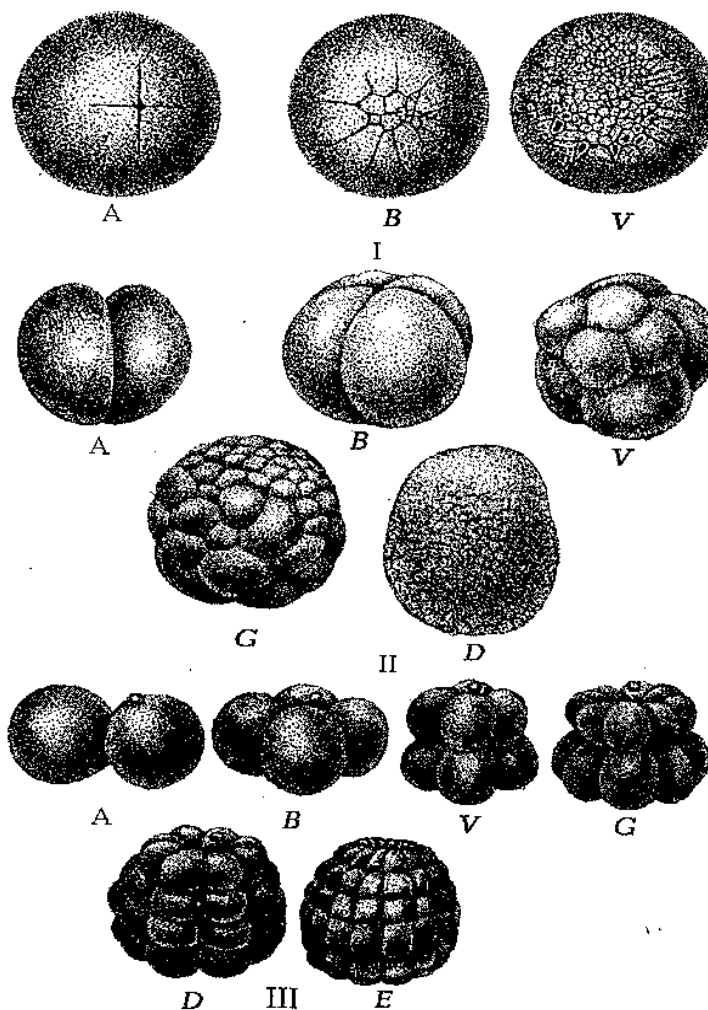
Maydalanish mexanizmlari qadimdan o'zganilib kelinmoqda. Maydalanish natijada hosil bo'lgan hujayralarni ba'zi olimlar bo'shliq deb atagan bo'lsa, Malpigi xaltacha, K. F. Volf pulakchadan iborat deb bilgan. I. Oken tuban hayvonlar infuzoriyalardan tuzilgan, deb taxmin qilgan.

1803 yilda D. J. Link o'simlikni qaynatib, P. Meldegaver o'simlikni chiritish (moserasiya) yo'li bilan hujayralarini ajratib olgan. 1842 yil K. Negeli hujayra bo'linishi uchun uning yadrosi bo'lishi shartligini aniqlagan. M. Ruskoni(1826) va K. M. Ber(1834) hayvon tuxum hujayrasining bo'linishini aniqladi. 1846 yilda K.M. Ber dengiz tipratikanida, 1850 yilda N.A. Vorsek mollyuskalarda urug'langan tuxum hujayraning yadrosidan blastomerlarning yadrosi paydo bo'lishini aniqlagan. E. Strasburger (1875) hayvon va o'simlik hujayralarining bo'linishi bir xil bo'lishini aniqlagan.

XIX asning 70-yillarida barcha olimlar oldida hujayra bo'linishdan tashqari yana qanday yollar bilan paydo bo'lish mumkinligini aniqlash haqidagi savol turgan edi. E. Strasburger "Hujayraning bo'linishi va paydo bo'lishi" nomli kitobida hujayraning bo'linmay erkin holatda kelib chiqishini gulli o'simliklar gulidagi embrion pufakchasida ko'rish mumkunligini aytgan. lekin 1879 yilda Strasburger erkin holatda hujayra kelib chiqishini qaytadan ko'rib chiqib, o'zining oldingi fikraridan qaytdi. Erkin holatda hujayra paydo bo'lmaydi, balki bo'linish natijasida bir-biridan paydo bo'ladi. Shunday qilib, hujayraning bo'linish tarixi butun o'simlik va hayvonot olami tarixiga teng.

Har qanday hujayraning hayoti ota-ona belgilari bilan ta'minlangan holda boshlanadi va ma'lum vaqtdan keyin bu hujayraning hayoti nihoyasiga yetib, yangi ikkita hujayraga bo'linadi. Bu jarayon normal holatlarda to'xtovsiz davom etadi.

Bo'linishning asosiy vazifasi zigota organoidlarining ikki hissa ortishi, qiz hujayralarga bu qismlarning teng taqsimlanishidir. Bu jarayonning eng muhim xususiyati shundaki, genetik axborotni tashiydigan molekullarni yangi hujayralarga to'la va teng o'tkazish hamda taqsimlashdan iborat. Bu vazifalarni boshqaradigan nuklein kislotalar - DNK va RNK ning aniqlanishi hozirgi zamon biologiya fanning ulkan yutuqlaridan biridir.



45-rasm. Maydalanish tiplari(V.G.Eliseeb,1983 bo'yicha).

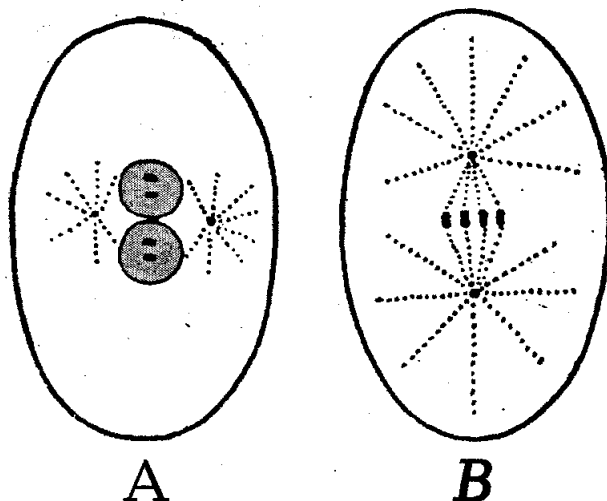
I-lansetnik tuxumining to'la va teng maydalanishi; A-E-2,4,8,16 va blastomerli bosqich; II-minoga tuxumining to'la,notekis maydalanish; A-G-maydalanish bosqichlari; D-blastula: III-tovuq tuxumining diskodial maydalanish; A,B,V-maydalanish bosqichlari.

Urug'lanish natijada hosil bo'lgan zigota oldin ikki blastomerga ular 4 taga, 8 taga, 16 taga, 32 taga, 64 taga va hokazo bo'linib ketaveradi (45-rasm). Zigota yirik hujayra bo'lsa, undan hosil bo'ladigan blastomerlar o'sishga ulgurmasdan borgan sari kichiklashib, normallashib boraveradi. Shunday qilib, oogenez davrida

buzilgan yadro-sitoplazma nisbati yana tiklanadi, ya'ni sitoplazma ko'paymaydi, DNK har bir mitoz bo'linishda ikki hissa ortadi jumladan, dengiz tipratikani oositida yadro-sitoplazma nisbati o'sishgacha 1G16, yetilgan oositda 1G1550, siklop oositida o'sishgacha 1G115, yetilgan oositda 1G11260 nisbatda bo'ladi. Demak, oosit dengiz tipratikanida 91 marta, siklopda 84 marta kattalashgan. Bunday kattalashish uchun oosit 6-7 marta bo'linishi lozim. Zigotani maydalanishga majbur etuvchi omillardan biri yadro - sitoplazma nisbatining teng emasligi hisoblanadi.

Bo'linish yoki maydalanish natijada hosil bo'lgan hujayralar blastomerlar deb ataladi. Blastomer grekcha blast - kurtak, meros – bo'lak, qism degan ma'noni bildiradi. Blastomerlarning to'plami blastodisk deyiladi. Blastomerlarni biridan ikkinchisini ajratuvchi chiziq bo'linish egatlari yoki maydalanish egatlari deb ataladi. Ular har xil yo'nalgan bo'ladi. Shunga ko'ra, animal qutbdan vegetativ qutbga qarab o'tuvchi meridional, ekvator bo'ylab o'tuvchi ekvatorial, ekvatorga parallel o'tuvchi tangensial egatlar farqlanadi.

Bo'linish egatlari hujayraning kiritmalardan holi bo'lgan qismida joylashuvchi va sof plazmada joylashgan bo'linish urchug'ining holati bilan belgilanadi (46-rasm).



46-rasm. Yumaloq chuvalchanglar tухumining maydalanishida birinchi bo'linish davrida hosil bo'lishi (P.P.Ivanov, 1937 bo'yicha).

A-pronukleualarning yaqinlashishi; B-bo'linish duki.

Shuningdek, bo'linish egatlarining hosil bo'lish tezligi tuxumdagi sariqlik miqdoriga teskari proporsionaldir.

Maydalanish davrida eng muhim jarayonlardan biri maydalanish

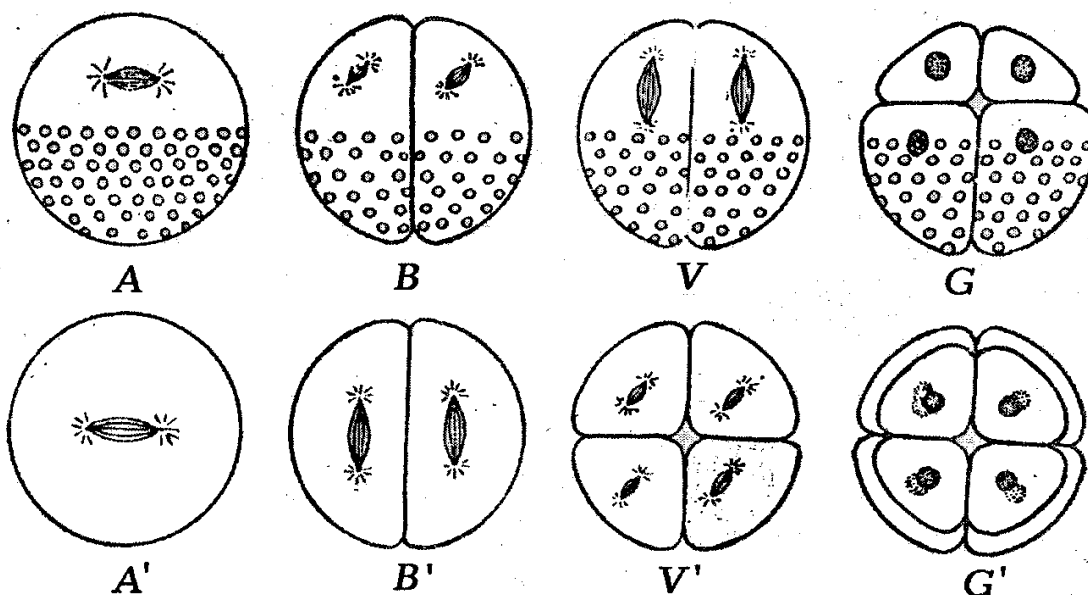
Chizig'ining hosil bo'lishidir. K. Kavamuraning kuzatishicha, hujayraning mitoz apparatini markazdan biror tomonga siljitsa yoki uni 90° ga burilsa, maydalanish chizig'ining o'rnini ham shunga qarab o'zgaradi.

I. Xiromoto dengiz tipratikanining tuxumidan mitotik apparatning mikromonipulyator - tomizgich orqali ajratib olishga erishdi. Agar mitotik apparat

hujayra bo'linishidan oldin ajratib o'jinsa, bo'linish sodir bo'lmaydi. Agar bo'linish boshlangandan keyin mitotik apparat hujayradan ajratib olinsa ham bo'linish sodir bo'ladi (47-rasm).

Hujayrani ma'lum miqdorda ushlab turish vazifasini yadro bajaradi. Agar hujayraning ma'lum qismi kesib o'jinsa, u o'sib, oldingi holati tiklanadi. Agar hujayrada mitoz sodir bo'lib, lekin hujayra bo'linmasa, ya'ni endomitoz sodir bo'lsa, bu hujayra ikki barobar katta bo'lishi mumkin (D. Meziya, 1966).

Hujayradagi yadrolar mitoz orqali urug'langan tuxumdan paydo bo'ladi. Shunga ko'ra, ularning kattaligi hamma hujayralarda bir xil bo'ladi. lekin organizmda har xil kattalikdagi hujayralar uchraydi. Hujayradagi xromosomalar soni uning kattaligiga mos bo'lishi kerak. Organizmda eng katta hujayralar so'lak bezining hujayralari bo'lib, ularda DNK 500-1000 ta to'plam hosil qiladi. Xromosomalarning faolligi hujayraning yoshiga va tipiga bog'liq.



47-rasm. Bo'linish dukining yon va animal qutbdan ko'rinishi (B.P.Tokin, 1987 bo'yicha)

A,A<sup>1</sup>-birinchi maydalanish; B,B<sup>1</sup>-ikkinchi maydalanish; V,V<sup>1</sup>-uchinchi maydalanish; G,G<sup>1</sup>-uchunchi maydalanishdan keyin blastomerlarning joylashishi.

### Maydalanish turlari

Bo'linish yoki maydalanish ikki xilda bo'ladi:

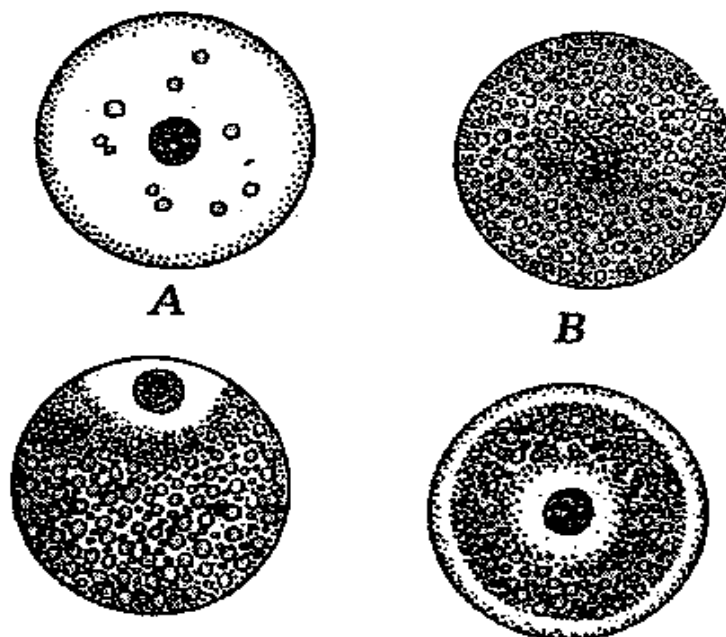
1. To'la maydalanish.
2. To'la bo'lmagan maydalanish.

To'la maydalanish ham ikki xilda sodir bo'ladi:

A. To'la, teng maydalanish. Agar tuxumning sariqligi oz va u hamma qismiga bir xil tarqalgan bo'lsa, maydalanish egan butun tuxum bo'ylab o'tadi va hosil bo'lgan

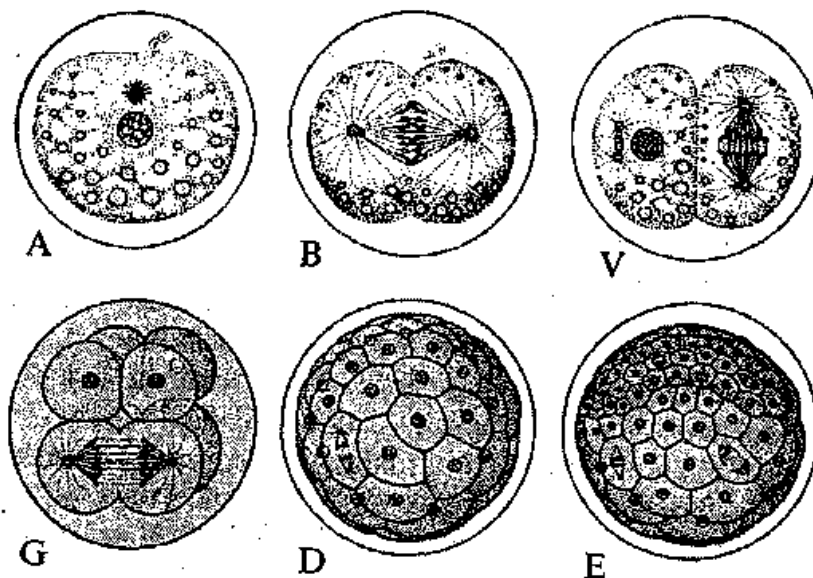


blastomerlar bir-biriga teng bo'ladi. lansetnikniug gomolesital tipda tuzilgan tuxumlari shunday maydalanadi (48-49-rasmlar).



48-rasm. Tuxum hujayraning sariqlik miqdori va sitoplazmada tarqalishiga ko'ra tiplari (B.P.Tokin, 1983 bo'yicha).

A-alesital tuxum; B-gomolesital (izolesital) tuxum; V-telolesital tuxum; G-sentrollesital tuxum.



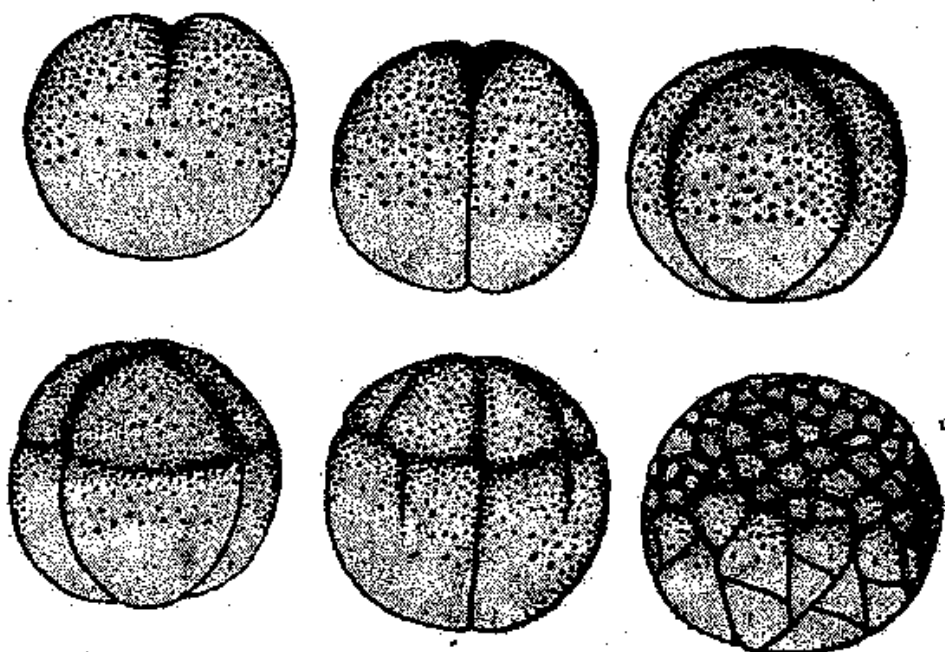
49-rasm. Sitoplazmasida sariqlik moddasi kam bo'lgan tuxumlar maydalanishi bosqichlarining ketma ketligi (B.Karlson, 1983 bo'yicha).

V. To'la, Iekin notekis maydalanish. Agar sariqlik moddasi tuxumda notekis (bir qutbda oz, ikkinchisida ko'p) tarqalgan bo'lsa, maydalanish natijada o'saro teng bo'lmagan blastomerlar hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan kichik blastomer mikromer, kattasi esa makromer deb ataladi. Bunday maydalanish sariqligi o'rtacha miqdorda bo'lgan telolesital tipdagi amfibiyalarning tuxumida kuzatiladi. Masalan, baqalar tuxumining vegetativ qutbida sariqlik ko'p, animal qutbida esa kam bo'ladi.

Shuning uchun ham hosil bo'layotgan blastomerlarning biri katta, ikkinchisi kichik bo'ladi- Bu farq borgan sari ortib boraveradi.

2. To'la bo'lmagan maydalanish. Tuxumning faqat sariqlikdan tashqari qismi maydalanadi, sariqlik bilan to'lgan qismi maydalanmaydi. Bu yo'l bilan telolesital, sentrolesital tipdagi tuxumlar maydalanadi (50-rasm).

Bu maydalanish ham o'z navbatida ikki xilda sodir bo'ladi:

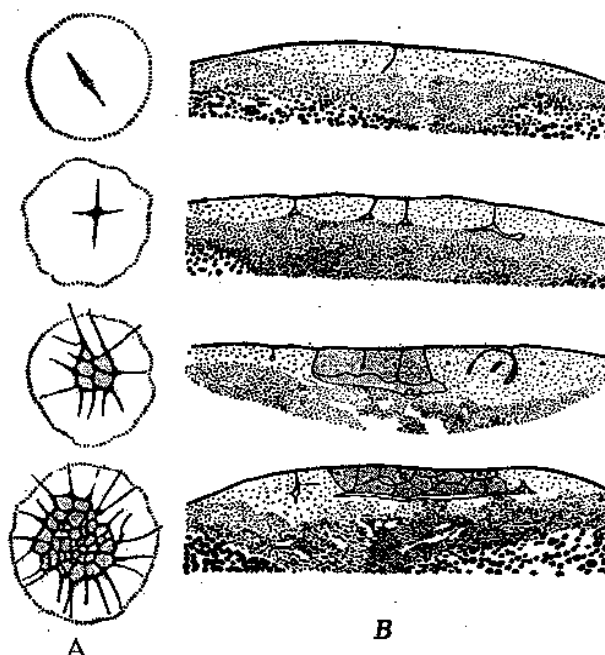


50-rasm. Baqa tuxumining teng bo'lmagan maydalanishi (B.P.Tokin, 1987 bo'yicha).

A. Diskodial maydalanish. Suyakli baliqlar, qushlar va repteliyalarning tuxumi sariqlikka boy bo'lgani uchun ham katta bo'ladi. Sariqligi bo'lmagan sitoplazmaning yuqori qismi embrion diski deb ataladi. Diskodial so'zi ham shundan olingan. Embrion diski juda yupqa bo'lib, u sariqlik ustida joylashadi (51-rasm).

B. Yuzaki maydalanish. Bu maydalanish markazida ko'p miqdorda sariqligi bo'lgan sentrolesital tuxumlarda kuzatiladi. Maydalanish yadrodan va uning atrofidagi sitoplazmaning ajralishiidan boshqariladi. Yadrolar sitoplazma bilan o'ralib, asta-sekin tuxum hujayraning chetiga siljiydi. Yadrolar tuxumning tashqi qatlamiga kelishi bilan sirtqi qatlam ham ularning soniga qarab blastomerlarga ajraladi. Yuzaki maydalanish bo'g'imoyoqlilar tuxumida sodir bo'ladi.

Maydalanish xarakteriga tuxumning sariqlik miqdori va uning tarqalishidan tashqari blastomerlarning o'saro joylashishi ham ta'sir ko'rsatadi. Bu belgisiga qarab maydalanish quyidagi turlarga bo'linadi:



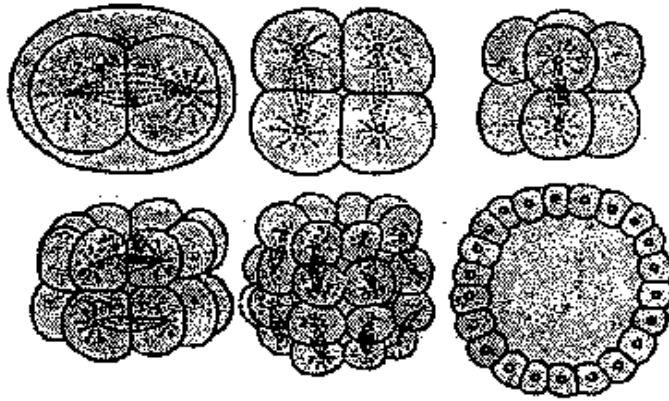
51-rasm. Tovuq tuxumining diskodial maydalanishi. A-maydalanishning animal qutbdan ko'rinishi; B-maydalanayotgan blastodisk kesmasi (J.Patterson, 1910 bo'yicha).

1.Radial maydalanish.Bunday maydalanishda har bir yuqoridagi va pastdagi blastomerlar bir birining aynan ustida joylashadi.Blastomerlarning bunday joylanishi maydalanish chizig'ining gorizont va vertikal yo'nalishi doimo navbatlashib turishi sabab bo'ladi.Bunday maydalanish kovakichlilarda,ninatanlilarda,ba'zi xordalilarda kuzatiladi.Eng xarakterli tomoni blastomerlar deyarli bir biriga teng bo'ladi.(52-rasm).

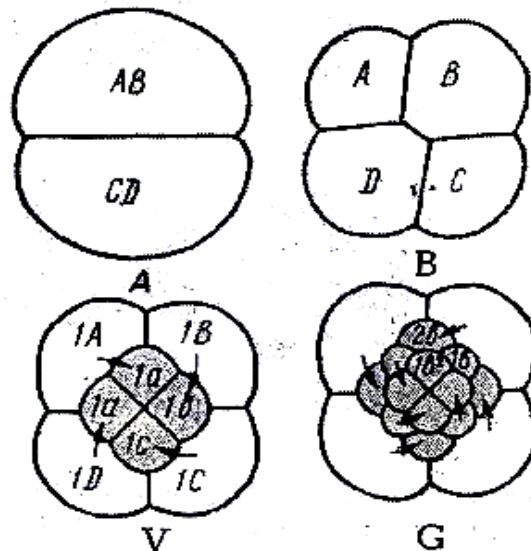
2.Spiral maydalanish.Ko'pchilik chugalchanglarda va mollyuskalarda uchraydi.Ularning tuxumlarida animal qismidagi blastomerlar sitoplazmasi har bir maydalanish oldidan bir chetga surilib o'tadi.Shunga muvofiq,bo'linish urchig'i qiya, taxminan  $45^{\circ}$  S burchak ostida bo'lib qoladi.Ajralayotgan blastomerlar radial maydalanishdagi kabi emas,balki bir birining oralig'ida joylashadi.Agar maydalanish chizig'i faraz qilib davom ettirilsa,u spiral shaklidagi bo'lib chiqadi(53-rasm)

3.Bilateral yoki ikki tomonlama simmetriyali maydalanish.Zigataning maydalanishi tufayli bir biriga mos keladigan blastomerlar hosil bo'ladi.

Masalan, yumaloq chugalchanglar va assidiyalarning tuxumlari shunday bo'linadi. Agar tuxumning sariqlik moddasi,ya'ni oziq moddasi kam bo'lsa,bu modda tuxum ichiga teng tarqalgan bo'ladi va bunday tuxumlar kichik bo'lib,teng bo'linadi. Agar tuxumda sariqlik moddasi ko'p bo'lsa yoki tuxumning bir qutbida



52-rasm. Nintanlilar tuxumining radial maydalanishi (E.Zalenka, 1936 bo'yicha).

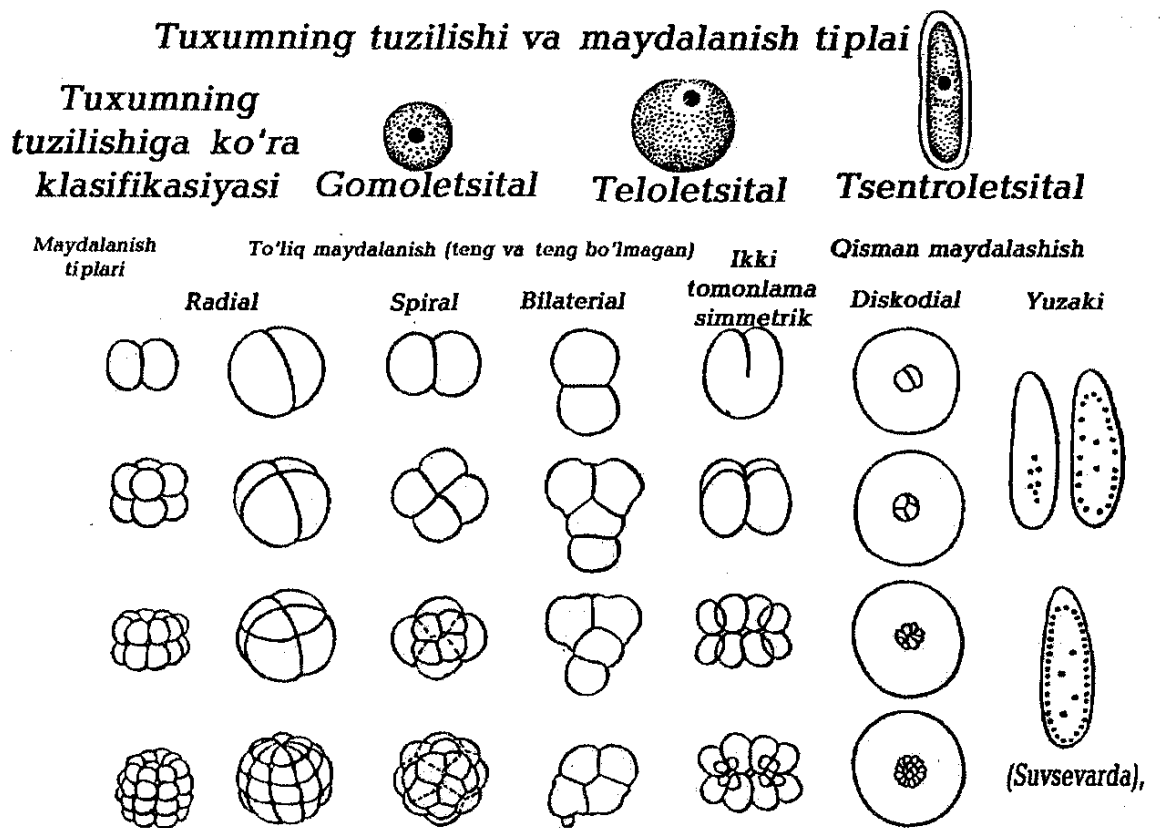


53-rasm. Spiral maydalanish sxemasi (B.P.Tokin, 1987 bo'icha). A-ikkita blastomer; B-to'rttda blastomer; v-sakkizta blastomer; G-16 ta blastomer. A,B,C,D-makromerlar; a,b,c,d-mikromerlar. Harflar oldidagi sonlar blastomerlar hosil bo'lishining ketma ketligini bildiradi.

joylashgan bo'lsa, bunday tuxumlar tartibsiz va qisman bo'linadi. Masalan, baqaning tuxumida sariqlik moddasi vegetativ, ya'ni pastki qutbda joylashgan. Bu modda og'ir bo'lganligi uchun tuxumni qanday aylantirilsa ham sariqlik moddasi pastki tomondan joylashgan bo'ladi. Tuxumning animal tomonida esa sitoplazma joylashgan. Uning birinchi va ikkinchi maydalanish chiziqlari animal tomondan boshlanib, vegetativ tomonga o'tadi va tuxumni teng 4ta blastomerga bo'ladi. Uchunchi va to'rtinchi chiziq tuxumni ko'ndalang bo'lib, sariqlik va sitoplazma qismlariga ajratadi. Bu maydalanishda 8 ta kichik blastomer animal qutbga va 8 ta katta blastomer vegetativ qutbda hosil bo'ladi. Ba'zi mollyuskalar va halqali chuvalchanglar tuxumida maydalanishgacha vegetativ qutbda ooplazma bo'rtib chiqadi va u polyar plazma deyiladi. Zigotaning uchunchi

maydalanishdan keyin polyar plazma vegetativ qutbdan hosil bo'lgan blastomerga o'tadi. Bu blastomer 1D belgisi bilan ifodalanadi. Keyin polyar plazma animal qutbga joylashgan 2D va vegetativ qutbga joylashgan 4d blastomerlarga taqsimlanadi. Ulardan hosil bo'lgan blastomerlar lichinkasining ko'p qismini hosil qiladi. 2 d dan hosil bo'lgan blastomerlar ustki tomondan qolib ektoderma, 4 d dan selomik mezoderma hosil bo'ladi. Agar polyar plazma birinchi yoki ikkinchi maydalanishdan keyin olib tashlansa, mezoderma va ektoderma rivojlanmaydi. Polyar plazmaning vazifalari hozircha to'liq aniqlanmagan.

Ba'zi baliqlar va qushlarning tuxumida sariqlik moddasi ko'p bo'lib, maydalanish faqat animal qutbga bo'ladi. Sariq modda ustida blastodisk hosil bo'ladi. Tuxumdagi sariqlik moddasining miqdori va joylashishidan tashqari, maydalanishda muxum o'rin egallaydigan boshqa omillar ham bor. Suvda yashaydigan umurtqasiz hayvonlar har xil guruxlarga kirsa xam, ularda maydalanish o'xshash bo'ladi. Mollyuskalar va halqali chuvalchanglar tuxumida sariqlik moddasi kam bo'lib, maydalanish tez o'tishi, hosil bo'lgan blastomerlar esa tezda kerakli tomonga tarqalishi lozim. Shunday qilib, kam vaqt ichida mistaqil yashay oladigan lichinka paydo bo'ladi (54-rasm).



54-rasm. Tuxumning tuzulishi va maydalanish tiplari (L.V. Belousov, 1980 bo'yicha).

Har hil hayvonlar tuxumining maydalanishi bir biridan farq qilsa ham, bu jarayon umumiy o'xshashliklari bor. Har qanday bo'linishda DNK miqdori ikki barobart ko'payadi, chunki yangi paydo bo'lgan hujayralarda xromosomalar diplaid to'plamda bo'ladi. DNK miqdorining oshib borishi bilan bir qatorda hujayralar soni ham tez ortib boradi va shu bilan hujayra qobig'ining umumiy yuzasi kengayadi.

### **Maydalanish tezligi va sabablari**

Embrionning normal rivojlanishi maydalanish orqali amalga oshadi. Agar biror omil ta'sirida maydalanish to'xtatilsa, rivojlanish juda sekinlashadi. Dengiz halqali chuvalchangi tuxumining maydalanishi biror ta'siroq orqali to'xtatilganda ham rivojlanishi davom etgan. Natijada uning ustida kiprikchalar paydo bo'lib, normal embrionga o'xshashroq shakl paydo bo'lgan.

Hayvonlarning har bir turida maydalanish usuli va tezligi o'ziga xos bo'ladi. G, Drisli nina tanlilar tuxumini maydalanish paytida ikkita shisha plastinka orasiga qo'yib, bo'linish usulini o'zgartirishga majbur qilgan. Lekin plastinkalarni bir-biridan ajratganda tuxum yana yangidan shar shakliga kelib, o'ziga xos radial maydalantirishni boshlagan. Hayvonlarning spiral maydalanishga xos bo'lgan tuxumi tiklanish qobiliyatiga ega emas. Ularni shisha orasiga qo'yganda o'ziga xos blastomerlar hosil bo'lib, noto'g'ri rivojlanadi. Har qanday normal rivojlanish sinxron maydalanishdan keyin asinxron maydalanish bilan almashadi.

Bu paytda sariqlik moddasi kam bo'lgan blastomerlar sariqlik moddasi ko'p bo'lgan blastomerlarga nisbatan tez maydalanadi. Suyakli baliqlarda har 12 marta sinxron maydalanishdan keyin asinxron maydalanish sodir bo'ladi. Lasos baliqlarda va amfibiyalarda asinxron maydalanish gastrulyasiya boshlanishi oldidan sodir bo'ladi. Yuqori haroratda asinxronlik oldinroq boshlanadi va normal kattalikdagi lichinka rivojlanadi. Baqaning tuxumi inkubatorida 18° S issiqlikda normal rivojlanib, birinchi maydalanish 2-2,5 soatdan keyin sodir bo'ladi. Ikkinchisi 3 soatdan keyin, uchinchisi 4,5 soatdan, to'rtinchisi 5,5 soatdan keyin bo'lib o'tadi. Bu davrda embrion sharsimon bo'ladi. Blastomerlar esa zich joylashgan bo'lib, 16 ta blastomer hosil bo'ladi. Keyinchalik bu sharsimon embrionda bo'shliq, ya'ni blastosel hosil bo'ladi. 21 soatda blastula davri tugab gastrulyasiya davri boshlanadi.

Har bir tur hayvon tuxumining maydalanishi o'ziga xos bo'ladi. Oltin baliqda har 20 minutda, baqada har bir soatda, sut emizuvchilarda 10 va undan ko'proq soatda maydalanadi.

Embrion hujayralari hayot sikli ontogeniya deyiladi. Maydalanish tezligi haroratga qarab o'zgaradi. Maydalanishning keyingi bosqichi blastulyasiya deyiladi. Chunki hosil bo'layotgan blastomerlar blastulani hosil qiladi. Embrionning erta davrlarida sintez jarayonlari sodir bo'lmaydi, genlar hali ishlamaydi. Bu jarayonlar gastrulyasiya boshlanishida sodir bo'ladi. Embrionning har xil qismlarida blastomerlar hosil bo'lish tezligi har xil bo'lib qoladi. Bunga uchki omillar ham ta'sir etishi mumkin. V. S. Bullou fikricha, hujayraning

bo'linishi normal hayotiy jarayondir. Agar bo'linishga regulyator boshqarish ta'sir etmasa, hamma hujayralar bir xil tezlikda bo'linardi va hamma organlar bir xil kattalikka ega bo'lardi.

XX asrning 70-80-yillarida hujayraning bo'linishini sekinlashtiruvchi keylon (xeylon) moddasi topildi. Bu moddani har bir hujayra ishlab chiqaradi. Demak, hujayralar soni kam bo'lsa, keylon ham kam bo'ladi, hujayralar tez bo'linadi. Hujayralar ko'p bo'lsa, keylon ko'payib hujayra bo'linishini sekinlashtiradi. G. Tumanishvili (1968) fikricha, hujayrada 2 xil modda bor

1. Mitodik faollikni tormozlovchi yadro moddasi.

2. Mitodik faollikni oshiruvchi sitoplazma moddasi.

Bu gipotezalarning qaysi biri to'g'riligini bilish murakkab, ammo ulani o'rganish muhimdir. Nima uchun maydalanish yoki segmentasiya sodir bo'ladi? Maydalanishning biokimyoviy va biofizik mexanizmi qanday? Bu savollar hujayraning bo'linishi bilan maydalanish o'rtasida bog'lanish borligidan dalolat beradi. Maydalanish davrida ham yadroda mitoz bo'linish sodir bo'ladi. Amitoz embrionning keyingi bosqichlarida sodir bo'ladi.

Mitoz bo'linish orqali maydalanish yadro va sitoplazmada bir xil ketmaydi.

Masalan, amfibiyalarda maydalanish egatchalari paydo bo'lganda yadro profaza davrida bo'ladi. Yadro hajmi oldin plazma hajmidan orqada qoladi. Bu yadro-plazma holatning buzilishiga olib keladi. Bu va boshqa holatlar oxirida hujayra bo'linadi.

Maydalanish egatchalari paydo bo'lishi sabablari to'g'risida quyidagi gipotezalar bor:

1. "Yulduzlar o'sishi" to'g'risidagi gipoteza ko'ra, mitoz bo'linish tufayli hosil bo'lgan "yulduzlar" hujayraning cho'zilishiga sabab bo'ladi va maydalanish egatchasi hosil bo'ladi.

2. "Bo'linish dukchasining cho'zilishi" gipotezasi ham mitoz apparati o'zgarishiga asoslanadi. Yulduzlar hujayra chetlariga yopishadi, bo'linish dukchasi cho'ziladi.

3. "Amyobasimon harakat" gipotezasiga ko'ra, har bir hujayrada yoki blastomerda amyobasimon oyoqlar hosil bo'lib, qarama-qarshi tomonga tortiladi va bo'linishga (uzulishga) yordam beradi.

4. "Qisqaruvchi halqa" gipotezasiga ko'ra, tuxumning kortikal qismida maxsus qalin joyi bo'lib, u hujayraning yoki blastomerning bo'linishiga yordam beradi. Bu xuddi gantelga o'xshab oldin cho'zilishga, keyin bo'linishga olib keladi.

5. D. M. Arnold (1971) sakkizoyoq (osminog) embrioni ustida talriba o'tkazdi. Tuxumda 1-4 ta maydalanish ega terisi hosil bo'lganda shisha igna bilan uning asosidan bo'laklarga ajratgan. Natijada egatchalar qisqargan yoki yo'qolgan. Uning fikricha, egatdan asosida to'la bo'lib, qisqarganda bu tolalar tortiladi.

6. "Kengaytiruvchi membrana" gipotezasini M.Svamm va I.Michison (1952-1958) asoslaganlar. Ular tuxumning po'sti kengayishi va tortilishi bo'linishga olib kelishiga katta e'tibor berdilar.

7. A. I. Zotin (1962) maydalanish egatchalarining hosil bo'lish mexanizmi haqida qiziqarli gipoteza yaratgan. Tuxumning ustki qismi mexanik ta'sirotda tufayli

qisqarishi va qo'zg'alishi mumkin. Ta'sirlagich tuxumning uchki devori (diastema) hisoblanadi. Bu holat bo'linishga yordam beradi.

S. Sonders (1974) amfibiyalar tuxumning maydalanish mexanizmiga oid qiziqarli ma'lumotlar oldi. Tuxumning ustidagi egatlar sitoplazmaning mikrofilament qatlami qisqarishi natijada hosil bo'ladi. odatda blastomer chegarasidagi animal qutbning kichik teshigidan ustki membranaga golji apparati hosil qilgan mikroxtacha keladi. Xaltaning suyuqligi to'kilib, blastomerlar membranasi bir-biriga yopishtiradi. Bu embrion uchki muhiti hosil bo'lishining boshlanishidir. Maydalanish jarayonda ATF ham muhim ahamiyatga ega ekanligi bu gipotezalar asosini tashkil etadi.

Shunday qilib, maydalanish mikrofilament va sitoskeletning qayta qurilishi va sitoplazmaning sintetik hamda ekskretor faoliyati tufayli ustki membranada o'zgarish sodir bo'lishidir.

### O. Gertvig-Yu. Saks qoidasi

Maydalanishda sariqlik, yadro va bo'linish dukchasining joylanish nisbati haqidagi qoida XIX asr oxirida O. Gertvig tomonidan Yu. Saksning o'simlik meristemasi uchun yaratgan qoidasiga o'xshatish sifatida yaratilgan. Yu. Saks qayd qilishicha, o'simlikning uchki meristemasida yadro hujayraning geometrik markazida, bo'linish dukchasi uning uzun qismida ko'ndalang joylashgan. O. Gertvig bu qoidani sariqligi bo'lgan tuxumlarga moslashtirib, 2 ta qoida yaratdi. Bu qoidalar Gertvig-Saks qoidasi deb ataladi va ularning ma'nosi quyidagicha:

**Gertvigning birinchi qoidasi.** Sariqligi bo'lmagan yoki juda kam bo'lgan tuxumlarda yadro protoplazmaning o'rtasida joylashadi. Alesital va izolesital tuxumlarda yadro markazga yaqin, telolesital tuxumlarda yadro animal qutbda joylashadi.

**Gertvigning ikkinchi qoidasi.** Bo'linish dukchasi protoplazmaning sof qismida, ya'ni sariqligi kam bo'lgan qismida uzunroq bo'lib joylashadi.

Bu qoidalarning to'g'riligini amfibiyalarning telolesital tuxumining maydalanishida ko'rish mumkin. Ularning yadrosi animal qutbda, sof protoplazmada, bo'linish dukchasi esa ekvatorida joylashgan. Kariokinez jarayoni hujayraning har xil organoidlarining harakati, xromosoma, kortikal qavat bilan bog'liq.

Amfibiyalar tuxumining birinchi maydalanishida yadroning bo'linish dukchasi ekvatorga parallel joylashadi. Shuning uchun maydalanish meridianlarning birida joylashadi. Ikkinchi maydalanishda ham bo'linish dukchasi ekvatorga parallel, birinchi maydalanish burchagining tagidan o'tadi. Buning sababi shundaki, sof protoplazma uzunligi birinchi maydalanish bo'shlig'ida va ekvatorida parallel joylashadi. Shuning uchun yana meridional maydalanish sodir bo'ladi. Shunday qilib, birinchi va ikkinchi maydalanish to'liq va tekis o'tadi. Uchinchi maydalanish egatchasi blastomerlarni bir-biriga teng bo'lmagan bo'laklarga bo'ladi, ya'ni yuqori (animal) qutb kichik, vegetativ qutb katta bo'ladi. Keyin meridional va ekvatorial chiziqlar navbatlashib blastomerlar hosil bo'laveradi. Keyinchalik sinxron maydalanish buziladi, ya'ni embrionning bir



tomonida maydalanish kuchayadi, boshqa tomonida sekinlashadi, Bu asinxron maydalanish deb ataladi.

4-jadval

Ba'zi olimlar Gertvig qoidasi telolesital tuxumlar maydalanishida ham amal qiladi, deb hisoblaydilar. Ba'zi holatlarda Gertvig qoidalarini tadbiq etib bo'lmaydi. Masalan, tekis maydalanish sariqligi sitoplazmada tekis tarqalgan tuxumlarga xos, ammo ba'zi sut emizuvchilarning izolesital tuxumlari notekis maydalanadi. Bunda blastomerlarning o'saro ta'sviri, bir-biriga tegib turishi, protoplazma o'simalari, amyobasimon harakatlar ta'sir etishi mumkin, deb hisoblanmoqda (4-jadval).

Maydalanish usullari har xil bo'lsa ham, embrionning rivojlanishi jarayonda mitoz bo'linish sodir bo'ladi.

Shunday qilib, maydalanish: 1) Gertvig-Saks qoidasiga ko'ra, yadro va bo'linish dukchasinnig joylashuvi; 2) spiral maydalanishda blastomerlarning joylashuvi; 3) blastomerlarning interfazada harakati bilan belgilanadi.

### **Maydalanishga muhit omillarining ta'siri**

Organizm rivojlanishining har bir bosqichida atrof-muhit sharoitlariga moslashgan holda rivojlanadi. Rivojlanishga ta'sir etadigan asosiy omillar quyidagilar

1. Rivojlanish sodir bo'ladigan suyuqlikning xossalari.
2. Atrof-muhit harorati.
3. Atrof-muhitdagi kislorod miqdori.

Tuzli eritmalar blastomer shakliga ta'sir etadi. Masalan, gipertonik eritmalarda sitoplazma suvni yo'qotadi. Natijada to'la maydalanish to'la bo'lmagan maydalanishga aylanadi.

Harorat ko'tarilsa, maydalanish tezlashadi, ayinqsa embrionning yuza qismidagi blastomerlar tez maydalanib, yuqori harorat ta'svirida bosh, dum va boshqa organlar yirik bo'lishi mumkin. Kislorod yerishmaganda maydalanish kuzatilmaydi. Bunday sharoitda rivojlanish amfibiyalar xon balig'i va boshqa hayvonlar tuxumida faqat blastulagacha davom etadi, xolos. Kislorod yelishmagan yoki kam sharoitda maydalanish sodir bo'lsa, turli mayib-majruh organizmlar paydo bo'ladi. Umuman, kislorod yetishmasa, embrion nobud bo'lishi ham

mumkin. Maydalanishning tezlashishi yoki sekinlashishi embrionning umumiy rivojlanishiga ta'sir etmaydi. Shuning uchun ham bunday omillarni kishilar tomonidan qo'llash mumkin.

**Maydalanishgacha DNK replikasiyasi.** Urug'lanishdan keyin tezda pronukleuslarda DNK replikasiyasi boshlanadi. Urug'lanishgacha ooplazma DNK sinteziga yo'l qo'ymaydigan omillarga ega bo'ladi. DNK sintezi har ikkala pronukleusda bir vaqtda boshlanadi va har birining xromosomasi ikki hissa ortadi. Bu zigotaning o'ziga xos xususiyati bolib, somatik hujayralarda bu jarayon bir joyda amalga oshadi. Spermatozoid tuxumga DNK sintezini faollashtiruvchi omilni olib kirmaydi, balki tuxumning ana shu omillaridan foydalanadi (DNK polimeraza, oqsillar). Ular spermatozoid yadrosiga ooplazmadan kiradi.

Dastlab spermatozoid yadrosi tuxum hujayra yadrosiga nisbatan kichik bo'ladi. Spermatozoid tuxumga kirgandan keyin ooplazmadan kirgan moddalar hisobidan 20 martagacha kattalashadi. Jumladan, dengiz tipratikanida bu jarayonlar 20 minutda sodir bo'lib, zigota maydalanishga tayyor bo'ladi.

Tuxum hujayrada spermatozoid yadrosini faollashtiruvchi omil keragidan ortiq bo'ladi. Bu holatni polispermiya hodisasi va I. Gerdonning urug'lanmagan tuxum hujayraga ko'plab somatik hujayra yadrosini yoki sof DNK molekulasini kiritish orqali kuzatgan. Hamma holatlarda DNK replikasiyaga uchragan. Polispermiyada DNK sintezi hamma yadrolarda faolashgan, ammo embrion taraqqiyotida faqat bitta yadro ishtirok etib, boshqalari degenerasiyaga uchragan. Replikasiya omili ooplazmada tekis, hamma qismida tarqalganligi uchun barcha blasomerlarga teng taqsimlanadi

Bu, ayinqsa, sinxron maydalanishda ma'lum bo'lib, hamma hujayralarda bir vaqtda bo'linish boshlanadi.

Xromosomalar soni ikki hissa ko'paygandan keyin zigotada birinchi maydalanish sodir bo'ladi. Bu vaqtda bo'linish dukchasi hosil bo'ladi, yadro membranasi yemiriladi, gomologik xromosomalar juftlashadi. Gomologik xromosomalar ba'zan metafazada, ba'zan undan keyin juftlashadi. Maydalanishga tuxumning tayyorgarligi sentriolaga bog'liq bo'lib, sentriolani spermatozoid tuxumga olib kiradi. Shuning uchun ko'pchilik hayvonlarda partenogenez uchramaydi.

### **Sinxron va asinxron maydalanish**

Ko'pchilik hayvonlar tuxumida birinchi maydalanish sinxron, keyinchalik asinxron yo'l bilan amalga oshadi. Sinxron va asinxron maydalanish bir-biridan hujayra katta-kichikligi, sitotomiya hususiyatlari va biokimyoviy jarayonlar bilan farq qiladi. Sinxron maydalanish tez, qisqa va bir xil sikldan iborat bo'ladi. Bunda makromolekulalarning yangi sintezi, sitoplazma va yadro hajmining ortishi sodir bo'lmaydi, ammo DNK replikasiyasi, ba'zi gistonlar sintezi sodir bo'ladi. Tuxum hujayradagi omillar tufayli DNK sintezi, xromosoma o'zgarishi, sitotomiya sodir bo'ladi.

Sinxron maydalanishda G. VaG, fazalar sodir bo'lmasligi tufayli hujayra sikli qisqargan, shuningdek, S faza va mitozning o'zi ham qisqargan. Masalan,

dengiz tipratikani tuxumining sinxron maydalanishi 30-40 minut, S fazasi 15 minut, aksolotlda 90 minut, hasharotlarda 10 minut, S faza 3,5 minut davom etadi. Sinxron maydalanishning bunday tez o'tishiga sabab sitotomiyaning yo'qligidir. Bunday yuqori tezlikning asosiy xususiyatlari quyidagilardir:

1. Keyingi maydalanishga tayyorgarlik sifatida sodir bo'ladigan sintez jarayonlarining va o'sishning minimum darajaga tushib qolishi, G, va G, fazalarning reduksiyalanishi va S fazaning qisqarishi hisoblanadi.

2. S fazaning qisqarish mexanizmi quydagicha amalga oshadi. Maydalanish jarayonda DNK sintezi hamma blastomerlarda bir vaqtda (sinxron) boshlanadi. Boshqa hujayralarda bunday holat kuzatilmaydi. Sinxron maydalashda transkripsiya sodir bo'lmaydi.

Sintezlangan oqsildan yig'ilgan molekulalar sitotomiya jarayonda muhim ahamiyatga ega. Maydalanishda sitotomiya aloxida morfogenetik ahamiyatga ega bo'lib, maydalanish tipini belgilaydi. Sitotomiyada yangi blastomerlarning hosil bo'lish fazasi va chegarasini belgilaydigan iplar hosil bo'ladi. Birinchi fazasi mitozning anafaza va telofazasi, ikkinchi fazasi interfaza hisoblanadi. Hozirgi vaqtda sitotomiyaning ikkita turi - qisqaruvchi va o'suvchi turlari ma'lum. Birinchisi tuxumida sariqlik moddasi kam bo'lgan (mollyuskalar, nina tanlilar) hayvonlarda uchraydi. Bular da blastomerlar o'rtasida qisqaruvchi ip (mikroflament)lar bo'linish dukchasi (sentiola) ta'svirida hosil bo'ladi va u avtonom holatda ishlaydi, yani blastomerlarning o'saro aloqasini saqlab turadi. Qisqaruvchi sitotomiyadan keyin interfazada sintez davri boshlanadi. Sariqlik moddasi ko'p bo'lgan tuxumlarda mikroflamentar iplar sitotomiyali saqlab qola olmaydi va o'suvchi sitotomiya sodir bo'ladi. Bunda maydalanish egatchalari o'sadi va ooplazmatik segregasiya yakunlanadi. Agar sun'iy omillar ta'sir ko'rsatsa, maydalanish egatchalari tarmoqlanib, maydalanish jarayoni buziladi.

Oligolesital tuxumlardan hosil bo'lgan blastomerlar sitotomiyadan keyin ingichka ipchalar orqali birlashib turadi. Ma'lim vaqtdan keyin birlashtiruvchi ipchalar yuzasi kengayadi va blastomerlar yanada bir-biriga yaqinlashadi.

Shunday qilib, tuxumlarning ko'pchilik tipida sitotomiyaning bu ikki turi almashib turadi. Bunday holatlar baliqlar va amfibiyalarda kuzatilgan.

Asinxron maydalanishga o'tishda hujayra bo'linishining yuqorida aytilgan xususiyatlari yo'qolishi lozim. Asinxron maydalanishda tuxumdan blastomerlar hosil bo'lishi animal qutbdan vegetativ qutbga qarab maydalanish chizig'i o'tishi bilan kuzatiladi.

Sinxron va asinxron maydalanish har xil hayvonlarda turlicha bo'ladi. Jumladan, ninatanlilarda 7 marta, amfibiyalarda 4 marta sinxron maydalanish sodir bo'ladi. Keyin 5-11-maydalanish asinxron, 11-maydalanishdan keyin sinxron va asinxron maydalanish navbatlashib turadi. Ba'zi hayvonlar (yumaloq chuvalchanglar, mollyuskalar, sut emizuvchilar) da faqat asinxron maydalanish kuzaliladi.

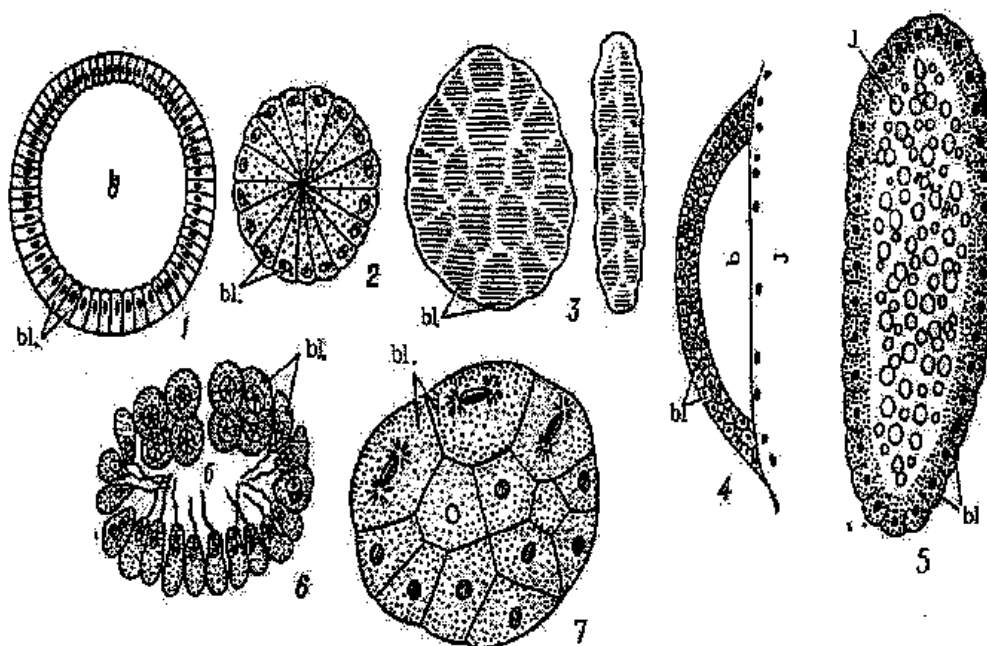
### **Embriinning blastula va morula davrlari**

Blastomerlarning soni embriinning bir qavatiga yetarli bo'lgandan keyin ular aylana bo'lib joylashadi. Bu embriinning blastula davri deb ataladi. Hosil

bo'lgan qavat blastoderma devori deb ataladi. Bu devorga blastomerlar bir qator, ba'zi hayvonlar embrionida esa ko'p qator bo'lib joylashadi. Blastulaning o'rtasi bo'shliq, kovak bo'ladi. Bu bo'shliq blastosel bo'shlig'i deb ataladi. Blastomer yunoncha blasto - nish, kurtak, koylos - kovak, ichi bo'sh degan ma'noni bildiradi. Blastosel bo'shlig'ini birinchi marta K.Ber aniqlaganligi uchun Ber bo'shlig'i ham deb yuritiladi. Blastulaning bir tomoni teshik bo'ladi. Bu teshik blastopor teshigi, uning lablari esa blastopor lablari deb ataladi. Blastopor yunoncha blasto - nish, kurtak, poros - teshik degan ma'noni bildiradi. Agar blastopor teshigi hayvon voyaga yetgandan keyin og'iz teshigiga aylanib, anal teshigi uning qarama-qarshi tomonidan ochilsa, bunday hayvonlar birlamchi og'izli hayvonlar deb ataladi. Birlamchi og'izlilarga - Protostomia - halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar, onixoforalar, paypaslagichlilar tip birikiradi.

Agar blastopor teshigi anal teshigiga aylanib, og'iz teshigi uning qarama-qarshi tomonidan ochilsa, buuday hayvonlar ikkilamchi og'izli hayvonlar deb ataladi. Ikkilamchi og'izli hayvonlarga - Deuterostomia - ninatanlilar, pogonoforalar, qillag'lilar, gemixordalilar vaxordalilar tiplari kiradi.

Maydalanish turlariga bog'liq holda blastula ham turlicha bo'ladi: 1. Seloblastula. Blastosel bo'shlig'i katta, blastoderma devori bir tekis qalinlikda bo'ladi va blastodermada blastomerlar bir qator bo'lib joylashadi. Bunday blastula to'la va tekis maydalanish natijasida hosil bo'ladigan lansetnik tuxumida kuzatiladi (55-rasm).



55-rasm. Blastula turlari (L.V.Belousov, 1980 bo'icha).

1-seloblastula; 2-sterroblastula; 3-plakula (o'ngda yon tomondan ko'rinishi); 4-diskoblastula; 5-periblastula; 6-stomoblastula; 7-morula. bl-blastomerlar; j-sariqlik; b-blastosel.

2. Amfiblastula. Bunda blastoderma devori bir necha qator blastomerlardan tuzilgan bo'lib, bu devor animal qutbda vegetativ qutbga nisbatan yupqa bo'lishi, blastosel animal qutbga tomon siljigan bo'ladi. Bunday blastula to'la, lekin notekis maydalanadigan amfibiyalar tuxumlarida uchraydi.

3. Sterroblastula. Devori bir qator blastomerlardan iborat bo'ladi. Blastomerlar blastosel bo'shlig'iga juda ko'p kirib borganligi uchun ham blastosel bo'shlig'i juda kichik bo'ladi. Bo'g'imoyoqlilarda shunday blastula hosil bo'ladi.

4. Diskoblastula. Diskodial yo'l bilan maydalanadigan tuxumli hayvonlarda uchraydi. Blastosel bo'shlig'i embrion diski bilan sariqlik moddasining o'rtasida bo'ladi. Bunday blastula suyakli baliqlar, repteliyalar va qushlarda uchraydi.

5. Periblastula. Blastosel bo'shlig'i sariqlik moddasi bilan to'zganligi uchun bo'shliq bo'lmaydi. Sariqlik moddasining tashqarisidan bir qator blastomerlar o'rab turadi. Hasharotlarda shunday holat uchraydi.

6. Blastulaning yana o'ziga xos turi plakula ham bor. Bunda blastula ikki qavatli plastinkadan iborat bo'ladi. Bunday embrion shakli maydalanish davrida blastomerlar faqat parallel qatorda joylashganda hosil bo'ladi, Plakula quruqlikda uchraydigan kam tukli halqali chuvalchaglarga uchraydi.

Agar blastosel bo'shlig'i ham blastomerlar bilan to'lgan bo'lsa, buni embrionning morula davri deb ataladi. Embrionning morula davri tutning mevasini eslatadi. Shuning uchun morula lotincha monim - tut mevasi degan ma'noni bildiradi. Morulaning hosil bo'lishi to'g'risida ikki xil fikr bor:

1. Moruladan keyin blastula hosil bo'ladi. Morula blastomerlarning tartibsiz yoki o'ziga xos joylashishi hisoblanadi.

2. Blastuladan keyin birorta blastomer blastosel bo'shlig'iga tushib qolsa, ular ko'payib, blastosel bo'shlig'ini to'ldirib qo'yadi.

Blastosel bo'shlig'idagi suyuqlikning fiziologik va morfologik ahamiyatini o'rganish ham muhimdir. Chunki bu suyuqlik har xil hayvonlar embrionida har xil bo'ladi jumladan, dengiz tipratikanida dildiroq, ba'zi hayvonlarda harakatchan, suv hayvonlarida suvdan farq qiladi.

Har xil hayvonlarning blastulalari ham bir-biridan farq qiladi. Blastulani tashkil ettiruvchi blastomerlar yopishqoq modda hosil qilib bir-biriga yopishib turadi. Ba'zi hayvonlarda blastomerlarning sochilib kelmasligini blastula qobig'i boshqaradi.

## REYTING SAVOIIARI

1. Bo'linish yoki maydalanish nima? Uning somatik hujayra bo'linishidan farqi nimalardan iborat?
2. Maydalanish turlarini ayting.
3. Maydalanish tezligi va sabablarini tushuntiring.
4. Maydalanish egatchalarining paydo bo'lishi sabablari to'g'risidagi gipotezalarni aytib bering.
5. O. Gertvig-Yu. Saks qoidalarini aytib bering.
6. Maydalanish turining tuxum turiga bog'liqligini tushuntiring.
7. Maydalanishga muhit omillarining qanday ta'siri bor?

8. Embrionning blastula davri va uning turlarini ayting.
9. Embrionning morula davrini tushuntiring.
10. Maydalanishgacha DNK replikasiyasi qanday sodir bo'ladi?
11. Sinxron va asinxron maydalanishni tushuntiring.

## **V-BOB. GASTRULYASIYA**

### **Gastrulyasiya va uning tiplari**

Morula yoki blastuladan keyin, ya'ni embrionning bir qavatlilik davridan keyin embrionning ikki qavatlik davri boshlanadi. Embrionning ikki qavatlik davri gastrula deb, bu jarayonning o'zi esa gastrulyasiya deb ataladi. Gastrulyasiya grekcha gaster - qorincha degan ma'noni bildiradi. Bu qavatlar embrion varaqlari yoki qavatlari deb ataladi. Bu qavatlarining tashqisi ektoderma (entos - tashqi, derma - teri), ichkisini esa entoderma (entos - ichki) qavatlar deb nomlanadi. Ikki qavatli embrion bosqichini deyarli hamma ko'p hujayrali hayvonlar bosib o'tadi. Gastrulyasiya jarayoni embrionning blastula yoki morula davrining davomi hisoblanadi. Blastulaning ma'lum tipiga gastrulyasiyaning ham ma'lum tipi mos keladi. Gastrulyasiyaning quyidagi tiplari mavjud:

1. Ichga botib kirish - invaginasiya. Bu seloblastuladan keyin sodir bo'ladi. Bunda blastulaning vegetativ qutbi blastosel bo'shlig'iga botib kiradi. Astasekinlik bilan u animal qutbga yetadi va embrion ikki qavatli bo'lib qoladi. Vegetativ qutbdagi blastomerlar blastosel bo'shlig'iga botib kirishi tufayli bu bo'shliq yo'qoladi va uning o'rnida boshqa bo'shliq-birlamchi ichak bo'shlig'i yoki gastrosel bo'shlig'i hosil bo'ladi (56-rasm).

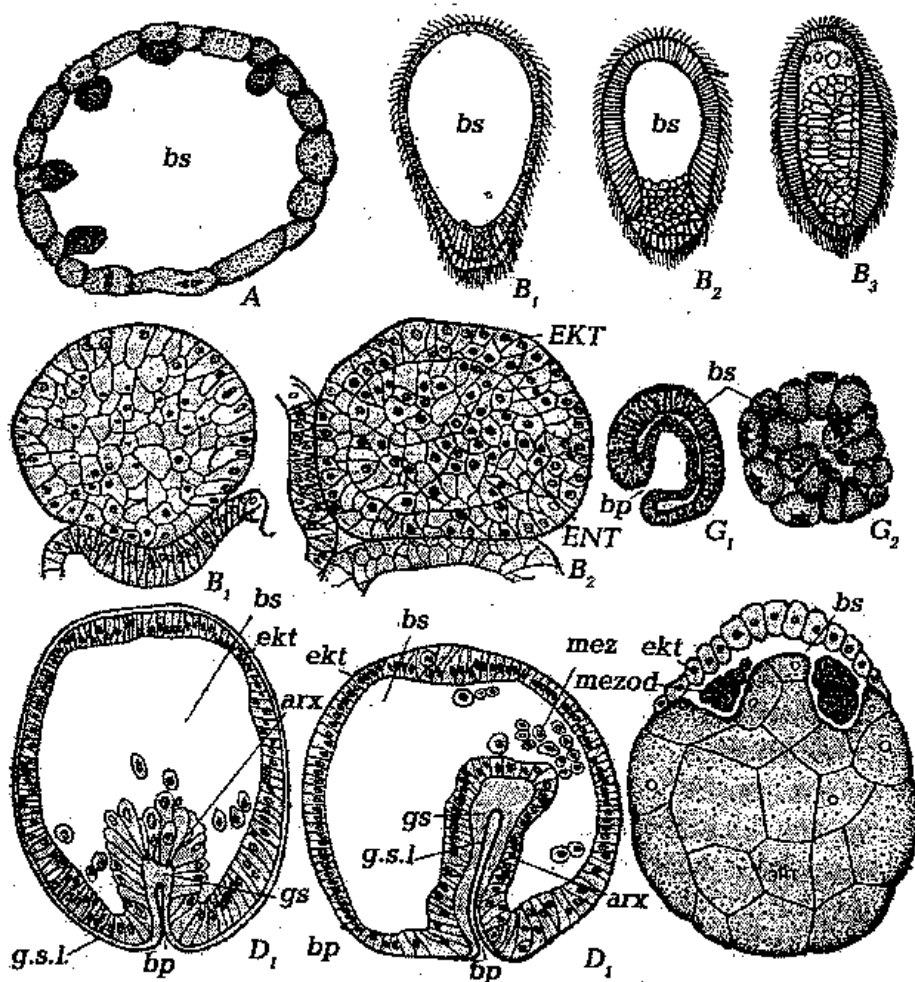
2. Immigrasiya. Bunda ayrim blastomerlar blastula devoridan blastosel bo'shlig'iga ko'chib (qaynab) chiqadi va bu blastomerlardan entoderma hosil bo'ladi. Agar blastomerlar bir qutbdan qolsa, buni unipolyarli, blastulaning hamma joyidan ko'chsa multipolyarli, ikki qutbdan ko'chsa bipolyarli immigrasiya deb ataladi. Birinchi holat gidromeduzalarda, ikkinchisi sarkomeduzalarda va ba'zi bulutlarda sodir bo'ladi. Gastrulyasiyaning bu turini 1884 -yilda I. Mechnikov aniqlagan.

3. Qatlamlanish - delyaminasiya. Bunda blastula devoridagi blastomerlar ikki qavatga ajraladi, Tashqarida qolganlaridan ektoderma, ichkaridagilaridan esa entoderma qavatlari hosil bo'ladi. Bunday delyaminasiya birlamchi delyaminasiya deb ataladi va meduzalarda uchraydi. Gastrulyasiyaning yuqorida aytilgan usullari blastomerlarning blastosel bo'shlig'iga chiqishi bilan hosil bo'ladi. Agar blastosel bo'shlig'i blastomerlar bilan to'lgan bo'lsa, unda gastrulyasiya quyidagi yo'lar bilan boradi:

1. Ikkilamchi delyaminasiya. Bu morula va sterroblastuladan keyin sodir bo'ladi. Bunda ham blastuladan blastomerlar ajraladi. lekin blastosel bo'shlig'i yo'qligi tufayli blastomerlar tashqariga ajraladi. Tashqi tomonga almashgan

blastomerlardan ektoderma, ichkarida qolganlaridan esa entoderma qavatlar paydo bo'ladi.

2. O'sib qoplash - epibo'liya. Bu sterroblastuladan keyin kuzatiladi. Mayda animal blastomerlarda tez bo'linadi, sariqlik bilan to'la bo'lgan vegetativ blastomerlari o'sib qoplaydi. Dastlabki blastomerlar ektodermani, keyingisi esa entodermani hosil qiladi.



56-rasm . Gastrulyasiya tiplari (P.P.Ivanov, 1937 bo'yicha).

A- mulyipolyar immigratsiya; B1-B2- unipolyar immigratsiya bosqichlarining ketma ketligi; V1-V2- gidroid poliylarning delminatsiya; g1- ssifomeduzalarning gastrulyasiya; G2- aureliyada gastrulyasiya; D1-D2 - dengi tipralikonida gastrulyasiya bosqichlarining ketma – ketligi; ye kam tuklilarda epiboliya;

Arx- arxentron devori; bs- blastosel, bp- blastopor; gsl- dengiz tipralikani embrionini qoplab turadigan gialinli qavat; gs- gastrosole; mez- embrional mezenxima; mezoid- selomik mezoderma; ekt- ektoderma; ent- entoderma.

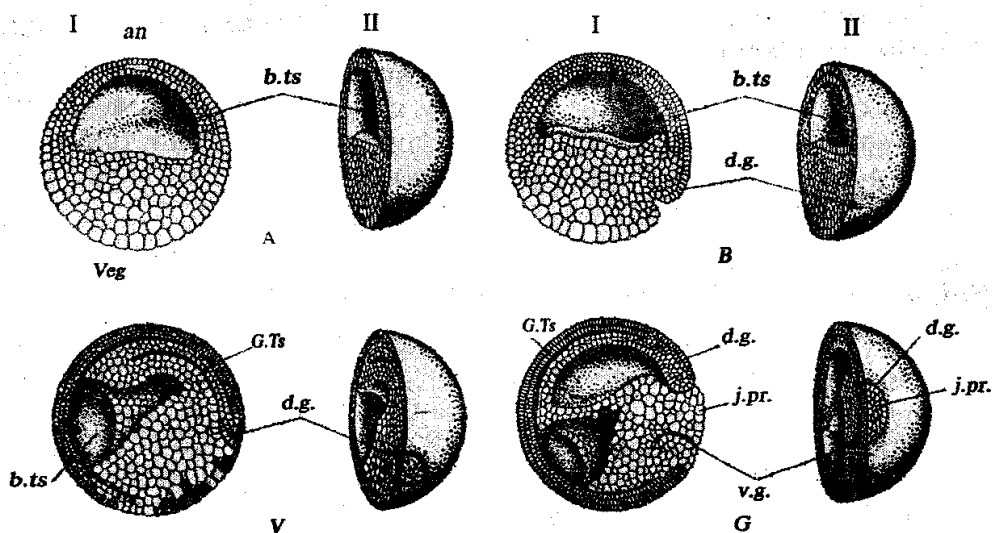
3. Gastrulyasiyaning aralash tipi. Ba'zi hayvonlar embrion taraqqiyotida gastrulyasiyaning invaginatsiya, epibo'liya va boshqa tiplarining ayrim xususiyatlari uchraydi. Bu hodisa amfibiyalar embrion taraqqiyoti davrida kuzatiladi va gastrulyasiyaning aralash tipi deyiladi (57-rasm).

Gastrulyasiyaning yulqorida bayon etilgan tiplari alohida-alohida holatda kamdan-kam uchraydi. Bu tiplar bir vaqtning o'zida bitta embrionda kuzatilishi mumkin. Demak, ular bir-birini to'ldirib turadi.

Gastrulyasiyaning oxiriga borib blastosel bo'shlig'i o'rnida gastrosel bo'shlig'i hosil bo'ladi. Blastopor esa kichkina teshikka aylanadi. U og'izga, anal teshigiga (birlamchi yoki ikkilamchi og'zlllarda) yoki har ikkalasiga (bulutlar va kovakichihlarda) aylanishi mumkin.

### Mezodermaning hosil bo'lishi

Gastrulyasiya jarayonida embrionning uchinchi qavati yoki varag'i- mezoderma ham hosil qiladi (mesos – o'rta). Umuman, ko'pi hujayrali hayvonlar embrion varag'ininig soniga qarab, ikki guruhga bo'linadi:



57- rasm. Amfibiyalarda gastrulyasiya bosqichlarining ketma – ketligi ( B.I.Balinskiy, 1965 bo'yicha).

A- blastula; B- gastrulyasiyaning dastlabki bosqichi; v- gastrulyasiyaning o'rta bosqichi; Gastrulyasiyasining keyingi bosqichi; I- embrionning sagital kesmasi; II- shu embrionning 90 o s birligi holati

bs- blastosel; gs- gastrosel; d.g- blastopor labinig darsal qismi; v.g nlasropor labining ventral qismi; j.pr- sariqlik tiqini; an- animal qutb; veg- vegetayiv qutb.

Ikki qavatli hayvonlar, bularga bulutlar, kovakichlilar, taroqlilar kiradi.

2. Uch qavatli hayvonlar, bularga yassi, yumaloq chuvalchanglar va ulardan keyingi hamma tip vakillari kiradi.

Yuksak tuzlgan ba'zi hayvonlarda mezoderma boshqa qavatlar bilan bir vaqtda hosil bo'ladi. Ba'zilarida esa ekto va entodermadan keyin hosil bo'ladi. Shuning uchin ham oldin paydo bo'ladigan ektoderma va entodenna embrionning 'birlamchi varaqlari deb ataladi. Keyinroq hosil bo'ladigan mezoderma esa embrioning uchlamchi varag'i deb ataladi.

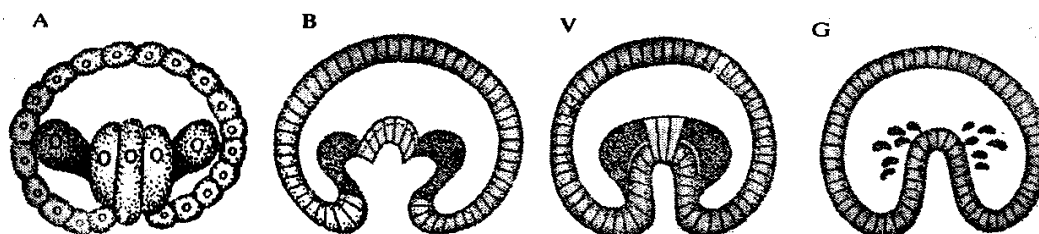


Mezoderma quyidagi ikki usul bilan hosil bo'ladi:

1. Enterosel usul. Bunda mezoderma cho'ntaksimon o'simta shaklida birlamchi ichakning ikki yon tomonida hosil bo'ladi. Agar mezoderma ektoderma va entoderma bilan bir vaqtda taraqqiy etsa, unda mezoderma bu varaqlarning chegarasida, ularning biri ikkinchisiga o'tadigan joydan hosil bo'ladi. Agar mezoderma ekto va entodermadan keyin hosil bo'lsa, bunda entodermadan rivojlanadi. Mezoderma o'simtasinnig ichi botib borib, bu bo'shliqi ikkilamchi tana bo'shlig'i - sefomning boshlang'ichi hisoblanadi (5S-rasm).

Mezodermani hosil qiladigan material entoderma bilan birgalikda ichga botib kiradi va u birlamchi ichak yoki axenteron deb ataladi. Mezoderma arxenterondan uning devorining ichiga botib kirishi natijasida hosil bo'ladi. Mezoderma va xorda ajralgandan keyin faqat entoderma qoladi va arxenteron ikkilamchi (definitiv) ichak bo'shlig'iga aylanadi.

2. Teloblaslik usul. Bunda ikkita blastomer ektoderma bilan entodermannig o'ratasiga tushib qoladi va undan mezoderma taraqqiy etadi.



58- rasm. Mezodermaning hosil bo'lish usullari (V. V. Malaxov, 1976 bo'yicha). A – teloblaslik; B- entresel; V- delminasiya; G- proliferasion. Qora joylar-selomik mezoderma.

Birlamchi og'zli hayvonlarda mezoderma teloblaslik usul bilan. Ikkilamchi og'zli hayvonlarda esa enterosel usul bilan hosil bo'ladi. Mezodermadan parenxima to'qimasi hosil bo'ladi. Bu to'qima postembrional taraqqiyot davrida biriktiruvchi to'qimaga aylanadi. Yassi chuvalchaglarda, nemertinlarda, zuluklarda parenxima hujayra organlar o'rtasidagi bo'shliqlarni to'ldiradi. Shuning uchun ularni parenximatoy hayvonlar ham deyiladi. Parenxima hujayrada oziq moddalar to'planadi va bu oziq moddalar hisobidan regenerasiya va boshqa anatomik, fiziologik o'zgarishlar sodir bo'ladi. Ba'zi organlar( jigar, o'pka, bezlar) parenxima hujayraidan tuzilgan bo'lib, ular muhim vazilalarni bajaradi. Parenxima grekcha para - yonida, yexima -nimadir to'qilgan, quyilgan, yoyilgan, ya'ni organlar o'rtasida nimadir to'kilgan, degan ma'noni bildiradi.

Mezoderma hosil bo'lishi jarayonida amyobasimon embrion to'qimalari - mezenxima hosil bo'ladi. Mezenxima grekcha mezos - o'rta, enxima -to'kilgan, quyilgan degan ma'noni bildiradi. Bu to'qima mezodermadan hosil bo'ladigan organlar qurilishida ishtirok etadi, embrionda tayanch vazifani bajaradi va embrion hujayraini oziqlantiradi. Keyinchalik mezenximadan qonning shaklli elementlari,

biriktruvchi to'qimalar – tog'ay, suyak, silliq tolali muskul, qon tomirlari va teri hosil bo'ladi.

Mezenxima embrionning ekto, ento va mezoderma qavatlaridan chiqib ketgan blastomerlardan hosil bo'ladi. Postembrional taraqqiyot davridagi kam differensiallashgan biriktiruvchi to'qimalar (fibroblastlar, relikulyar hujayra) ham mezodermadan hosil bo'ladi. Parenxima faqat mezodermadan, mezenxima esa embrionning har uchala qavatidan hosil bo'ladi.

### **Embrion varaqlarining takomillashishi**

Entoderma hujayrai ektoderma hujayraga nisbatan yirikroq bo'ladi. Embrion varaqlarining shakllanishi va ulardan turli organlari paydo bo'lishi differensiallanish yoki takomillashish deb ataladi.

Eklodermadan bezlar, tuklar, teri tuzilmalari, nerv va sezgi organlari rivojlanadi (59-rasm).

Entodennadan ichak kanalining uchki epiteliy qatlami, jigar va ovqat hazm qillsh bezlari, nafas olish epiteliysi rivojlanadi.

Mezodermadan skelet muskullari, uchki organlar muskullari va qon tomirlari, suyak va tog'laylar, qon hosil qiluvchi a'zolar, jinsiy sistema to'qimalari, ichki organlarning bir qismi rivojlanadi.

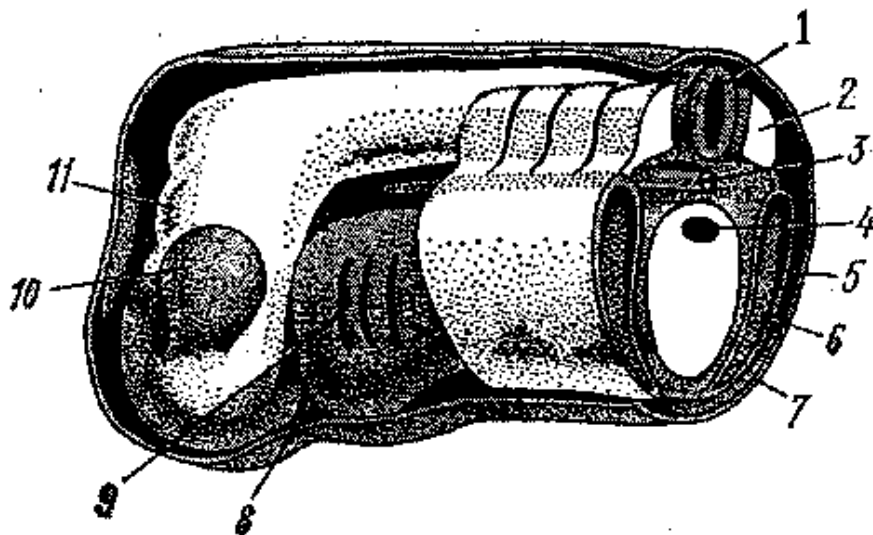
Organlarning embrion qavatlaridan yoki varaqlaridan shakllanishi to'g'risidagi dastlabki ta'savurlarni K. F. Volf jo'jlarda nerv sistemasi va ichak taraqqiyotini kuzatishi davrida aytgan. Keyinchalik X. Pander va K. M. Ber ishlarida embrion varaqlari degan tushunchalar paydo bo'ldi. Ber birlamchi varaqlarni vegetativ va animal deb atadi. Ulardan keyinchalik ikkilamchi varaq paydo bo'ladi. Ber organlarni ana shu varaqlar bilan bog'ladi. E. Gekkel embrion varaqlarini ektoderma, entoderma va mezoderma deb nomladi.

Embrion varaqlari to'g'risidagi ta'limot hayvonlar evolyusiyasini oydinlashtirishda muhim ahamiyatga ega bo'ldi. A.O.Kovalevskiy barcha ko'pi hujayrali hayvonlar embrioni ikki qavatlilik davrini bosib o'tadi, bu qavatlar kelib chiqishi va organlarni hosil qilishi bilan bir-biriga o'xshashdir, degan xulosaga keldi. Bu fikrlar barcha hayvonlar kelib chiqishining birligini isbotladi. Shunday qilib, A. O. Kovalevskiy embrion varaqlari to'g'risidagi nazariyani yaratdi. Embriional jarayonni o'rganishning hozirgi usullari embriori varaqlari organ emasligini va filogenelik taraqqiyotning qanday bosqichini takrorlamasligini bilishga imkon berdi. Ularni bir xil rivojlanish darajasida bo'lgan va morfologik jihatdan o'xshaydigan organlarni hosil qiluvchi material deb qarashli kerak. Embrion varaqlarining hosil bo'lish jarayoni deyadi hamma ko'pi hujayrali hayvonlar bosib oltish shart bo'lgan bosqichlarning biri hisoblanadi.

### **Birlamchi va ikkilamchi tana bo'shliqlari**

Birlamchi tana bo'shlig'i blastosel bo'shlig'ining keyingi taraqqiyoti natijasida hosil bo'ladi. Bu bo'shliqining o'z devori bo'lmaydi. Birlamchi tana bo'shlig'i blastoderma bilan, keyinchalik esa teri-muskul xaltasi va ichak devori

bilan chegaralanadi. Blastosel bo'shlig'ini parenxima hujayrai egallab oladi (yassi chuvalchanglar). Keyinchalik bu hujayraning buzilishi tufayli bo'shliqi hosil bo'ladi. (yumaloq chuvalchanglar).



59- rasm Yuksak umurtqalilarning embrionida ontogenez jarayoni.

(K. Uoddington, 1957 bo'yicha) 1- nerv; 2- somit; 3- xorda; 4- ichak; 5- yon mezoderma; 7- epidermis; 8- tomoq; 9- jabra; yoriqlari; 10 ko'zxaltasi; 11- bosh miya.

Bu bo'shliqi birlamchi tana bo'shlig'i yoki sxizosel deb ataladi. Sxizosel - buzilish bo'shlig'i degan ma'noni bildiradi. Sxizosel turli xil organik va anorgank moddalar aralashmasidan iborat bo'lgan suyuqlik bilan to'la bo'ladi. Bu bo'shliqi quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Doimo suyuqlik bilari to'la bo'lganligi uchun ham gavdani tarang holatda ushlab, tayanch vazifani bajaradi. Agar bu suyuqlik chiqarib yuborilsa, gavda puchchayib qoladi.
2. Transport vazifasini bajaradi, ya'ni bu hayvonlarqon aylanish sistemasining yo'qligi tufayli oziq moddalar ichakdan ana shu bo'shliqidagi suyuqlikka chiqadi. Undagi suyuqlik yordamida organlarga tarqaladi.
3. Keraksiz mahsulotlar ana shu bo'shliq orqali ayiruv kanallariga yetib boradi.

Ikkilamchi tana bo'shlig'i yoki selom (bo'lshliq degan ma'noni bildiradi) gavda qoplami (teri-muskul xaitasi) bilan uchki organlar (ichak) o'rtasidagi bo'shliqidir (halqali chuvalchanglar). Birlamchi tana bo'lshligidan farq qilib, ikkilamchi tana bo'shlig'ining o'z devori bor. Bu devor epiteliy hujayraidan iborat bo'ladi. Bu bo'lshliq embrion rivojlanishi davrida gastrosel bo'shlig'idan paydo bo'ladi. Ikkilamchi tana bo'shlig'i ikkilamchi og'znilarda mezodermaning cho'ntaksimon o'simtalarining bo'shlig'idan hosii bo'ladi. Birlamchi og'liznilarda esa ekto va entodermaning o'rtasidagi bir juft mezoderma blastomerlarining bo'shlig'idan hosil bo'ladi. Selom doimo suyuqlik bilan to'lla bo'ladi. Ularning vazifalari quyidagilardir:

1. Gavdada tayanch vazifani bajaradi.
2. Oziq moddalarni tarqatadi.
3. Keraksiz moddalarni ayiruv kanaliga chiqaradi.
4. Bu bo'shliqidagi ba'zi hujayra (eleositlar) ortiqcha moddalarni zaxiralaydi.

Bundan tashqari, bo'g'imoyoqlarda birlamchi va ikkilamchi tana bo'lshligining oraliq tuzilishiga ega bo'lgan tana bo'lshlig'i bo'ladi. Bunday tana bo'lshlig'i miksozel deb ataladi. Miksozel yurak, ichaklar, jinsiy va boshqa organlar atrofida saqlanib qolgan va boshqa tana bo'lshliqlari kabi vazifalarni bajaradi.

### **Embrion qavatlari to'g'risidagi nazariya**

1759 yilda K. F. Volf tovuq embrionida ikkita qavat borligini aniqlagan. 1817 yilda X.Pander tovuq embrionining ikkita qavatini ta'riflagan. 1828 yilda K.Ber barcha umurtqali hayvonlar uchun embrion qavatlari tushunchasini qo'ladi va embrion qavatlari to'g'risidagi nazariyaga asos soldi. Embrion qavatlari to'g'risidagi nazariyani A.O. Kovalevskiy yaratdi. U 1865-1871 yillarda o'zining kuzatishlari va zamondoslilari I.I. Mechnikov (1886), E. Gekkel (1866,1871) tadqiqotlariga asoslanib, umurtqasiz hayvonlarda embrion qavatlarini aniqladi va ularning ta'rifini evolyusion g'oyalar bilan yangiladi.

Gekkel ko'pi hujayralilarning kelib chiqishi to'grisida gasteriya nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga ko'ra, ko'p hujayralilarning ajdodi hozirgi hayvonlar embrion taraqqiyotining gastrula bosqichiga to'g'ri keladi.

XIX asrda embriologlar embrion qavatlari dastlabki organlar deb, ularning ayrim funksiyalarni bajarishini taxmin qilishganlar. Jumladan, ektodermani teri-sezgi qavati, entodermani ichak-shilimmshiq qavat eb tushunishgan. Hamma hayvonlarning mbrion qavatlari dastlabik ikki qavatli ajoddan meros, deb qaralgan. Embrion qavatlari to'g'risidagi nazariyaning mohiyati ham shundadir.

Embrion qavatlari to'grisidagi nazariya embriologiya tarixida eng katta morfologik umumlashma hisoblanadi. Olimlar tomonidan ba'zi ikkilanishi va ayrim xatoliklarga yo'l qo'yilganiga qaramay, hozirgi paytda hamma embriologlar bu nazariyani tan olishadi. Deyarli barcha mutaxassislarning fikricha, bu tushunchalar embrion ma'lum davrining ketma-ketligini organlar hosil bo'lishini ifodalaydi. Embrion qavatlari hayvonot dunyosining birligini ifodalaydi.

Cnidaria va Ctenophora ko'pi hujayrali hayvon bo'lib gavdasi ektoderma va entoderma qavatlaridan iborat. Ular o'rtasida mezogliya bo'lib, u hujayradan tuzilmagan, eplteyli hujayrai ajratgan moddalardan iborat.

I.I. Mechinikov fagositella yoki parenximulla nazariyasini yaratish davrida Gekkelning gasteriya nazariyasini tanqid qildi. Uning fikricha, embrion taraqqiyotining dastlaki davrida gastrulaning invaginasiya yo'li bilan borishiga asos yo'q. Mechnikov ta'kidlashicha, gastrulyasiyaning eng sodda turi immigrasiya hisoblanadi. Mechnikov tuban ko'pi hujayralilar - bulutlar va kovakichlarda hujayra ichida ovqat hazm bo'lishi keng tarqalganligini aniqladi.

Mechnikovning fagositella nazariyasiga ko'ra, Medazoalarning dastlabki ajdodida ovqat hazm qilish bo'lshlig'i (yoki organ) bo'lmagan. Ular ovqatni

fagositoz yo'li bilan qabul qilgan va bu ovqat barcha bir hujayralarga tarqalgan. Shuning uchun ham sodda gastrulyasiyani hozirgi yashayotgan tuban ko'pi hujayralilarning gastrulyasi natijasida birlamchi ovqat hazm qilish bo'shlig'i hosil bo'lmaydigan vakillaridan izlash lozim. Immigrasiya tufayli huddi shunday bo'ladi.

Shunday qilib, embrion varaqlari to'g'risidagi nazariyaning klassik ko'rinishini tanqidiy baholashga quyidagilar asos bo'ldi:

1. Ta'sviriy embriologiya namoyondalari embrion qavatlarida embrion bir qismining noto'g'ri o'sishi, qatlamlanishi deb tushuntirganlar. Ular embrionni o'rgana olmaganlar. Gastrulyasiya jarayon bo'lib, embrion qavatlarini mustaqil vazifa bajara olmaydi. Bu qavatlardan hosil bo'lgan organlar ma'lum funksiyalarni balarishga ixtisoslashadi.

2. Ko'pchilik umurtqali hayvonlarda mezodemia enterosel usul bilan paydo bo'lmaydi. Jumladan, amfibiyalar taraqqiyotida enterosel usul bilan paydo bo'ladigan selomik xalta hosil bo'lishiga o'xshash jayonlar haqida fikr yuritib bo'lmaydi. Umuman, gastrulyasiyani yangicha klassifikasiyalash lozim. Mezodermaning paydo bo'lishi gastrulyasiyaning bir ko'rinishi hisoblanadi.

3. Organogenezning ma'lum sxemadan chetga chiqishiga asoslanib, embrion qavatari to'g'risidagi nazariyadan voz kechib bo'lmaydi. Ammo bu nazariyani qayta ko'rib chiqish va unga tegishli o'zgartirishlar kiritish lozim.

P.P. Ivanov (1943) fikricha, embrion qavatlarini rivojlanishining dastlabki davrlarida xarakterli xususiyatini yo'qotadi. Turbellariyalari, nematodlar va boshqa hayvonlarda har xil organlar embrionning bir xil hujayradan hosil bo'lganligi kuzatilgan. Embrion qavatlarini to'g'risidagi nazariyaga ko'ra, xorda entodermadan, nerv sistemasi ektodermadan hosil bo'ladi. Ammo assidiyalarda bir xil blastomerlardan ham xorda, ham nerv sistemasi hosil bo'lishi kuzatilgan. O.I. Ivanova, A.G.Knorre (1963) fikricha, bular ikkilamchi hodisa bo'lib, embrion varaqlari evolyusiya jarayonida ma'lum omillar ta'sirida o'zgarishi mumkin.

4. Embrion qavatlarining organogenetik xususiyatlariga tegishli o'zgartirishlar va qo'shimchalar kiritish lozim. Tajibalarda isbotlanishicha, embrion qavatlarini hujayraning rivojlanishini o'zgarishga majbur qilish mumkin. Shundan ma'lumki, embrion varaqlari hujayraning vazifalari hali to'liq aniqlanmagan. Embrion varaqlari birgalikda, normal taraqqiy etsa, organogenetik xususiyatarga ijobiy ta'sir etadi.

5. Hayvonlarning normal rivojlanishida ham embrion varaqlari nazariyasi buzilishli mumkin. Masalan, iris ko'zi, ba'zi tog'ay elementlari mezodermadan emas, balki ektodermadan hosil bo'lishi kuzatilgan.

6. Organizmlarning jinsiy ko'payishi va somatik embriogenezga embrion varaqlari tushunchasini qo'lab bo'lmaydi.

Xulosa qilib aytganda, embrion varaqlari to'grisidagi nazariya kelajakda biologiya fanlarining yangi yutuqlari bilan boyitilishi lozim.

### **Organlarning prezumtiv xaritasi**

Gastrulyasiya jarayonini o'rganish uchun 1925 yilda V. Fogt tomonidan taklif etilgan embrionning bir qismini markirovka qilish (belgilash) usuli muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Unga ko'ra, agar-agarning bir bo'yog'i vital bo'yog'iga solinadi. Bo'yoqning o'ziga singdiigan agar-agarni embrionning tadqiqotchini qiziqtirgan tomoniga yopishtiriladi. Bo'yoqni embrionning shu qismidagi hujayra o'ziga solib olib bo'yalib qoladi. Agar blastula davrida bu tajriba o'tkazilsa, belgilangan hujayra orqali gastrulyasiyaning qanday sodir bo'lishini kuzatish mumkin. Fogt usuli yordamida amfibiyalarda gastrulyasiya jarayoni o'zgaradi. Fogt usulini kichik tuxumlarda va yaxshi bo'yalmaydigan hujayrada qolib bo'lmaydi. Bunday paytda siyoh, bo'r bilan belgilash, ba'zi moddalarni blastomerga yuborish orqali o'rganish mumkin.

Blastulaning oxirgi bosqichlarida organlarning paydo bo'ladigan joylarni yoki hujayralarni aniq ko'rsatish mumkin. Bu joylanganlar prezumtiv xaritasi deb atash qabul qilingan. lotincha praesumptio - ehtimolka asoslangan, taxrain degan ma'noni bildiradi. Inglizlar fate map - taqdir xaritasi deb ataydi. Ba'zi embriologlar prezumtiv murtak xaritasi yoki prezumtiv joy deb nomlashni taklif etmoqdalar. Amfibiyalarda blastulaning oxirida embrionning animal qutbidan teri epidermisi, eshitishi organlari, og'iz, ko'z, shilliq bezlar, vegetativ qutbdan somitlar, mezodermaning segmentlashmaydigan qismini, ektodermaning hosil bo'ladigan joylarini aniq ko'rsatish mumkin (60-rasm).

Organlarning prezumtiv xaritasim embrionning dastlabki davrlarida har qanday hayvon rivojlanishiga nisbatan tuzush mumkin. Bu xaritaning aniqqligi va to'lliqligi hayvon rivojlanishining o'zganilganligiga bog'liq.

### **Gastrulyasiya sabablari**

Gastrulyasiya hodisasining tiplari va sabablari hozirgacha to'liq o'rganilmaganligi sababli uning qonuniyatlari ham to'liq ummnlashtirgan. Shuning uchun gastrulyasiyaga oid ba'zi nazariyalarga to'xtalamiz.

1. Ba'zi embriologlar fikricha, gastrulyasiya sodir bo'lishiga embrion hamma qismlarining bir xil o'smaganligi, notekis maydalaursh sabab bo'ladi. Epibolik gastrulyasiyada animal qutbga nisbatan vegetativ qutb sekin bo'linadi. Ammo bu nazariya ancha qadimgi bo'lib, ko'pi lab ma'lumotlarni isbotlay olmaydi. Jumladan, hujayra bo'linsa ham, gastrulyasiya sodir bo'ladi.

2. L.Rumbler 1902 yilda gastrulyasiya jarayonini mexanik yo'l bilan isbotlashni taklif etdi. Blastulani hosil qiluvchi hujayralarning blastosel tomoni yapaloq, tashqariga qaragan tomoni esa ingichka bo'ladi. Hujayraning bir-biriga ta'sviri tufayli bir qismi ichkariga botib kiradi.

3. Blastulaning oxirida hujayra suvni ko'pi so'rishi morfogenelik halokatga sabab bo'ladi.

4. Hujayrada hosil bo'lgan paralel ipchalar hujayraning cho'zilishiga, bu esa gastrulyasiyada entodemaning qatlamlanishiga sabab bo'ladi. Hujayraning cho'zilish sabablari hozircha aniq emas.

5. I.GoItfreter 1943-1944 yillarda yaratgan gipotezaga ko'ra, amfibiya tuxumida birlamchi va ikkilamchi qobiqdan tashqari animal qutbni o'rab turadigan qobiq ham bor.

6. Gastrulyasiyani o'zganishda hujayralaro aloqani bo'lish muhim ahamiyatga ega. Bu aloqalar membrana o'simalari, psevdopodiyalar va boshqalar orqali hosil bo'lishi mumkin.

7. Hujayraning muhim biologik xususiyatlaridan biri amyobasimon harkati va fagositoz hodisasining sodir bo'lishidir. Bu jarayonlar embrion hujayraida ham sodir bo'ladi.

8. Agar amfibiya embrionini RN 9,6-9,8 bo'lgan suvga solinsa, ular bir-biri bilan bog'lanmagan bo'laklarga bo'linib ketadi. Embrionning har xil hujayrai har xil sharoitni talab eiadi.

### **T. Gustafson gipotezasi**

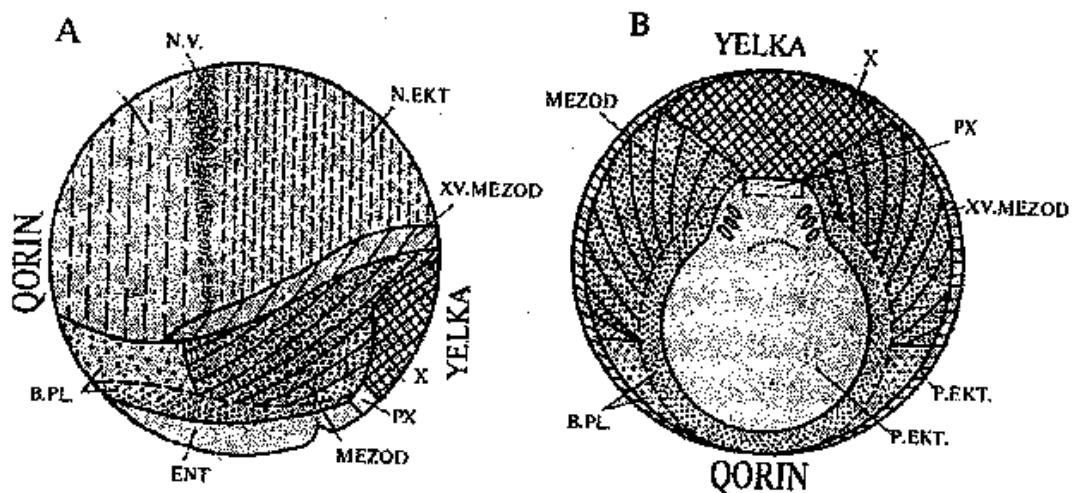
T. Gustafson va uning shogirdlarining ilmiy izlanishlari rivojlanishning biokimyoviy va morfologik qonuniyatlari o'rtasidagi aloqani aniqlashdan iborat. Uning fikricha, embriologiyada bunday aloqani isbotlaydigan ma'lumotlar yo'q. Ana shunday ma'lumotlar olish uchun Gustafson dengiz tipratikanida gastrulyasiya jarayonini o'zgarib, 2 ta qonuniyatga, birinchidan, hujayra o'rtasidagi aloqalarga; ikkinchidan, hujayraning amyobasimon harkatiga e'tibor berdi.

Seytrafer mikrokinos yomka usuli bilan yetilgan tuxumda 3 ta zona borligini aniqladi: 1-zona - vegetativ yarim shardagi mezenxima; 2-zona - yarim sharlar o'rtasidagi entomezoderma; 3-zona - animal yarim shardagi ektoderma.

Maydalanish boshlanishidan 10 soatdan keyin blastula hosil bo'ladi. Bir necha soatdan keyin invaginasiya yo'li bilan gastrulyasiya sodir bo'ladi. 2 kundan keyin to'liq shakllangan lichinka hosil bo'ladi. Bunda 4 ta asosiy morfogenelik jarayon sodir bo'ladi: 1) blastula hosil bo'lishi; 2) blastodermada blastomerlarning joylashuv chizig'ining o'zgarishi; 3) hujayra harkat yo'nalishining o'zgarishi; 4) hujayra murtaklarining aralashib ketishi. Bu jarayonlarni Gustafson yuqoridagi ikkita qonuniyat bilan isbotladi.

Maydalanish natijasida blastula hosil bo'lishini Gustafson mexanika va geometriya terminlari bilan ifodalaydi.

Blastuladan keyin hosil bo'layotgan hujayra shakllari bo'linish bilan bog'liq emas. Jumladan, uchburchak, qiyshiq tayoqchasimon hujayralar hosil bo'ladi. Bular hujayralar oro munosabat tufayli paydo bo'ladi bundan keyin hujayrada psevdopodiya hosil bo'lishi va uning hujayra harakati tidagi muhim o'rin tutadi. Blastulaning ohirida birlamchi mezinhima hujayralari blastosel bo'shlig'iga migratsiya qiladi. Psevdopodiyalarning ohirgi uchi blastulaga tegib turadi. Embrionning nerv sistemasi morfogenetik jarayonlar uchun muhim ahamiyatga ega. Nerv sistemasini qo'zg'atuvchi moddalar: asitilin holin, seratonin adrenalin orqali nerv sistemasining ta'siri hujayradan hujayraga o'tadi. Bu moddalarning ba'zilar hujayraning bo'linishini keyin hujayra harakatini boshqaradi. Undan keyin esa nerv sistemasining mediator sifatida faoliyat ko'rsatadi. Shunday moddalardan seratonin vyun balig'ining tuxum hujayrasi



60-rasm Amfibiyalarda embrionning blastula davrida prezumtiv xarta murtaqlari (V. Fogt, 1925 bo'yicha)

A-yon tomondan ko'rinishi; B- vegetativ qutbdan ko'rinishi. X-xorda; p.ekt- qoplovchi ektoderma; ent- entoderma; b.pl- yon plstinka; mezod- dum somitlar mezodermasi; n.v- nerv plastinkasi; n. Ekt- neyroektoderma; p.x-prexordal plastinka.

urug'langandan 12 munitdan keyin sintezlangani aniqlangan. Ammo 1966-1969 yillarda Gustafson serotonin gastrulyasiya jarayoni sekinlashtiruvchi moddani neytrallaydi, degan xulosaga keldi.

### **Taraqqiyotning dastlabki bosqichlarining molekulyar-genetik mexanizmi**

Individual rivojlanish biologiyasining muhim yo'nalishlaridan biri ontogenezning turli bosqichlarida genlarning ta'sir etish qonuniyatlarini aniqlashdan iborat. Bu yo'nalish embriologiya va genitika fanlari chorahalarida paydo bo'ldi. Ayni vaqtda bu fanlar molekulyar biologiya yutuqlari bilan boyitiladi, natijada hujayraning molekulyar tuzulishi, genetik apparati, genlar ekspressiyasi mexanizmi o'rganiladi.

Rivojlanish dastlabki bosqichlarini embriologlar va genetiklar hamkorlikda o'rganmoqdalar. Chunki bu davrda gametalarda mavjud bo'lgan genetik potensial ro'yobga chiqq boshlaydi, embrion shakllanishi qonuniyatlari, bir hujayrali sistema ko'p hujayrali sistemaga aylanadi, differentsiallanish va morfogenetik jarayonlar boshlanadi. Shuning uchun bu davrda genlarning ahamiyatini aniqlash muhim va murakkab vazifadir. Uning murakkabligi shundaki, gametogenez davrida ishlay boshlaydi, genlarning o'zini transkripsion faolligi past bo'ladi. Bu davrda embrionni sitoplazmatik omillar boshqaradi. Yadro va sitoplazma o'rtasidagi munosabat ham individual rivojlanish biologiyasining muhim muommasi hisoblanadi.

**Rivojlanishning dastlabki davridagi genlarning vazifasi.** Genlarning yadroda joylashganligi biokimyoviy va sitofotometrik tahlili orqali aniqlanadi. Ma'lum bo'lishicha, DNK asosan yadroda (xromosomalarda) joylashgan bo'lib, ozroq



qismi sitoplazmadagi mitoxondriya, plastidalar, xivchinlarning bazal tanachasida joylashgan. Ko'plab hayvonlar tuxum hujayrasining mitoxondriyasida DNK miqdori ko'p bo'ladi. Bu DNK rivojlanish jarayoni uncha katta ahamiyatga ega emas. Rivojlanish uchun yadroga DNK muhim vazifani boshqaradi. Shuning uchun oogenez davrida paydo bo'lgan genlarning vazifalarini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Bu muammoni hal qilishning bir qancha yo'nalishlari bor:

1. Rivojlanishning dastlabki davrlarida genlar faolligining molekulyar biologik tahlili (RNK.oqsil, ferment sintezi).
2. Rivojlanishning dastlabki davrlarining har xil bosqichlarda yadro va sitoplazma vazifasining eksperimental-genetik tahlili.
3. Yadro va sitoplazma vazifasini o'rganish uchun blastomerlarni bir-biridan ajratish, embrionlarni qo'shish, yadroni ko'chirib o'tkazish.
4. Embriinning dastlabki davrlarni tahlil qilish uchun xromosomalar naborini o'zgartirish, mutatsiyalar sodir qilish.

**Embrioning dastlabki davrlarida translayasiya va m-RNK apparatini faollashtirish.** Urug'llanish sodir bo'lishi bilan ooplazmada erkin ribosomalar, i-RNK, t-RNK ko'payib, polisoma shakllanadi. Bu davrda sintezlangan oqsil gametogenez davrida sintezlangan oqsildan farq qilmaydi. Bu sintez jarayonlarining asosiy vazifasi embrional rivojlanishning yetilgan tuxum davrida sintezi to'xtab qolgan oqsil bilan ta'minlashdir. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, bu oqsillar zaxiralanmaydi, balki hosil bo'layotgan hujayra qurilishida sarflanadi. Jumladan, maydalanayotgan dengiz tipratikani tuxumidan hosil bo'layotgan hujayra qurilishida zaxira va yangi sintezlanayotgan oqsillar ishtirok etishi aniqlangan. Ba'zi oqsillar zamr paytda, kerakli bosqichda sintezlanadi.

Har xil hayvonlarda transkripsion faollik har xil bosqich-larga to'g'ri keladi. RNK va oqsil zaxirasi ko'pi bo'lgan hayvonlarda transkripsiya tezda sodir bo'lmaydi. Ko'pchilik holatlarda ikkita bosqichi farqlanadi: 1) transkripsiya faolligi; 2) transkripsiyada ajralishining ortishi. Vyun balig'ida birinchi bosqich gastrulyasiyagacha, ikkinchi bosqich gastrulyasiyadan keyin sodir bo'ladi. Tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, RNK har xil turlari sintezining ma'lum ketma-ketligi mavjud. Bu holat birinchi marta I.Gerdon tomonidan baqalarda o'rganilgan va quyidagilar aniqlangan: 1) gametalarda yetilish davrida hamma genlar faol bo'lmaydi; 2) urug'lanishdan blastulagacha RNK sintezini aniqlab bo'lmaydi; 3) birinchi bo'lib t-RNK, ra-RNK sintezini boshqaradigan genlar faollashadi; 4) blastulaning oxiri gastrulyasiyaning boshida har xil RNK sintezi boshlanadi; 5) keyinchalik RNK har xil turlarining sintezi koordinatsiyalashadi. Bu holatlar oositdan tashqari hamma hujayralar uchun xosdir.

Har xil RNK biosintezining dinamikasi gametogenez va embrional rivojlanishning dastlabki davrlarida ma'lum regulatsiya mexanizmi orqali amalga oshadi. Ammo bu mexanizmlar hozircha noma'lum.

Embrional rivojlanishning dastlabki davrlarida yangi RNK va oqsil sintezining faolligini o'zgarishiga bag'ishlangan tajribalar orqali oogenezda zaxirlangan i-RNK. ishtirokida sodir bo'ladigan jarayonlar qachon va qancha vaqtda sodir bo'lishini aniqlash mumkin. Buning uchun RNK sintezini radiatsiya yoki boshqa omillar bilan to'xtatiladi-Dengiz tipratikani tuxumi yashayotgan

muhitda aktinomisini qo'shilsa, oqsil sintezi davom etadi. Demak, bunda i-RNK sintezi katta ahamiyatga ega emas, chunki zigotadagi zaxira i-RNK bu jarayonni boshqaradi.

Molekulyar tadqiqotlarning ma'lum vazifasi sintez jarayonlari qaysi bosqichda boshlanishi va RNK turlari qachon o'z vazifasini bajara boshlashini aniqlashdan iborat. Ikkinchi tomondan, bu tadqiqotlarning muhim xususiyati embrionning har xil qismi va hujayraida oqsil va RNK sintezining tezligi, farqlari va o'xshashliklarini aniqlashdan iborat. Ayin paytda, har xil hujayra va organlarda biosintez jarayonlarining farqlari haqida miqdor jihatidan ma'lumotlar bor, ammo sifat jihatidan bunday ma'lumotlar yo'q.

**Tuxum hujayraning enukleasiyasiga oid tajribalar.** Yadro va sitoplazma vazifasini aniqlash uchun yadroni mikroxirurgiya yo'li bilan tuxumdan ajratish yoki fizikaviy usul bilan nobud qilish kabi tajribalar o'tkazilgan. Yadrosiz sitoplazmasi olishning bir qancha yo'llari bo'limlardan, dengiz tipratikaning tuxumini sentrofugada yadro va sitoplazmaga ajratish mumkin. Yadroli qismi taraqqiy etadi, ammo kichik embrion hosil bo'ladi, sitoplazma qismida maydalanish boshlanadi, ammo rivojlanish davom etmaydi va embrion hosil bo'lmaydi.

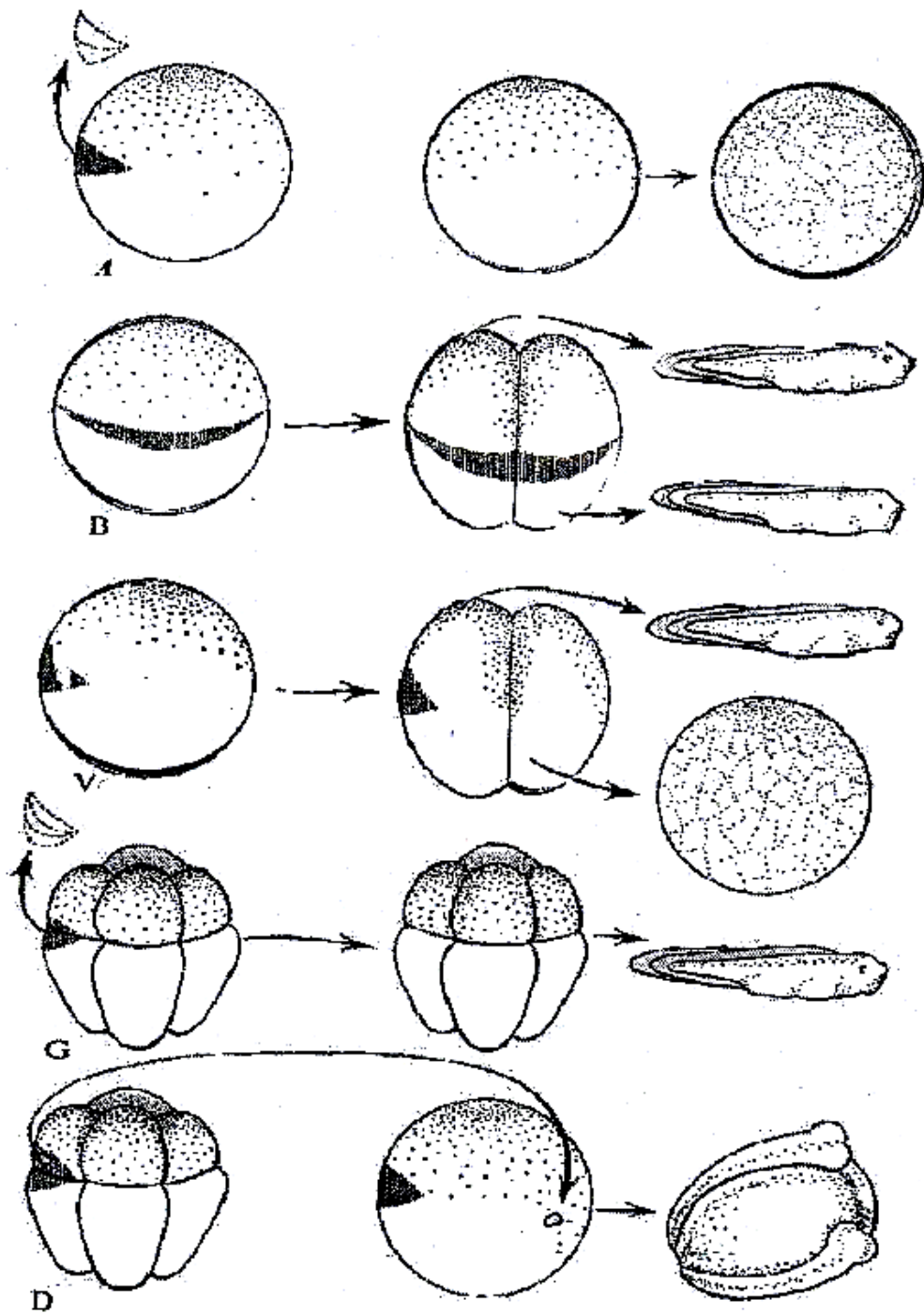
Keyingi yillarda sut emizuvchilar zigotasidan mikromanipulyator yordamida pronuklenlarni olib tashlash orqali rivojlanish o'rganilmoqda. Bunda sitoplazmadan bir necha blastomerlar hosil bo'ladi, ammo embrion hosil bo'lmaydi (61-rasm).

1959 yilda AANeyfax radiyasiya yordamida yadroni faollashtirish usulini ishlab chiqdi va ko'plab tajribalar o'tkazdi.

Yadro va sitoplazmaning radiyasiyaga javob reaksiyasi har xil bo'ladi. Radiyasiya ta'sirida yadro nobud bo'lsa ham, sitoplazmaga ta'sir etmaydi. Bunday tuxum hujayra maydalanadi, ammo hosil bo'lgan blastomerlarda yadro bo'lmaydi, embrion rivojlanishi gastrulyasiya davrida to'xtaydi.

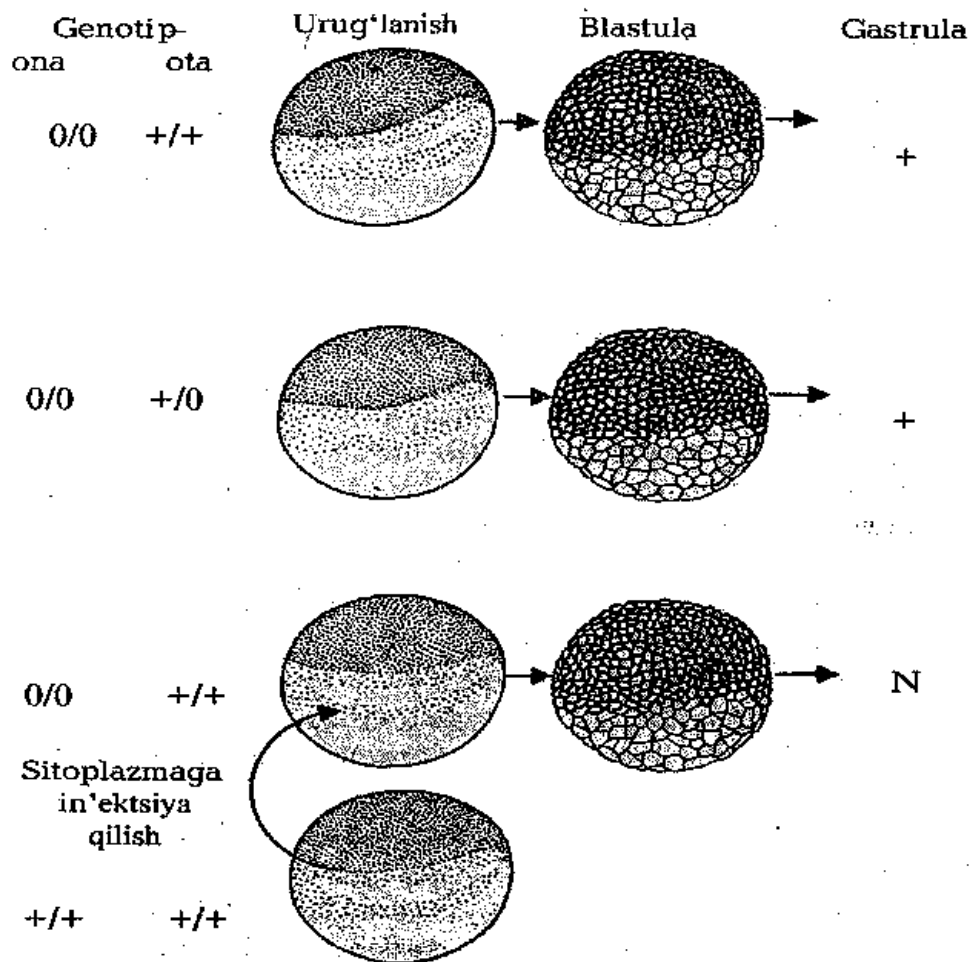
A-A.Neyfax embrionning har xil bosqichlarida radiyasiya ta'sirida rivojlanish davom etadigan va davom etmaydigan davrlarini aniqlashga muvaffaq bo'ldi. Bu davrlar "yadro morfogenetik funksiyasining namoyon bo'lish davri" deb ataladi. Bunda yadro nobud bo'ladi, aktinomisur ta'sirida esa RNK sintezi to'xtatiladi. Bu tajribalar tufayli radiyasiya sitoplazmaga ham zarar qiladi, aktinomisini nafaqat RNK sintezi, balki hujayra bo'linishini ham pasaytirishi aniqlandi. Shunga qaramasdan, bular embrion hosil bo'lishida yadro va sitoplazma vazifasini aniqlashda qimmatli ma'lumotlar berdi. Shunga ko'ra, yadro gastrulyasiya davridan boshlab muhim ahamiyatga ega. Ungacha rivojlanishi yadrosiz ham davom etishi mumkin. Ammo yadroning bunday boshqaruvchilik funksiyasining sabablari hozircha to'liq o'rganilgan emas.

**Gaploid va gibril embrionning dastlabki rivojlanishi.** Tur ichidagi va turlararo gaploid va gibril embrion ota-ona genini o'zganisli uchun muhim manba hisoblanadi. Ular tuxum va spermatozoidning embrion fosi bo'lishidagi vazifalarini o'zganish imkonini beradi. Spermatozoid ota geni va sentriokani tuxum hujayrasiga olib kiradi.



61- rasm. Kulrang o'roqqa oid rajribalar( B. Karlson, 1983 bo'yicha).

A- kulrang o'roqni kesib olish gastrulyasiyani kechiktiradi B- embrianni 2ta blastomerlik davrida bir- biridan ajratilsa, kulrang o'roq to'lig'icha bitta blastomergao'tadi. Kulrang o'roqli blastomerda normal taraqqiyot davom etadi, ikkinchisi taraqqiyot to'xtaydi. G-8 ta blastomer hosil bo'lgandan keyin kulrang o'roq olib tashlansa, taraqqiyot davom etaveradi.D- agar 8ta blastomerli embriondan kulrang o'roqning bir qismi bir hujayrali embrionga ko'chirib o'tkazilsa, ikkinchi o'q organ hosil bo'ladi.



62- rasm. Aksolotlarda ova deficient (00) mutatsiyasi ( K. G. Gazaryan, L.V. Belousov, 1983 bo'yicha).

0/0- gomozigota mutantlari; +/0- geterozigota mutantlari; +/+ normal individlar; +- embrionning gastrulyasiya bosqichida nobud bo'lishi; N- normal taraqqiyot.

Turlararo gibrid olish ham muhim ma'lumotlar beradi. Baliqlarda oilalararo gibrid olish mumkin. Ko'pchilik hollarda gibridlar nobud bo'ladi, olim har xil bosqichlarda sodir bo'ladi. Nina tanlilar va tuban umurtqalilar gibridlarining tahlili shuni ko'rsatdiki, ota geni gastrulyasiyani boshlanishi bilan ishlay boshlaydi. Sut emizuvchilarda yadro bo'lmasa, taraqqiyot tezda to'xtaydi.

Bu tajribalarda butun genom sinab ko'rilgan. Kelajakda har bir gen sinab ko'rilishni va ularning vazifalari aniqlanishi lozim.

**Embrion rivojlanishining dastlabki bosqichlarida mutatsiyaning ta'svirini o'rganish.** Ayin paytda genelika embriogenez turli davrlarida genning vazifasi folanishida mutatsiyaning tahlili tufayli olingan qiziqarii ma'lumotlarga ega. Bu ma'lumotlar asosan embriogenezning keyingi bosqichlarini o'rganish uchun ribosoma geni mutatsiyasini kuzatish orqali olingan (62-rasm). Baqalarda yadrocha qisman yoki butunlay bo'lmasa, "Oni" mutatsiyasi sodir bo'ladi. Gomozigota xolatida (fiam ota, ham ona genomida) mutatsiya sodir bo'lsa "OlOni" deb belgilanadi va embrion yashay olmaydi, chunkl yangi ribosoma hosil bo'lmaydi.

Embrion tuxumdagi zaxira ribosoma hisobidan ma'lum vaqt yashab turadi, u turgashi bilan nobud bo'ladi. "+/lOni" geterozigotada (mutant va normal baqani chatishtirib olingan avlod) rivojlanish normal ketadi. Chunki embrionni ribosoma bilan talminlashda bitta ribosoma geni nabori yetarli bo'lradi. Ba'zan bu genlar o'z funksiyasini qisman bajarmaydi. Agar qisman mutant bilan to'liq mutant chatishtirilsa, embrion nobud bo'ladi. Bunday mutatsiyalar drozofillada ham uchraydi. Yadrocha mutasiyasining tahlili shuni ko'rsatmoqdakl, rivojlanish genlar funksiyasiga bo'g'liq.

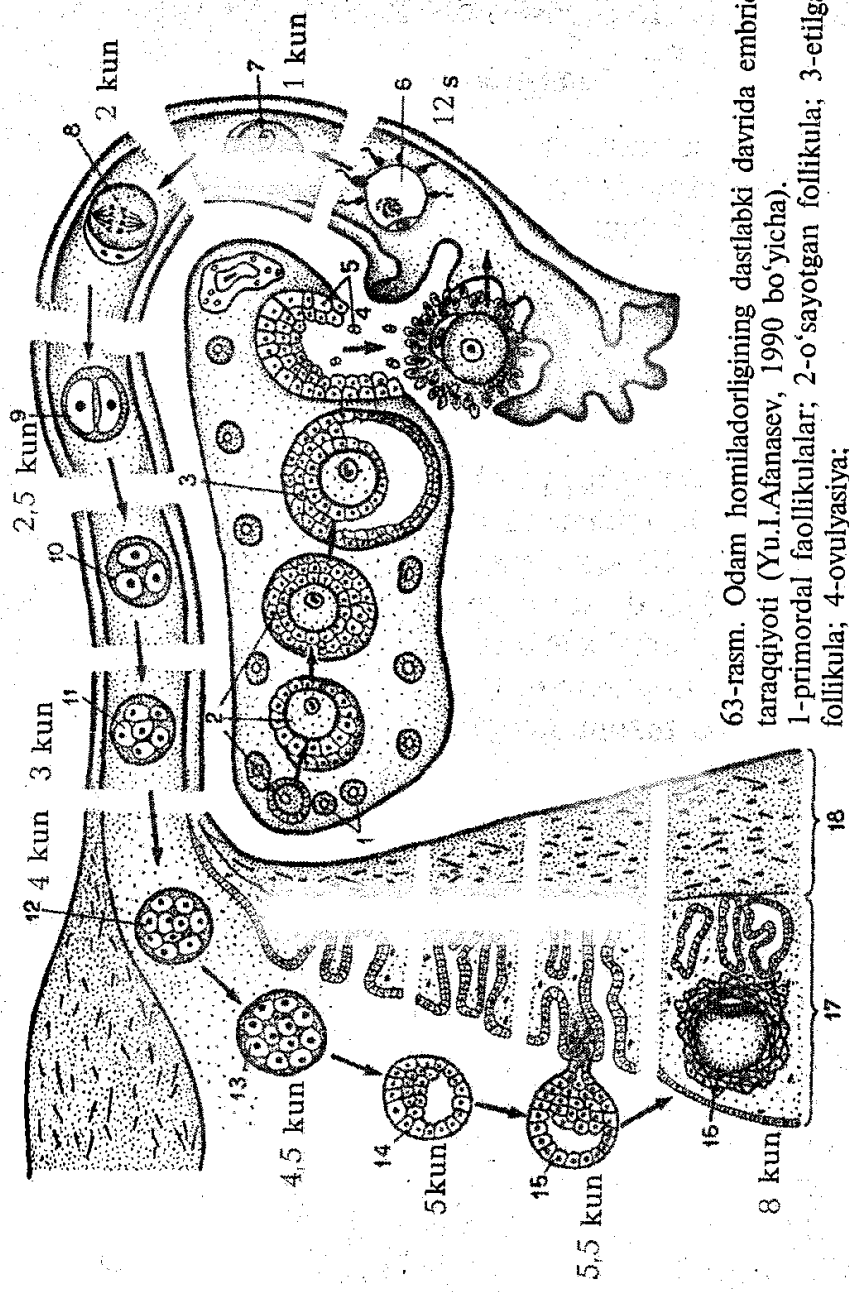
## REYTING SAVOIIARI

1. Gastrulyasiya nima?
2. Gastrulyasiyaning tiplarini aytib bering.
3. Mezodermaning hosil bo'lish usullarini tushintirig.
4. Birlamchi va ikkilamchi tana bo'shliqilari haqida tushuncha bering.
5. Embrion qavatlari va ularning vazifalarini ayting.
6. Embrion qavatlari to'g'lririsidagi nazariyani tushuntiring.
7. Organlaming prezumtiv xaritasi nima?
8. Gastrulyasiya sabablarini tushuntiring.
9. Gustafson gipotezasining mazmunini ayting.
10. Rivojlanishning dastlabki davrlarida genlarning vazifasi nimalardan lborat?
11. Rivojlanishning dastlabki davrlarida har xil RNK sintezi qanday amalga oshadi?
12. Tuxum hujayraning gastrulasiyasiga oid tajribalani ayting.
13. Gaploid va gibrid embrionning dastlabki rivojlanishini ayting.
14. Embrion rivojlanishining dastlaki bosqichida mutasiyanine ta'sviri qanday bo'ladi?

## VI-BOB. IMPIANTASIYA VA EMBRIONNING PROVIZOR ORGANIARI

### Implantasiya

Sut emizuvchilarda bachadonning shilliq qavatiga trofoblastlaring yaqinlashishi bilan implantasiya jarayoni boshlanadi. Embrionning bachadon shilliq qavatiga yopishishi implantasiya deyiladi. Implantasiya lotincha im - ichkariga, plantare – yopishib joylashishdegan ma'noni bildiradi. Implantasiya tufayli embrion ona organizmidan oziq modda bilan ta'lminlanadi. Implantatsiya odam einbrionida urug'lanishdan keyin 7 kun ichida sodir bo'ladi (63-rasm). Urug'lanish sodir bo'lgandan keyin zigota tuxum yo'llaridan bachadoh tomonga harkatlanadi. Ana shu davrda embrion har xil noqulay sharoitlarga duch keladi. Bachadondagi bu noqulay sharoitlani l. Ibert(1968)quyidagicha izohlaydi: "Embrion ona organizmining himoyasiga olguncha, ya'ni trofoblast orqali bachadonning shilimshiq qavatiga yopishguncha, bir hafta davomida tuxum



63-rasm. Odam homiladorligining dastlabki davrida embrion taraqqiyoti (Yu.I.Afanasev, 1990 bo'yicha).  
 1-primordial faollukalar; 2-o'sayotgan follikula; 3-etilgan follikula; 4-ovulyasiya;

yo'larida va bachadonda xavfli sayohat qiladi". Bu qiynchiliklarni Ibert suv osti kemasining muzliklar orasida yurishi bilan tenglashtiradi. Embrioning atrofidagi sharoit esa muzli suvdan ham murakkabdir.

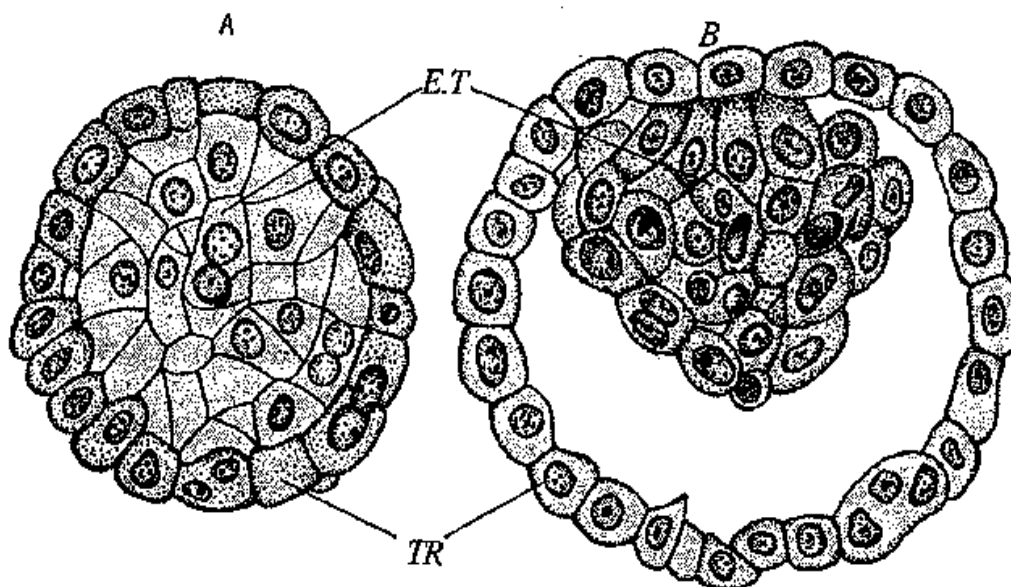
Umurtqali hayvonlarda tuxumning yetilishi va tuxumdondan chiqishi bir xil bo'ladi. Ularda graaf pufakchasi yorilib, tuxum yo'lining voronkasimon uchlari orqali tuxum yo'lga o'tadi. Ammo ba'zi hayvonlarda bu umumiy sxemadan chetga chiqish sodir bo'lishi mumkin. Jumladan, madagaskar qur tipratikanida graaf pufakchasi hosil bo'lmaydi. Tuxum tuxumdondan chiqishi vaqtida tuxumdon to'qimalari yumshaydi va tuxum qorin bo'shlig'iga suzib chiqadi. Bularda urug'lanish tuxumdonda sodir bo'ladi. Urug'langan tuxum tashqi tomonga harkat qiladi. Tirik tug'luvchi hayvonlarda urug'langan tuxum bachadonda taraqqiy eta boshlaydi. Har xil siit emizuvchilarda yetilgan va tuxumdondan chiqqan tuxumlar soni turlicha bo'ladi. Janubiy Aflrikada yashaydigan sakrovchi degan kemiruvchining har bir tuxumdonidan 60 tadan tnxum yetiladi, ularning qaysi biri birinchi bo'lib implantasiya sodir bo'ladigan joyga yetib kelsa, o'sa tuxum yashab qoladi va urug'lanadi. Ko'p bo'la tug'uvchi sut emizuvchilar {cho'chqa, kemiruvchilar, yirtqichlar) ning tuxumdonidan birdaniga bir necha tuxum yetiladi. Ko'pichilik tuyoqlilar va ayollarning tuxumdonlaridan navbati bilan bittadan tuxum yetiladi. Tuxum avval chap tuxumdondagi, keyin o'ng tomondagi tuxumdondan yetiladi. Qoramollar va boshqa ba'zi sut emizuvchilar tuxumdonida graaf pufakchalari yetilgandan keyin urg'lochi va erkak individlar o'zaro qo'shiladi. Natijada normal urug'lanish jarayoni sodir bo'ladi. Hayvonlarning ko'payishga kirishish davri "jinsiy ov", esterus yoki "ov" deyiladi. Bir yilda bir marta ko'payish imkoniyatiga ega bo'lgan hayvonlar monoestralhayvonlar deb ataladi. Masalan, qoromolarda bu davr bir yilda bir kun davom etadi. bir yilda bir bir nechobar ko'payish imkoniyatiga ega bo'lgan hayvonlar poliestral hayvonlardeyiladi. Uy hayvonlarning yashash sharoiti yovvoyi hayvonlarga nisbatan qulay bo'lgani uchun ular tuxumning yetilishi doimo bir xil davrga to'g'ri keladi. Urug'lanish sodir bo'lmasa, bu davr yana takrorlanishi mumkin. Yovvoyi hayvonlarda to'yib ovqatlanmasligi va boshqa noqulay sharoitlar tufayli ko'payish bir davrga to'g'ri kelmaydi. Masalan yovvoi qo'ylar bir yilda bir marta ko'paysa, honaki qo'ylarda bir yilda takrorlanishi mumkin. Ba'zi sutemizuvchi hayvonlarda tuxumdondan tuxum yetilishi menstrual davrga to'g'ri keladi bu davrda urg'ochi hayvoning erkak hayvonga intilishi kuchli bo'ladi. Odamda tuxumdondan tuxum yetilishi menstruasiya davrining o'rtalariga, ya'ni 28 kunning yarimiga to'g'ri keladi. Ko'pchilik sutemizuvchilarda menstrual sikl davrida bachodan shilliq qavatiga osonlik bilan o'tishi uchun yaratilgani haqida fikirlar bor. B.M Petterning (1956) fikricha, menstruatsiyaning sodir bo'lishi bachadoning embironni qabul qilmaganligiga "norozilik bildirganligi, umidi puchga chiqqanligi", deb tushinish kerak. Chunki bachadonning embironni qabul qilishga tayyorgarligi hech qanday natija bermaydi. Tuxum hujayraning ovulyasiyasi bilan tuxumdonda sariq tana bezi hosil bo'ladi. Bunda asosiy vazifani bosh miyadagi gipofiz, gipotalamus bajaradi. Gipofizda ishlab chiqarilgan gonadotrop gormonlari tuxumdon foliyatini, tuxum hujayraning o'z vaqtida yetilib chiqishini boshqaradi. Graf pufakchasinnig epiteliy hujayralaridan hosil bo'lgan sariq tana bezi progesteron gormonini ishlab

chiqaradi. Bu garmon bachadon bezlari sekresiyasining kuchayishiga olib keladi. Natijada bachadon shilliq qavati shishadi va zigotani qabul qilishga tayyor turadi. Bu garmoning kkinchi ahamiyati tuxum yetilishini to'xtatib turadi, homiladorlik vaqtida sut bezining parenxima hujayralari faoliyatini kuchaytiradi, sut hosil qilishga tayyorlaydi. Menstruasiyadan 11 kun o'tgandan keyin bachadon shilliq qavatining qalinligi 2-3 mmga yetadi. 20 kungacha bachadonda gistolik o'zgarishlar sodir bermaydi. Keyin bezlar notekis o'zgarib, bachadon yo'li kengayadi. Bachadonni qin bilan ta'minlovch tomirlar soni ortadi 25-26-kunlarida bachadon shilimshiq qavati yuqori darajada o'zgaradi. Bu bezlar cho'ziladi, qon tomirlar qon bilan to'ladi, shilimshiq qavatning qalinligi 4-5 mmga yetadi, bachadon implantasiyaga tayyorlanadi. Tuxumdon garmonlari implantasiya bo'ladigan joyni bo'rtiradi, undagi to'qimani desdual to'qimaga aylantiradi. Embriyon esa implantasiyalanishni uchun trofoblast hujayralar hosil bo'ladi. Bu hujayralar bachadonning shilliq qavatini buzadi, eritadi, erigan hujayralarni fagositoz yo'l bilan hazim qiladi va shu yo'l bilan embriyon hujayralarini oziqlantiradi. Bundan tashqari, trofoblastlar sanitarlik vazifasini ham bajaradi. Sutmizuvchilarda va parazit hashoratlarda 20 va undan ko'proq blastomer hosil bo'lgandan keyin trofoblastlar hosil bo'ladi. Maydalanish oxirida, morula davrida yirik blastosel bo'shlig'i hosil bo'ladi. Embriyonning bu davrida blastosist deb ataladi. Blastosist tashqi tomondagi blastomerlar trofoblast, ichki qisimdakilari esa embrioblast deyiladi va undan embriyon hosil bo'ladi. Bunda 4-5 ta hujayra hosil qilishga, qolganlari esa trofoblastlarni hosil qilishga sarflanadi. Trofoblast va embriyon hujayralari orasidagi bo'shliq keyinchalik blastosel bo'shlig'iga aylanadi. Bu bo'shliqdagi bir to'da hujayralarni blastodermik pufakcha deyiladi. Bu pufakchaning trofoblast qismi immunologik qiziqishga sabab bo'ladi. Olimlarning fikricha, trofoblast hujayralari ona embriyonni organizimlar o'rtasidagi muozanatni saqlatadi va ona organizmdan har xil kasalliklarning embriyonga o'tishga yo'l qo'ymaydi.

Kalamushlarda implatsiya jarayoni quydagicha kechadi: kalamushlarning tuxum yo'llarida urug'lanish sodir bo'lgandan keyin bo'linish boshlanadi. 4-5 kundan keyin embriyon bachadonga o'tadi va blastodermik pufakcha hosil qiladi. Bu vaqtda bachadonning ichki devori bir qavat epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'ladi. 6 kunlik embriyon implantsiyaga kirishadi. Primatlarda ovulyasiya menstruasiya jarayonida 14 kun oldin sodir bo'ladi. Agar tuxum hujayra urug'lansa, 3-4 kun davomida tuxum yo'llaridan bachadonga o'tishga harakat qiladi. Embriyon bachadonga o'tganda morula davrida bo'ladi. Shundan keyin embriyon bachadon bo'shlig'iga 3-4 kun saqlanadi. Embriyon tuxum yo'lidan bachadonga o'tgandan uning tashqi tomoni trofoblast bilan o'ralgan, ichki qismi esa embrioblastdan iborat bo'ladi. Bu embriyonning blastodermik pufakcha davri hisoblanadi. Trofoblastlar orqali embriyon bachadonning shilliq qavatiga implantatsiya bo'ladi. Primatlarda embriyonning implantasiyalanishi ovulyasiyadan 7-8 kun keyin sodir bo'ladi. Ba'zi olimlarning fikricha, embriyon ona organizimiga, ya'ni bachadonga implantsiyalanib parazitlik bilan hayot kechiradi. G. A. Schmid fikricha, parazit xo'jayin organizimiga kirib, undan oziqlanadi va og'ir kasalliklar keltirib chiqaradi. Xomildorlik esa normal fiziolojik jarayon bo'lib, uni



parazit deb bo'lmaydi. B.P. Tokin quyonlarda embrion davrini o'rganib, blastita bakteriyalariga qarshi kurash olib borishni aniqladi. Tajribalarda aniqlashicha, agar tuxumdoning ma'lum qismi kesilsa yoki jarohotlansa, gipofiz garmonlari ta'sirida o'sha joyda desdual hujayralar hosil bo'ladi. Yirik trofoblastlar bachadoning epiteliy hujayralarini erituvchi moddalar ishlab chiqaradi.



64-rasm Ko'rshapalakning morula (A) va blastosistasi (B). e.t – embrion tanachalari; trofoblast (B.I.Bakinskiy, 1965 bo'yicha).

Quyon tuxumining ma'lum joyi ishqoriy muhitga ega bo'lib, shu joy bilan bachadon devoriga yopishadi. Embrionning implantatsiya qilinadigan joyini oldindan aniqlash munimligini Vimsot(1944) o'z tajribalari orqali isbotlagan edi. Implantatsiya bo'ladigan joyda epiteliy hujayralari buzilib, unda qon tomirlar ko'payadi. Embrion bachadoning shu yo'lga yopishadi. Implatsiya embrionning qon tomirlari zich joylashishi oziq moddalarni assimilyasiya qilish va karbonat anhidrid gazini ona qorniga o'tkazishi uchun zarur. Bu gazning konsentrasiyasi ona qorniga nisbatan embrionda 3 marta ko'p bo'ladi.

**Implantatsiya turlari.** Sut emizuvchilarda implantasiyaning uch turi mavjud: sentral, ekssentral, interstisial.

Sentral implantatsiya juft tuyoqlilar, toq tuyoqlilar, tovushqonsinmonlar va boshqa hayvonlarga xos bo'lib, ularda blastosista bachadonning shilliq qavatiga kirmaydi, uning bo'shlig'ining markazida joylashadi.

Ekssentral implantatsiya sichqonlar, kalamushlar va boshqa qo'shoyoqlarda uchraydi. Bularda blastosista bachadonning bo'shlig'idan kirib tanasiga o'tib, implatsiya kamerasini hosil qiladi Keyinchalik o'suvchi desdual hujayralr implantatsiya kamerasi bilan bachadon bo'shligi' orasini yopadi. Embrion bachadon devorining shilliq epiteliy hujayralarini eritib, birikturuvchi to'qimaga yetadi va implantatsiya sodir bo'ladi,

Interstitial ko'rshapalaklar, qum sichqonlar va primatlarga xos bo'lib, ularda blastosista bachadon yorig'dan uning shilliq qavatini buzib birikturuvchi to'qimaga yetadi. Ularning bachadonida kripta bo'lmaydi. Sudralib yuruvchilar tuxumida sariqlik moddasi ko'p bo'ladi. Ulardan kelib chiqqan sutemizuvchilar tuxumida esa sariqlik moddasi yanada ko'proq bo'lishi kerak edi. Evolyusiya jarayonida sut emizuvchilar embrion taraqqiyoti yanada uzoqroq davom etadigan bo'ldi. Tuxumininig sariqlik moddaga boy bo'lishi fiziologik va ekologik jihatdan faqat yirik hayvonlarga xosdir. Chunki sudralib yuruvchilar mostodenazavr, diplodok, braxiazavr kabi yirik hayvonlardan kelib chiqqan. Birlamchi sutemizuvchilar uncha yirik bo'lmagan va shunga mos holda tuxumlari kichik bo'lgan. Buning sabablari quydagilar:

1. tuxumdagi sariq moddasi va qisman oqsil modda sifatida embrionga o'tadi. Bu moddalar tuxum hosil bo'lishi davrida unga yig'ladi. Bu esa tuxumdondagi tuxum hajmiga ta'sir etmaydi. Bunday tuxumlar sudralib yuruvchilar va qushlarda bo'ladi.

2. Oqsil sariqlik moddasidagi asosiy modda bo'lib qoladi. Bunday tuxumlar yomg'ir chuvalchaningi va qopchiqlilarda bo'ladi.

3. Implatsiyadan keyin embrion bachadon hisobidan oziqlanadi. Bunday oziqlanish chayonlarda, yo'ldosh sutemizuvchilarda bo'ladi. Va bachadonda embrion rivojlanishi uchun cheksiz qulay imkoniyatlar yaratiladi. Shuning uchun tuxumdondagi tuxumda oziq modda kam to'planib, tuxum kichik bo'lib qoladi.

Sutemizuvchilar bachadon tuzilishining xilma xilligi embrionning normal rivojlanishi uchun moslanishdir. Jumladan, kemuruvchilar turkumining vakillari yer sharida verikal va gorizantal jixatidan juda keng tarqalgan bo'lib, yashash sharoitiga morfologik jixatdan yuqori darajada moslashgan. Natijada kemiruvchilarda shakl hosil bo'lish evolyusiyasi turli yo'llar bilan borgan. Ba'zi hayvonlarda turning saqlanib qolishi ko'payishning hisoboga amalga oshadi. Yashash sharoitiga qarab bir-biridan morfologik jixatdan farq qiladigan kemuruvchilar bachadoning tuzilishini solishtirib o'rganish ko'plab ma'lumotlar beradi. Seversov qo'shoyog'i, kichik qo'shoyoq, katta qumsichqon, turkiston kalamushi, jayra, o'rmon sichqoni va o'rmon olmaxoni 4ta oilaga kiradi. Jayra erta bahorda ko'payishga kirishadi va bolalari mart oyining oxirida indan chiqa boshlaydi, bir yilda 1-3ta bo'la tug'shi mumkin.

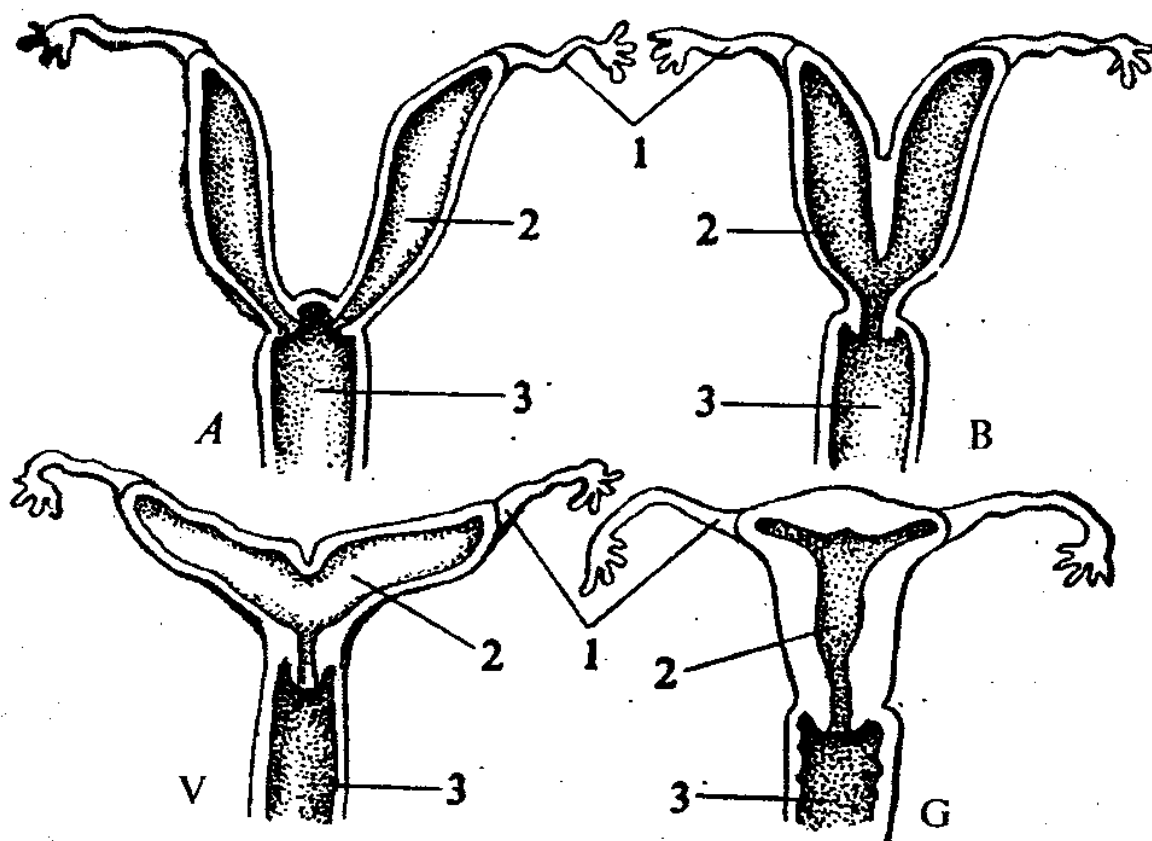
O'rmon olmaxoni bahorda uyqudan uyg'onadi va 2-4ta bola tug'adi. O'rmon sichqoni bir yilda bir necha bor ko'payib, bir martada o'rtacha 3-5 bo'la tug'adi. Turkiston kalamushi har bir tug'ishda 7-9 bo'la tugi'shi mumkin. Seversov qo'shoyog' o'z dushmanidan ustalik bilan yashirina oladi. Va bir yilda bir marta ko'payib, o'rtacha 3-4ta bo'la tug'adi, Kichik qo'shoyoq sekin yuguradi va bir yilada 2 marta ko'payib, har bir martada o'rtacha 1-4ta bola tug'adi. Katta qumsichqon koloniya bo'lib yashaydi va bir yilda 2-4marta ko'payib, 15tagacha tuxum qo'yishi mumkin. Jayra, Seversov qo'sh oyog'i, o'rmon olmaxoni yashash sharoitiga ko'proq moslashgan bo'lib, bir yilda 1 marta ko'payadi. Ular 1tadan 4 tagacha bola tug'ushi mumkin. Koloniya bo'lib yashovchi kemuruvchilar yil bo'yi ko'payib, bir tug'ushda o'rtacha 8ta bola tug'adi. Ko'payish intensivligi bachadon tuzilishiga ham bog'liq, Jayra bachadoni qin, bachadon tanasi, embrion

rivojlanadigan bachadon shoxchasidan iborat. O'rmon olmaxonining bachadonini shunga o'xshash bo'lib, ularda bachadon tanasi birmuncha uzunroq bo'ladi. Agar bachadon 30mm uzun bo'lsa, bachadon tanasini uzunlig 12mm tashkil etadi.

Kemuruvchilar bachadonning tuzilishi uning necha marta ko'payishi va bir marta ko'payganda nechta bo'la tug'ishiga bog'liqdir.

Evolyusiya jarayonida turning saqlanib qolishi ba'zi hayvonlarda morfologik belgilarning rivojlanishi va ko'payishining intensivlashuvi bilan bog'liq. Bachadon tuzilishining o'zgarishi bunga yaqqol misol bo'ladi. Ammo bachadonning rivojlanishi aromorfoz emas. Kemuruvchilar yashab qolishi tez ko'payish yo'li bilan amalga oshagan Ayrim hayvonlarodam bachadoni bir shoxli bo'lib, ularning embrioni bachadonda yaxshi saqlanadi. hayvonlarda har xil morfologig moslanishlar bo'lgani sababli ularning bachadoni ham har xil tuzilgan. Masalan ikkta bitta bachadonli ikki shoxli, bir shoxli bachadonlar farqlanadi.

Ikki bachadonning har bir shoxi alohida –alohida qinga ochiladi.



65–rasm. Har xil sutemizuvchilarda bachadon tiplari (B.Karlson, 1983 boyicha). A- ikktali ( xaltalilarda); B- ikki bo'limli( ba'zi kemiruvchilarda); V- ikki shoxli (ko'pchilik tuyoqlilar va yirtqichlilarda) ; G – oddiy ( primatlarda). 1- tuxum yo'li; 2- bachadon; 3-qin.

Bunday bachadon ba'zi kemuruvchilar, ko'rshapalaklar va fillarda bo'ladi. Ayrim shoxli bachadonning shoxlari qinga ochiladigan birlashib, bitta bachadonga aylanadi. Bunday bachadon ba'zi kemiruvchilarda, ko'rshapalaklarda bo'ladi.

Ko'rshapalaklarning bachadonni ikki shoxli bo'lsa ham, chap tuxumdonda yetilgan tuxum bachadonning o'ng shoxchasiga o'tishi mumkin.

**Nima blastosista bachadon devoriga implantatsiyalanadi?** Ko'pchilik tadqiqotchilar implantatsiya jarayoni blastosista va bachadon to'qimalarning o'zaro ta'siri, deb tushinadilar. Ovulyasiya boshlanishi bilan bachadon tuxumdon va gipofiz bezi garmonlarning ta'sirida o'zgarishlar sodir bo'ladi. Tuxum yo'lida urug'langan tuxum maydalana boshlaydi va blasdodermik pufakchaga aylanib, bachadon bo'shlig'ga tushadi. Shu vaqtda garmonlar ta'siri tufayli bachadonda o'zgarishlar bo'lishidan tashqari, bachadon bilan blastosistaning o'zaro aloqasi tufayli local o'zgarishlar ham sodir bo'ladi. Bachadoning embrionga yaqinlashgan joyida birikturuvchi to'qimalari hujayralari desdual hujayraga aylanadi. Ular hajmining kattaligi ko'p yadrolligi bilan farq qiladi. Ularda ko'plab mitoz jarayonlari sodir bo'ladi. Keyin desdual hujayralar qon kapilyari o'sib kiradi va kengayadi, leykositlar kelishi ko'payadi. Blastosista bachadon bo'chlig'ida ma'lum vaqt erkin harakatlanib yuradi. Bu davr har xil sutemuzuvchilarda bir necha soatdan bir necha oygacha davom etadi. Masalan olmoxonlarda bir necha soat, odamda 2-3 kun, suvsar, ayiq, zirihlilara bir necha oy davom etadi. Bu davr blastosista taraqqiyotidagi pauza davri deyiladi. Keyin blastosista bachadon shilliq qavatiga yopishdi va implatsiya sodir bo'ladi. Implatsiya mexanizimi haqida embriologiyada yagona fikir yo'q. Implatsiya va yo'ldosh hosil bo'lishi immunologik reaksiyalar asosiy vazifani bajaradi.

B.P.Tokin va A.G. Filatova (1953) larning fikricha, rivojlanayotgan urug'langan tuxum hujayra implatsiyagacha antibiolik moddalarga ega bo'ladi. O'z yo'lidagi bakteriyani o'ldiradi. Bu moddalar immunologik ahamyatga ega bo'lib, ular bachadonda garmonlar ajralishida, lizis jarayonlarida, desdual reaksiyalar sodir bo'lishida qatnashadi.

E.V.Zibina 1957yil sichqonlarda embrion implantatsiyasining boshlang'ich bosqichlarini o'rgandi, Homiladorlikning 4-5 kunlarida embrion bachadon shoxi bo'shlig'ida joylashadi. Bachadon shoxining ichki qismi bir qavatli epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Embrion bu davrda xaltasimon ko'rinishga ega bo'lib, ichki qismi bo'shliqdan iborat. 5kunda ham embrion bachadon devorining epiteliy hujayralariga yopishmaydi, ammo ba'zi o'zgarishlar sodir bo'ladi..

6- kunda bachadon epiteliy hujayralari bilan aloqada bo'ladi. Mitoz bo'linish tufayli trofoblastlar soni ortadi. Blastosistaning bachadonga yopishgan joyida stoma hosil bo'ladi. Va embrion o'rnashib oladi. Trofoblast yirik bo'lib, sinsitiy(yirik hujayralar) hosil qiladi va bir- biri bilan birlashib turadi. Bu vaqtda fagositar reaksiyalar sodir bo'ladi. Trofoblastlar yemirilgan epiteliy hujayralari hisobidan oziqlantiriladi, keyinchalik eritrositlar va leykositlar bilan oziqlantiradi.

E.V Zibinaning bu tadqiqotlarning natijalari. Implantatsiya davrida fagasitoz jarayonini sodir bo'lishidan dalolat beradi.

I.G.Mixaylova (1964) sichqonlar va quyonlarning homiladorlik davrida birlamchi trofoblastlar ikklamchi trofoblastlar bilan almashinishini va ikklamchi trofoblastlar bilan almashinishini va ikklamchi trofoblastlar passiv bo'lishini aniqladi. Uning fikricha, embrional taraqqiyot davrida yo'ldosh hosil bo'lganidan

keyin fagositoz reaksiyasining faolligi pasayib boradi . aks holda , imunologik reaksiyalar embrion to'qimasining nobud bo'lishiga olib keladi.

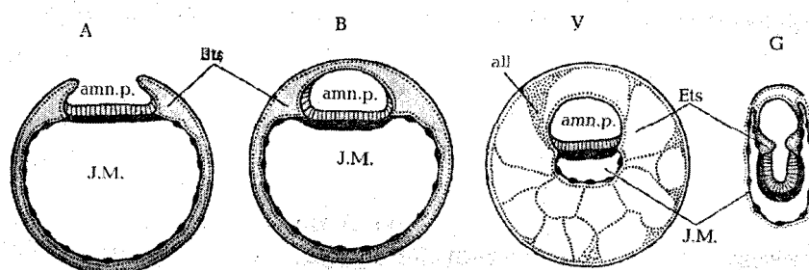
B.P.Tokin 1955 yilda aniqlashicha, implantasiya va ko'plab fizologik jarayonlarda shamollash. . zarur va qonuniy hodisa hisoblanadi.Bu ,ayniqsa sut emizuvchilarning ayruv organlari rivojlanishida, mezonefros va metanefros paydo bo'lishida muhim ahamyatga ega.

Immunologik reaksiyalar urug'don va tuxumdoning normal faoliyat ko'rsatishida ham muhim ahamyatga ega, Jumladan, N.A.Paxomova (1975) krablarda tuxumdoning holatini lichinka hosil bo'lguncha va hosil bo'lgandan keyin o'rgandi. Lichinka hosil bo'lgandan keyin oositlar ovuliasiyaga uchramagan oositlar yemirishinin aniqladi. Follikula va amyobasimon hujayralar nekroz strukturalarini fagasitoz yo'l bilan nobud qiladi. 14-21-kunlarida tuxumdonda yallig'lanish , lizis fagositoz ,oogoniylarning ko'payishi va rivojlanishi, mitoz sonining ortishi sodir bo'ladi .. Shu paytda tuxumdon amyobasitlar deposi vazifasini bajaradi. Oositlarda shakl hosil bo'lishi intensivlashadi. Yallig'lanish va liklallanish tuxumdonda 35kunda tamom bo'ladi. Xuddi shunday jarayonlar hamma hayvonlarning spermatogenezida ham kuzatiladi.

D.P.Filatov (1916, 1927) amfibiyalarda eshitish organlari rivojlanishini o'rganish jarayonida eshitish xaltasi atrofiagi mexanizmida yallig'lanishga o'xshash jarayoni sodir bo'lishini aniqladi. Agar bu jarayon sodir bo'lmasa, normal eshitish kapsulasi hosil bo'lmaydi. Agar unda ekspermantal shamollash hosil qilinsa, bunday holatda ham normal eshitish kapsulasi hosil bo'ladi. Shunday qilib,evolyusiya jarayonida yallig'lanish jarayonida yallig'lanish hodisasi rivojlanishning normal o'tishiga olib kelgan.

### Embrioning provizor organlari

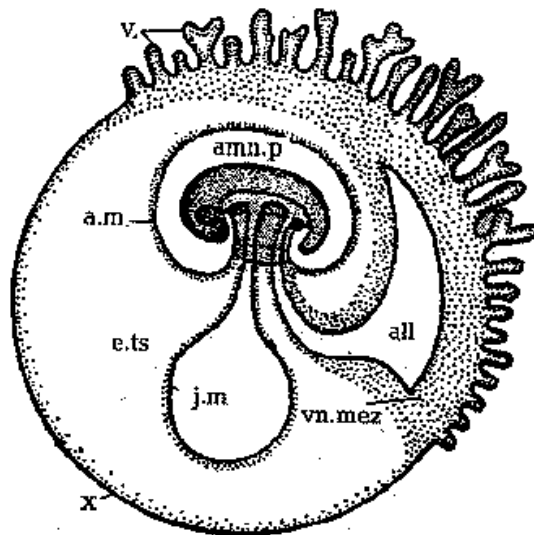
Embrion rivojlanishning havfsiz o'tishini ta'minlab, embrional davr tugashi bilan o'z faoliyatini tugatadigan organlar embrioning provizor yoki vaqtinchalik organlari deyiladi.Bu organlar embrional davr tugash bilan yo'qolib ketadi. Provizor organlarga sariqlik haltasi trofoblast, amnion, seroz parda allantois, xarion, yo'ldosh, kindik ipi kiradi (66-67-rasmlar).



66-rasm. Har xil sut emizuvchilarda embrional va vaqtinchalik organlar nisbati. (B.I.Balinskiy, 1965 bo'yicha)

A-loyho'rak; B- uchar ko'rshapalak; V-Odam;G- ko'rshapalak

amn.p- amnion bo'shlig'i; all- allantois; j. m- sariqlik xaltasi; es- ekzoselom.



67- rasm. Sutemizuvchilar embrioni va vaqtinchalik organlar (B.I.Balinskiy, 1965 bo'yicha).

All-allantios; amn.p- amnion boshlig'i amnion qobig'i; j.m- sariqlik haltasi; x- xarion; v- xarion vorsinkasi; vn. Mez vaqtinchalik mezoderm; es- eksoselom.

**Sariqlik xaltasi.** Tuxumning sariqlik xaltasi ektodermadan hosil bo'lib sariqlik moddasini o'rab turadi. Sariqlik haltasining tashqi tomoni mezinxima hujayralari bilan qoplangan bo'ladi. Mezinxima haltasining ustida tomirlar paydo bo'lishiga olib keladi va ular orqali organlarga oziq moddalarni o'tkazadi. Embrion keyinchalik sariqlik moddasidan ajralib, ichakning o'rta qismidagi ingichka sariq yo'lcha orqali sariqlik haltasi bilan aloqada bo'ladi. Ba'zi ma'lumotlarga qaraganda, sariqlik xaltasi embrioning provizor organi hisoblanmaydi. Ammo u faqat xalta bo'lmay, balki boshqa provizor organlar kabi embrionning hayoti jarayonlarning normal o'tishiga yodam beradi. Embrion rivojlanishining dastlabki davrlarida sariqlik xaltasi embrioning nafas olish va oziqlanishda qisqa vaqt ishtirok etadi. Sariqlik xaltasi devorining hujayralari sariqlik moddasining birlamchi qayta ishlanib, keyin sarflanadi.

Sariqlik xaltasining devoridagi visceral mezoderma 7-8 hafta davomida embrionni qon bilan ta'minlashda ishtirok etadi. Qushlarda sariqlik xaltasining devoridan birlamchi qon hosil qiluvchi hujayralar, undan qon hujayralari va qon tomirlar devor paydo bo'ladi. Shundan so'ng sariqlik xaltasi atrofiyaga uchraydi. Sut emizuvchilar tuxumida sariqlik moddasi bo'lmaydi. Sariqlik xaltasi ularning ajdodlari - sudralib yuruvchilardan meros bo'lib qolgan.

**Amnoin va seroz parda.** Hayvonot dunyosi embrional rivojlanish davrida amnion parda hosil bo'lishiga qarab 2 guruhga bo'linadi: 1. Anamniyalar, bularga baliqlar va amfibiyalar kiradi hamda ularda amnion parda hosil bo'lmaydi. 2. Amniotalar, ularga repteliylar, qushlar, sut emizuvchilar kiradi va ular embrion, amnion parda hosil bo'ladi. Amnoin grekcha amnion- embrion yon pufagi degan ma'noni bildiradi. Bu 2 guruhning farqlari quydagilar: 1. Anamniyalarning tuxumi suvda, amniotalarning tuxumi esa quruqlikda rivojlanadi. Ba'zi amniotalar (toshbaqalar, timsohlar) suvda yashasa ham, tuxumi quruqlikda rivojlanadi.

2. Amniotalar tuxumi birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi qobiqlar bilan qoplangan bo'ladi.

Embrion hosil bo'lgan dan keyin tezda u parda bilan qoplanadi. Bu parda burma sifatida ektoderma va unga birikkan mezodermaning parietal qismidan hosil bo'ladi. Bu burmalar cho'zilib embrioning ustki qismi qoplab oladi va burmalarning choki yo'qolib, ular qo'shilib ketadi. Natijada 2 ta ustma ust joylashgan parda hosil bo'ladi: Ichki, embrionga yaqin joylashganlagi amnion, uning ustida joylashgan seroza yoki seroz parda deyiladi. Embrion bilan amnion parda o'rtasidagi bo'shliq amnion bo'shliq, amnion esa seroz o'rtasidagi bo'shliq embrioning tashqi sellomi yoki ekzoselol deyiladi. Chunki bu bo'shliq embrional mezodermadan hosil bo'lmagan. Amnion pardaning ichak bo'shlig'I suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi. Bu suyuqlik epiteliy hujayralarining maxsuloti bo'lib, kuchsiz ishqoriy muhitga ega. Amnion parda shu qadar tez o'sadiki, homilaning ikkinchi oynining oxirida uning bo'shlig'iga suyuqlik bilan to'ladi. Bu suyuqlik miqdori ortib boradi va homiladorlikning oxirida 1,5-21 ga yetadi. Homila suvning tarkibida oz miqdorda tuzlar, oqsillar, hatto homila terisi va sochning qoldiqlari ham uchraydi. Bu suyuqlikning vazifasi quydagilardan iborat: homilaning erkin rivojlanishi. Uchun zarur bo'lgan muhit yaratadi. Bu suyuqlik homila atrofidagi organik moddalar tarkibi va konsentratsiyasini tartibga solib turadi. Homila suyuqligi homilaning erkin holda rivojlanishiga yordam beradi, turli mexanik ta'sirlardan himoya qiladi. Yo'ldosh va kindik yo'lini homila tomonidan zararlanishiga yo'l qo'ymaydi. Tug'ush jarayonida homila pardasi yorulgancha tug'ush yo'llarini kengaytiruvchi mexanik ahamiyatga ega bo'ladi.

**Anamniyalardan amniotalarning kelib chiqishi.** Evolyusiya jarayonida ba'zi amfibiyalarda, ayniqsa dumsiz amfibiyalarda lichinkasiz taraqqiyot paydo bo'lgan. Ularda Amnion allantos paydo bo'lmaydi. Amnion va allantos sudralib yuruvchilarda hosil bo'ladi. Chunki ularning rivjolanishida metamorfoz yo'li bilan taraqqiy etish uchramaydi. Evolyusiya jarayonidaha yvonlartaraqqiyotining yo'nalishini o'zgartirib, tuxumini quruqlikda qo'yish orqali rivojlanish o'zgartirib, tuxumini quruqlikda qo'yish orqali rivojlanish yuksak umurtqali hayvonlarning yer yuzida keng tarqalishiga olib keladi. Amfibiyalar turli muhitga yashashga moslashgan ammo ular terisi yalong'och, Shillimshiq modda bilan qoplangan bo'lib, nafas olishda ishtirok etadi. chunki ularning o'pkasi organizimning kislorodga bo'lgan talabini qondira olmaydi. Terisining yalang'och bo'lishi organizimning qurib qolishdan yashay olmaydi. Shuning uchun ular nam va suvga yaqin joylarda yashashga moslashgan.

Qurbaqalarning hayoti asosan quruqlikda o'tadi ularni hatto cho'llarda ham uchratish mumkin. Ammo qurbaqalarning ham ko'payish va rivojlaniish jarayoni suvda o'tadi shuning uchun qurbaqalar bahorda suvga yaqin joylarda yashaydi. O'zbekistonda keng tarqalgak ko'k qurbaqaning itbalig'50-60 kundan keyin qurbaqa shakilga ega bo'ladi. Uning dumi bir kunda yo'qoladi va nafas olish usuli o'zgarib, o'pka orqali nafas oladi. Shunday qilib, o'tho'r itbaliqdan yirtqichlik bilan oziqlanadigan qurbaqa poydo bo'ladi

Ammo amfibiyalarning ba'zi turlari boshqa usullar bilan ham rivojlanadi. Masalan, gvineya baqasining tuxumi ancha yirik, terisimon po'st bilan qoplangan

bo'lib, ular tuxumini har xil chuqurlikka qo'yishadi. Tuxumdan chiqqan yosh individ itbaliq bo'lmay, balki jinsiy voyaga yetgan individning shakliga o'xshaydi. Bunday shakilda bo'lishning sababi ularning metomorfoz davri tuxumning ichida o'tishidir.

Sudralib yuruvchilar muhit sharoitiga amfibiyalarga nisbatan yaxshiroq moslashgan bo'lib, ularning tabiatda keng tarqalganligi buning isboti hisoblanadi. Amfibiyalar va repteliyalarning bir biridan farqini ularning rivojlanish davrlarida ko'rish mumkin. Amfibiyalar rivojlanishi embrion va lichinkalik davrlaridan, repteliyalar esa embrion, homila oldi va homila davrlaridan iborat.

Evolyusiya jarayonida amniolik tuxumlar paydo bo'lishining zarurligi haqida bir necha giptezalar bor. Romer (1957) fikricha, amniotik tuxumlar repteliyalar quruqlikka chiqishdan ancha oldin paydo bo'lgan va bu qurg'oqchilik bilan bog'liq bo'lgan. Qurg'oqchilik sharoitida tuxumning tuxumning po'chog'I qurub qolishdan va zaxarlanishdan himoya qiluvchi vosita sifatida poyda bo'lgan evolyusiyaning maxsulidir. Tixen (1960) amniolik tuxumning kelib chiqishini qurg'oqchilik yoki quruqlikka chiqishi bilan bog'lanishini noto'g'ri deb hisoblaydi. Uning fikricha isboti sifatida suv ko'p va doimiy tuxum qo'yishini keltiradi.

Amniolik tuxumning qanday poyda bo'lganligidan qat'iy nazar, uning paydo bo'lishi repteliyalardan qushlar va sut emuzuvchilar kelib chiqishga asos bo'ldi. Evolyusiya jarayonida sutemizuvchilar taraqqiyoti asta sekin murakkablashib borgan. Sutemizuvchilardan o'rdakburun, exidina. Proexidinaning taraqqiyoti qushlar va sudralib yuruvchilarning taraqqiyoti kabi tuxum qo'yish yo'li bilan boradi.

Sut emizuvchilarning bundan keyingi davri evolyusion taraqqiyoti qopchiqlar vakillaridan kelib chiqishi bilan bog'liq. Qopchiqlardan verginskiy oposumining homiladorligi 12-kun, kalta dumli kengurida esa 27 kun davom etadi. Bo'yi 3m keladigan kenguruning yangi tug'ulgan bo'lasini yong'oqdek kattalikda bo'lib, juda nochor bo'ladi. Amerika oposumi 57 kundan keyin bolasini sutdan chiqarib, qopchiqdun tashqariga chiqaradi. Bu vaqtda bolasining kattaligi uy sichqonida bo'ladi. Qopchiqlilarning tuxumida sariqlik moddasi kamligi va allantosning juda kichikligi uchun embrion bachadonda qisqa vaqt ichida rivojlanadi.

Yo'ldoshli sutemizuvchilarning kelib chiqishi va evolyusiya davrida ularning jinsiy organlarida ba'zi o'zgarishlar paydo bo'lgan. Ularning ko'p nasl beradigan vakillarida ikki shoxli bachadon paydo bo'lgan. Bunday sodda bachadon qopchiqlilar uchun ham xosdir. Bir shoxli bachadon sutemizuvchilarning. Faqat 3 turkumi: yalqovlar, ko'rshapalaklar va pirimatlar, jumladan, odamda bo'ladi.

Qopchiqlilar va yo'ldoshlilarning rivojlanish usullari ham bir biridan farq qiladi. Yo'ldoshli sutemizuvchilarning embrioni dastlabki kunlarda trofoblast hosil qiladi. Bu vaqtincha organ embrionni oziqlantirishdan tashqari. Uni o'rab turuvchi qobiq vazifasini bajaradi. Qopchiqlilarda esa tuxumning o'zida qobiq paydo bo'ladi. Bundan tashqari, tuxumda oqsilli oziq modda ham mavjud. Qopchiqlilar va yo'ldoshlilar embrion rivojlanishning dastlabki davrining farqi



shundaki, qopchiqlilarda maydalanish bachadonda boshlansa, yo'ldoshlilarda bular yon tuxum yo'llarida boshlanadi. Tuxum yo'llarida embrion bezli hujayralaridan ishlab chiqarilgan secret bilan oziqlanadi. Embrionda 8 ta blastomer hosil bo'lgandan keyin ularning 4tasi embrionning atrofida joylashib, trofoblastlarga aylanadi.va oziq moddalarni embrionga etkazib beradi. Trofoblast grekcha trope- boqish, blast-kurtak ya'ni embrionni oziqlantiruvchi hujayra degan ma'noni anglatadi.

Yo'ldoshlilarda uchlamchi qobiqning yo'qolishi tuxum yo'llari vazifasini ma'lum darajada o'zgarishiga sabab bo'ladi. Sudralib yuruvchilar va qushlarda tuxum yo'llari tuxumining uchlamchi qobig'ini ishlab chiqarish vazifasini bajaradi. Uchlamchi qobiq tarkibidagi oqsil , yupqa pergamentsimon va ohachsimon moddalar kiradi. Sut emizuvchilarda esa tuxum yo'llarining bezlari rivojlanoyotgan embrioniga oziq modda ishlab chiqarib beradi. Ana shu oziq moddalarni embrioniga yetkazib berish uchun trofoblastlar ertaroq hosil bo'ladi. Tipratikanlarda trofoblastlar embrioning 16 blastomerlik davrida, amerikada yashaydigan sakrov chi kemuruvchida esa 4 blastomerlik davrida hosil bo'ladi.

Shunday qilib , evolyusiya jaroyonida anamiyalardan amniotalr paydo bo'lishi ayrim embironal moslamalarning hosil bo'lishiga olib keladi.

**Allantois yoki siydik qopi.** Allantios grekcha allanoi des- kolbasimon degan ma'noni anglatadi. Allantios repteylar, qushlar va sutemizuvchilar embrionida bo'ladi.

Amnion burmalari yopilishacha ichakning keyingi qismining qorin devorida ento derma va visceral mezodermadan tuzilgan xaltasimon o'simta, ya'ni alliaiontos hosil bo'ladi. Amnion va seroz pardaning hosil bo'lishi bilan ular orasidagi bo'shliq paydo bo'ladi. Bu bo'shliq sellom yoki birlamchi ichak bo'shlig'i deyiladi. Allantios ana shu bo'shliqa, ichakning bir tomonida uncha katta bo'lmagan yo'g'onlashgan shakilda hosil bo'lib , kindik orqali o'tadi. Allantios embrion tanasida qoladigan qismidan siydik pufagi hosil bo'ladi. Embriondan allantios bilan kindik tomirlari o'sib chiqadi. Bular allantiosning mezodermasida kapillyar qon tomirlarning qalin to'rini hosil qiladi. Va tuxumning to'mtoq tomonida gazlar almashinuvi sodir bo'ladigan havo kamerasi yaqinida ayniqsa, ko'proq paydo bo'ladi. Sariqlik xaltasi devorida poyda bo'lgan tomirlar sariqlikning embrioniga o'tib sarflanishiga imkoniyat yaratadi. Allantios tomirlari embrionni zarur kislorod bilan ta'minlash, ayruv organlar vazifasini bajaradi.

### **Umurtqasiz hayvonlar embrionida provizor organlar**

Provizor organlar ba'zi umurtqasiz hayvonlar embrionida ham bo'ladi. Ikki qanotli va qattiq qanotli hashoratlar embrionida amnion va seroz parda endodermadan paydo bo'gan.Ammo amniotalarda amnion bosh tomonda paydo bo'lib, dum tomoniga siljib, embrionni qoqlab oladi. Hashoratlarda esa amnion bosh va dum tomonda paydo bo'ladi. Va keyinchalik ular yaqinlashib, embrionni o'rab oladi. Tuxumi sariqlik moddasiga boy bo'lib hasharotlarda esa amnion bosh va dum tomonida paydo bo'ladi.va keyinchalik ular yaqinlashib embrionni o'rab

oladi. Tuxumini sariqlik moddasiga boy bo'lgan hashoratlarda, ya'ni qanotsiz hashorotlarda, embrion tuxumining o'zi bilan tuxumini qoplagan blastodermani ichkariga tortadi. Blastoderma ikki qavat bo'lib, ustidagi seroza qavatni ichkaridagisi embrionni o'rab olib amnionni tashkil etadi.

Umurtqasiz hayvonlarda vaqticha organlarning paydo bo'lishi rivojlanishning turli davrlariga to'g'ri keldi. Ko'rshapalalarda boshqa hashoratlarga nisbatan vaqtincha organlar tezroq paydo bo'ladi. Kapalakning amnion dastlab qonni keyin esa orqa tomoni qoplaydi. Umurtqasiz hayvonlarning vaqtincha organlari embrionni tashqi muhitning sariqlik moddasiga botganligi uchun amnion va seroz parda embrionni butunlay qoplamaydi. Chunki embrion tuxumning sariqlik moddasi bilan oziqlanishi kerak.

Ba'zi tuban hashoratlarda embrionni qoplaydigan vaqtincha organlar bo'lmaydi. Ularning o'rniga embrion atrofida gomogen kitukulyar parda hosil bo'ladi. Bunday parda qisqichbaqosimonlar, o'rganchiksimonlarda va ko'poyoqlilarda ham paydo bo'ladi.

Pardaqanotlilardan yaydoqchilar parazit lichinkalar paydo bo'ladi. Ular o'zining tuxumini boshqa hashoratlarning tuxumi ustiga qo'yadi. Bunday hashoratlarning rivojlanishi vaqticha organlardan faqat ozuqa bilan ta'minlaydigan seroz parda poydo bo'ladi. Yaydoqchilar tuxumida sariqlik moddasi bo'lmagani uchun mayda bo'ladi. ((26-30mk). Rivojlanish paytida yaydoqchilarning embrionni xo'jayning to'qima hujayrasi bilan oziqlanish natijasida 100, ba'zan 1000 marta kattalashadi.

Parazitlik bilan rivojlanadigan hashoratlarda har bir blastomer yangi organizmni yaratadi. Bunday rivojlanishiga vaqtincha organlarning ertaroq paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Bu organlarni seroz parda va trofamnion deyiladi. Hashoratlarning zararkunda organizmlar tuxumi yoki boshqa stadiyasi hisobidan parazitlik bilan oziqlanishi geperparazitizm deb ataladi. Bu hodisadan qishoq xo'jaligida, ya'ni o'simliklarga zarar yetkazadigan hashoratlarga qarshi biologik kurash vositasidan foydalanadi.

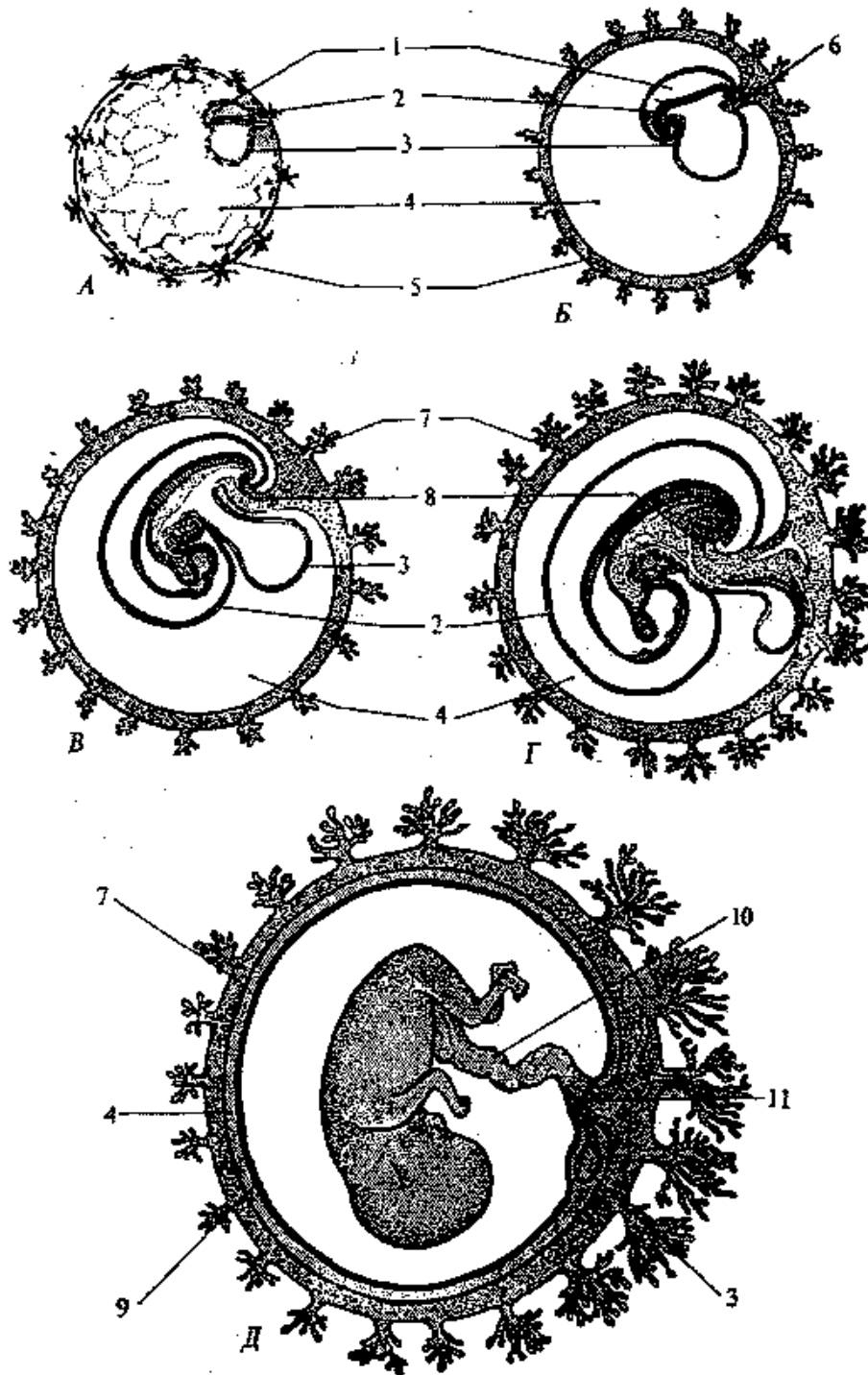
## **Yo'ldosh**

Embrion bilan ona organizmi o'rtasida aloqa bog'lash plantasiya deyiladi. Bu aloqa yo'ldosh yoki bola o'zni hosil bo'lishi orqali o'rnatiladi. Yo'ldosh hosil bo'lishda embrionning vaqtincha organlari ishtirok etadi. Urug'lanish sodir bo'lgandan keyin blastosist 1 hafta davomida implatsiya, ya'ni bachadon devoriga trofoblastlarning vorsinkalari orqali yopishadi va katta havfli davr o'tadi. Ammo bu havf yo'ldosh hosil bo'lguncha davom etadi. (68- rasm)

Homila bilan ona organizm o'rtasidagi aloqa yo'ldosh orqali mustaxkam bo'lmaydi.

Ikkinchi tomondan, trofoblast embriondan kelayotgan toksin moddalarni neytrallay olmaydi. Bu moddalar ona jigariga kelib neytrallanadi.

Shuning uchun yo'ldosh hosil bo'lguncha ona organizmida taksiko'z, ya'ni embrion qonidagi zaxarli moddalardan zaxarlanish, ya'ni ko'ngil aynish, qayt qilish kabi holatlar kuzatiladi. Shunday holatlarda ko'ngli istgan narsalar



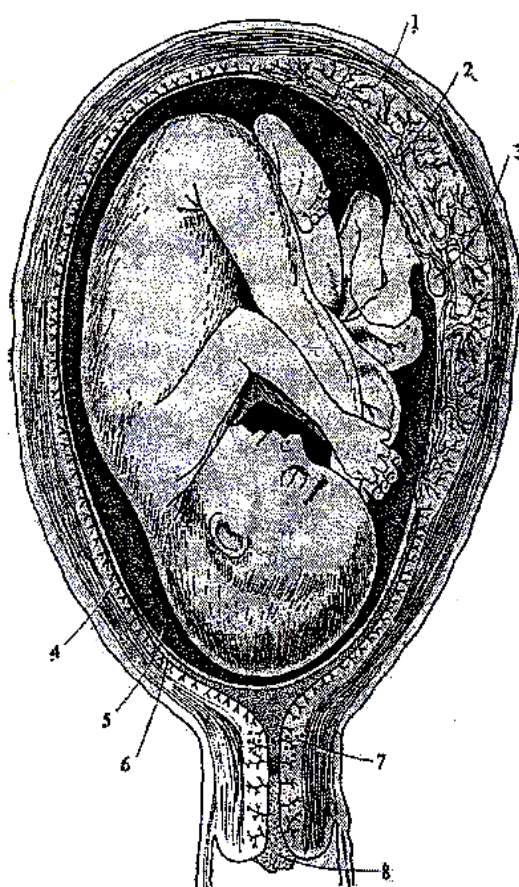
68 – rasm. Embrion va vaqtinchalik organlar o'rtasidagi aloqaning o'zgarishiB. Karlson, 1983 bo'yicha)

- 1- amnion bo'shlig'I; 2 2- embrion gavdasi; 3-sariqlik haltasi; 4- vaqtinchalik sellom; 5- trofoderma; 6- tana oyog'I; 7- xarion; 8- allantios; 9 va 2- amnion (VvaG da); 10 kindik ipi; 11- kindik (allantios) tomiri.

iste'mol qilinsa, bu hodisaning oldi olinadi. Odamlarda homiladorlikning 78- 80-kunlariga kelib yo'ldosh hosil bo'ladi.

Imlatsiyadan keyin blastodermik pufakchanning o'sishi bilan yo'ldoshli hayvonlarda embrionning oziq moddalarga boy bo'lgan ehtiyoji ortadi. Rivojlanishning boshlg'ich davrlarda embrion oziq moddani ona organizimdan

trofoblast orqali oladi. Trofoblast ikkita bosim kuch ta'sirida bo'ladi. Ya'ni unga tashqi tomondan ona organizmi to'qimalarning bosimi ta'sir etsa, ichki tomondan amnion suyuqligining bosimi ta'sir etadi. Bu bosimlarning ta'siri trofoblast devoridagi hujayralarning normal o'sishi va ko'payishiga halaqit beradi. Natijada trofoblastning ustki tomoni tugunchali, o'simtali, vorsinkasimon bo'ladi. Bu birlamchi vorsinkalar bo'lib . ularga mezenxima qo'shilishi natijasida tashqi epiteliy bilan qoplan o'simtaga aylanadi. Trofo blastda vorsinkalar hosil bo'lgandan keyin bu tuzulma xorion yoki seroza deb ataladi. Xorion vorsinkalarining joylashiga qarab yo'ldoshlar har xil bo'ladi. Ular embrion qorin qisminig ro'parasida yoki atrofida joylashadi. Xarionning ichkari tomonini allantios qoplaydi. Shuning uchun yo'ldoshni xorioallantios deb birgalika ham nomlanadi (69 rasm ).



69- rasm. 5 oylik embrion va bachadon o'rtasidagi aloqa(B.Karlson, 1983 bo'yicha).

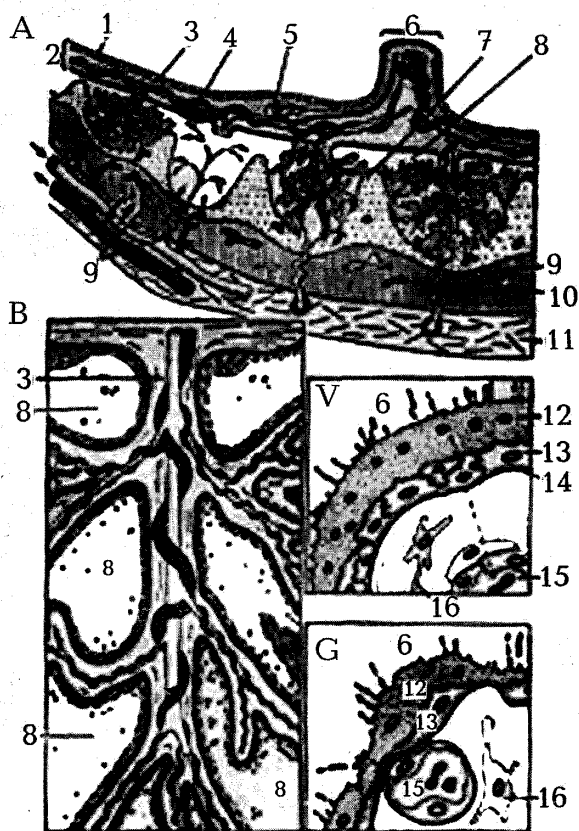
1- tushib ketuvchi bazal qobig'I; 2- tarmoqlangan xarion; 3- sariqlik xaltasi; 4- tushib ketadigan yopishib turuvchi qobiq; 5- amnion;6- silliq xarion; 7- bachadon bo'yining bezlari; 8- shilliq qopqoq. Amnion bo'shlig'I qora rang bilan, bachadon bo'shlig'I oqish rang bilan ko'rsatilgan.

Sut emizuvchilarda kindik yo'l quydagi yo'l bilan hosil bo'ladi . Tuxum qo'yib ko'payadigan amniotalarga qaraganda sutemizuvchilarda tuxumning sariqlik xalrasi kichikroq bo'ladi. Yo'ldoshli sut emizuvchilarda entoderma

qavatining asosiy qismi ichakning hosil bo'lishiga sarflanadi. Shuning uchun sariqlik haltasi kichik bo'lib, asta –sekin hajmi kamayib boradi. va ichak bilan bog'lanib, ingichka poyacha hosil qiladi.

Allantios ichakning orqa qismidan xaltasimon o'simta sifatida kattalashib, bir tomoni bilan xarion devoriga yopishadi. Natijada shu yerda mezenxima to'qimasi orqali allantios qon tomirlar hosil qiladi. Allantios o'sib, ichak bilan ingichka yo'l orqali bog'lanadi. Bu yo'llarning biri sariqlik xaltasining yo'li, ikkinchisi esa allantios yo'lidir. Amnion embrionini hamma tomondan o'rab olib, allantios va sariqlik xalta yo'larini qisib, bir-biriga yaqinlashtiradi. Natijada entodermadan hosil bo'lgan ikkta yo'lni ekdodermadan hosil bo'gan ikkta ektoderma bilan qoplaydi va kindik yo'li hosil qiladi. Sariqlik xalta va allantios mezenxima bilan qoplanganligi uchun kindik yo'lida qon tomirlar paydo bo'ladi va ular orqali ona embrioni o'rtasida moddalar almashinuvi amalga oshadi (70 rasm).

Tuxum qo'yuvchi sut emizuvchilarda tuxumi ona organizmida turgan paytda uning teshiklari ona organizmida oziqlanadi. Shuning uchun bola ularning tuxumi qo'yishini "erta tug'ush" deb atasa bo'ladi.

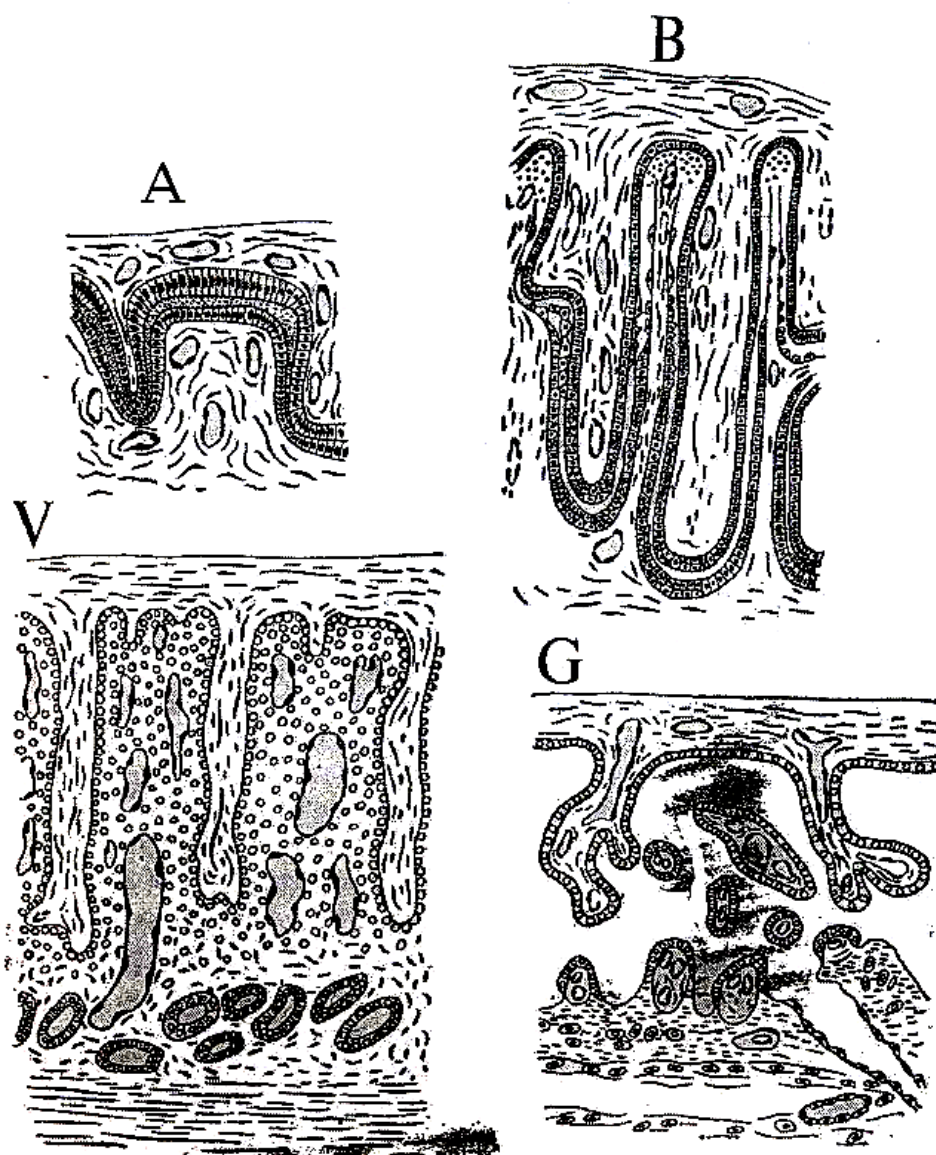


70- rasm. Yo'ldoshning tuzilishi ( Yu.I. Afanasev, 1990 bo'yicha).

A- yo'ldoshning tuzilishi ( qonning sirkulyasiyasi strelkalari bilan ko'rsatilgan); B- yo'ldosh vorsinkalarining tuzilishi; V uch oylik homiladorlik davrlarida qon- yo'ldosh vorsinkalarining tuzilishi.

1- amnion epiteliysi; 2- xarion; 3- vorsinka; 4- fibrinoid; 5- sariqlik xaltasi; 6- kindik ipi; 7- yo'ldosh chegarasi; 8- lakun; 9- spralsimon arteriya; 10- endometriyning bazal qavati; 11- miometriy; 12- simplastotroflastlar; 13-

sitrofoblast; 14 – bazal menbrana; 15- kapilyar; 16- fibroblast; uzun chiziqli joylar qon –yo’ldosh to’sig’ining qalinligini bildiradi.



71- rasm. Yo’ldosh tiplari(K.G.Gazaryan, L.V. Belousov, 1983 bo’yicha) A-epiteliokorial; B- desmoxorial;V-endoteliokorial; G-gemoxorial.

Xaltali sutemizuvchilarda xarion bachadon shillimshiq qavati bilan oddiy birikadi. Bularda embrion bachadon bezlarida ajralib chiqadigan, xarion epiteliysi bilan so’rilib kindik tomirlari orqali embrionga o’tadigan oziq moddalar hisobiga oziqlanadi,. Bular oziq moddalar oqib turadigan maxsus organ yo’q. shuning uchun xaltalilar yo’ldoshsiz hayvonlar hisoblanadi.

Shunday qilib, embrionning ona organizimi hisobiga oziqlanish yo’ldosh orqali amalga oshadi. Yo’ldosh bachadon shillimshiq qobig’dan va xarion vorsinkalardan hosil bo’ladi va u bo’la o’rni ham deb ataladi.

**Yo’ldosh turlari.** Embriyning ona organizmidan oziq moddalar bilan ta’minlanishi har xil shuning uchun yo’ldoshning quydagi turlari bo’ladi. :

1. Epitelixorial yo'ldosh, u yarim yoki chala yoki yo'ldosh deb ataladi. Bunday yo'ldoshda vorsinka o'simtali yaxshi rivojlanmaydi. Va faqat do'ngsimon bo'lib, bachadoning shilimshiq qavatiga botib kiradi. Tug'ishi vaqtida vorsinkalar bachadonga zarar etkazmaydi., o'z chuqurchalardan chiqadi. Tug'sh og'riqsiz va qon ketishsiz o'tdi. Bunday yo'ldosh cho'chqa ot, tuya. Lemur, kitsimonlar va boshqa hayvonlarda uchraydi.(71 rasm).

2. Desmoxorial yoki birikturuvchili to'qimali yo'ldosh vorsinkalarning ko'pligi bilan epiteli xorial yo'ldoshlari farqlanadi. Xorion vorsinkalari bilan birikan joyda bachadon shilimshiq qobig'ning epiteliysi yemiriladi. Tarmoqlanib ketgan vorsinkalar epiteliydan o'tib, birikturuvchi to'qimaga botadi va ona qon tomirlariga yetib boradi. Bunday yo'ldosh kat elidon deyilib, embrionning dastalabki davrida embironga nisbatan 20 marta katta bo'ladi. Bunda y yo'ldosh kavsh qaytaruvchilarga xosdir.

3. vazoxorial yoki endo teli xorial yo'ldosh hosil bo'lishda bachadon shilimshiq epiteliysi ham, birikturuvchi to'qima ham yemiriladi hamda vorsinkalar qon tomirlariga yetib bradi. Qon tomirlari vorsinkalar oldida kengayadi. Ona qon embrioni qondan yupqa endotelial hujayralari bilan ajralib turadi. Shuning uchun oziq modda va gazlar almashinuvi qiyinchiliksiz sodir bo'ladi. Bunday yo'ldosh sutemizuvchilarda hosil bo'ladi.

4. Gemoxorial yo'ldosh hosil bo'lishda bachadonda chuqur o'zgarichlar sodir bo'ladi. Bunday yo'ldosh hasharotho'rlar, kemuruvchilar, barcha primatlar va odamlarda uchraydi. Bachadondagi bezlar yo'qoladi., birikturuvchi to'qima va qon tomirlarining devori yemiriladi. Yemirilgan to'qimalar o'rnida tomirlardan quyulgan qon bilan katta bo'shliqlqr hosil bo'ladi. Xarion vorsinkalari qon bilan yuvilib turadi va undan oziq moddalarni so'rib oladi. Vorsinkalarning tomirlari bilan bachadon o'rtasida to'g'ridan to'g'ri aloqa o'rnatilmaydi, moddalar almashinuvu vorsinkalarning yupqa devori orqali sodir bo'ladi. Embrion bilan ona organizmi o'rtasidagi yaqin aloqa bo'lgani uchun tug'ush davrida bachadon devori ancha qismining tirilishi va ancha qon ketishi bilan amalga oshadi. Homiladorlik davrida bachadon shilimshiq qavati hujayralari oqsil, yog' uglevod ajrata boshlaydi. Bu moddalar" bachadon suti" ham deyiladi Bu moddalar embrion uchun ozuqa sifatida sarflanadi.

Tug'ish davrida homila bachadon bo'yni orqali o'tayotganda, uning qobiqlari yirtiladi va tashqariga amnion suyuqligi oqib chiqadi.,oldin ko'p qon ketadi va sekin asta to'xtaydi. Bachadon shilimshiq qobiq qaytadan tiklanadi. Asta sekin tuxumdonda graf pufakchalari hosil bo'ladi. Va menstrual sikl qaytadan tiklanadi.

Yuqorida ko'rinib chiqilgan yo'ldoshning barcha turlarida ona va embrion qoni o'zoro qo'shilmaydi. Agar bu qonlar qo'shlisa, har ikkala organizim uchun ham havflidir Embrion epiteli xorial va desoxorial yo'ldosh orqali getotrof yo'l bilan oziqlanadi. Bunday vorsinkalar bachadon bezining sekretini va birikturuvchi to'qimaning elementlarini hazim bo'ladigan holatiga keltiradi odam embrion yo'ldosh hosil bo'lishining boshlang'ch davrida gistototrof yo'l bilan oziqlanadi, embrion keyinchalik gemotrof oziqlanishga o'tadi. Past molekulyar oziq moddalar xorial o'simtalar devoridan embrion qoniga bemalol o'tadi. Ona qonidagi moddalar fermentlar ta'sirida parchalanadi va embrion ehtiyoji uchun

qayta ishlanadi. Ona qonidagi moddalar fermentlar ta'sirida parchalanadi. Va embrion ehtiyoji uchun qayta ishlanadi. Ona qonidagi oqsillar vorsinkalar to'sig'i orqali o'ta olmaydi. shuning uchun oqsillar aminokislatalar holida o'tadi. Yo'ldoshning muhim vazifalardan biri ona va embrion aro embrionidagi gazlar almashinuvi sodir bo'lib, hosil bo'lgan karbonat angidrid gazi yana ona qoniga o'tadi. Yo'dash qoldiq moddalarni embriondan ona organizimga o'tish vazifasini bajaradi. Ba'zi homiladorlik ona organizimda katta sodir bo'lishiga olib keladi. Yo'ldosh ona qonidagi toksin moddalar, mikroorganizmlar embrionga o'tishga yo'l qo'ymaydi.. Ba'zi viruslar bu to'siqdan o'ta oladi va embrion halok bo'ladi. Yo'ldosh ichki sekresiyasi bezlarining vazifasini ham bajaradi. Yo'ldosh estrogen, progesteron va ganadotrop ishlab chiqarishi mumkin Bu garmonlar jinsiy bezlarga, sut bezlariga, embrionning o'sishiga, ta'sir etadi va yo'ldoshdagi qonning ivishiga yo'l qo'ymaydi, Demak, sutemizuvchilar embrioning nafas olishi va oziqlanishi uchun bir necha moslamalar bor ular tuxumidagi sariqlik xaltasida turlacha foydalanishlari mumkin. Rivojlanishning boshida sariqlik xaltasining qon tomirlari paydo bo'lib ular orqali embrion nafas oladi. Sariqlik xaltasining ikkinchi vazifasi esa oziq moddalarni yetkazishdir. Keyinchalik bu vazifani allantios bajaradi, qoromollarning tuxumi alestial, bo'lib bachadoning shilimshiq qavatida oziq moddani embrionga o'tkazadi. Allantios esa keng xalta shakilda bo'lib moddalar almashunuv jarayonida hosil bo'lgan suyuq moddalarni yig'ish mumkin. Yo'ldosh allantios embrionni kislorod va oziq moddalar bilan ta'minlashi, chiqindi moddalarni ona organizimga o'tkazish vazifasini bajaradi.

Shunday qilib, yo'ldosh ona va homila o'rtasidagi gazlar almashinuvi sodir bo'lishini ta'minlaydi, qonning ivishiga, embrion infeksiyaga, toksinlar kirishiga yo'l qoymaydigan moddalar, shuningdek, embrion infeksiys, toksinlar kirishiga yo'l qo'ymaydigan moddalar, shuningdek embrion va ona organizmi rivojlanishi uchun zarur garmonlar ishlab chiqarish vazifasini bajaradi.

Spirтли ichimliklar, chekish, giyohvand moddalar iste'mol qilish embrionga sa'lbiy ta'sir ko'rsatadi va embrionning nobud bo'lishiga, mayib, majruh, irsiy kasalliklar bilan tug'ulishiga sabab bo'ladi.

**Tibbiy genetik maslahat berish.** Maxsus tibbiy-genetik maslahat markazlari tashkil etilib, oila qurishga qoror qilingan yoshlarga ular oilalari aqliy jihatdan qaloq, ruhiy va jismoniy jihatdan zaif bo'ladi.

Hozirgi davrda" sog'lom avlod uchun " xalqaro xayriya jamg'armasi, ona va bola sk ring markazi kabi nodavlat tashkilotlari faoliyati onalik va bo'lalikka muhofaza qilishga qaratilgan. Keyingi paytlarda oila qurmoqchi bo'lgan yigit va qiz tibbiy genetik ko'rikdan o'tishi shart ekanligi belgilab qo'yish ham muhim ahamiyatga ega bo'lmoqda.

## REYTING SAVOLLARI

- 1 Implatsiya nima?
2. Implatsiya turlari va ahamiyatini ayting
3. Trofoblast va uning vazifasini ayting.
4. Embrionning provizor organlariga nimalar kiradi?
5. Sariqlik xaltasining hosil bo'lishi va vazifalarni tushuntiring



6. Amnion va seroz pardaning paydo bo'lishi va vazifasini ayting.
7. Allantios yoki siydik qopining hosil bo'lishi va vazifasini ayting
8. Umurtqasiz hayvonlar embrionida provizor organlarning paydo bo'lishi va ularning ahamyatini ayting
9. Yo'ldoshning tuzilishi va ahamyati qanday?
10. Yo'ldoshning turlarini ayting
11. Provizor organlarning paydo bo'lishi va evolyusiyasini tushuntiring.
12. Anamiyalar va amniotalar haqida tushuncha bering.
13. Anamiyalar dan amniotalarning kelib chiqishi va evolyusiyasini tushuntiring
14. Blastosista nima uchun bachadonda implatsiyalanadi?
15. Tibbiy – genetik maslahatlar berish deganda nimani tushuniladi?

## **VII- BOB. DIFFERENSIYASIYA VA DETERMINASIYA**

Differensiya deganda taraqqiyot etayotgan embrionning bir xil hujayralarining turli funksiyalarini bajaradigan organlar hosil qilinishi tushuniladi. Differensiyasiya lotincha differensia-har xil, farq degan ma'noni bildiradi.

Determinasiya embrion ma'lum qismining keyingi taraqqiyot yo'li ( taqdiri) hisoblanadi. Determinasiya lotincha determinatio- chegaralash, aniqlash degan ma'noni bildiradi.

Embrion taraqqiyoti davrida blastomerlardan har xil to'qimalar, organlar paydo bo'ladi. Embriologiyaning muhim vazifasi organlar sistemasining hosil bo'lishida ketma- ketligini aniqlashdan iborat.

Embrion taraqqiyot davrida blastomerlardan har xil to'qimalar, organlar paydo bo'ladi. Embriologiyaning muhim vazifasi organlar sistemasining hosil bo'lishida ketma ketligini aniqlashdan iborat.

Embrional reguliyasiya o'zgarish holatidan normal liklanishi tushiniladi. Bu ta'limotni nemis embriologi G.D ish fanga kiritgan. Embrional reguliyasiya o'zgarish holatidan determinasiyaga qanday o'tishni isbotlaydi. Determinasiya butun embriondan boshlanadi va alohida qismlarda sodir bo'ladi.

Har xil tuxumlarda maydalanishgacha ko'plab tajribalar o'tkazilgan. Jumladan, sentrofuga yordamida ma'lum qismi ajratilgan, pipetka yordamida ooplazma olib tashlangan, bir necha bir necha tuxumlar birga qo'shilgan.

Tuxumining ma'lum qismi olib tashlansa, normal rivojlanish sodir bo'ladi, ammo kichikroq organizim paydo bo'ladi. Bunday ma'lumotlar halqali chuvalchanglar, molyuskalar, natanlilardan olingan. Olingan ma'lumotlarga asoslanib, Ru hamma hayvolar tuxum hujayrasini 2 guruhga: reguliyasion va mozaik hujayralarga ajratadi. Reguliyasion hujayra reguliyasiya xususiyatiga ega bo'lgan, mozaik hujayraga determinasiya rivojlanish yo'nalishini o'zgartirmaydigan tuxum hujayrani kiritadi. Keyingi tajribalar ko'rsatishicha, bu hujayralar o'rtasida sifat jihatidan farq yo'q, ammo reguliyasiya xususiyatiga ega bo'lgan son jihatidan farq bor.

Agar hujayrada animal va vegetativ qutblar nisbati normal bo'lsa, gidro meduzaning 32 blastomerlik davrida har bir blastomeridan normal organizim rivojlanishi mumkin. Bunday holatni dengiz tipratikanida ham kuzatish mumkin.

Agar blastomerda animal yoki vegetativ qutb ko'proq bo'lsa, blastomerlar ko'priklari bilan tutashadi va rivojlanish to'xaydi, agar vegetativ qutbda ko'proq bo'lsa, endodema ko'proq rivojlanadi, ektodema kam rivojlanadi. Demak, blastomer hosil bo'layotganda qutblar nisbati normal bo'lmasa, rivojlanishni regulyasiya qiluvchi qismi yetishmasligi yoki ko'payib ketishi, buning natijasida rivojlanish jarayoni buzilishi mumkin.

Dengiz tipratikaning blastomerlarini bir –biridan ajratib, keyin tartibsiz aralashtirganda organizim paydo bo'ladi. Ammo normal rivojlanish regulyasiyasi buzuladi. Sichqonlarda 2 blastomerlik davrda blastomerlar bir – biridan ajratilganda har biridan normal embrion taraqqiy etgan.

Bundan tashqari 2-3 ta embrion qo'shiganda ham normal rivojlanish kuzatilgan. Bu tajribalardan hulosa shuki, birinchidan, rivojlanishning qaysi bosqichida embrion qismlarida determinasiya jarayoni boshlanishi, ikkinchidan, regulyasiya hodisasi determinasiyasi ustidan to'liq nazorat qilish aniqlanadi.

Differensiasiya va determinasiya muommolarini o'rganishda nemis olimi G. Shpeman va uning shogirdlarining xizmatlari katta bo'ldi. Ular embrionda "tashkiliy markaz" borligi aniqladi. Yangi mikroxirurgiya usuli bilan embrionning bir qismini boshqa embrionga tranplatsiya qiladilar. Bunda bir tur doirasida gomotranplatsiya, bir avlod turlari o'rtasida getertranplatsiya, uzoq formalari o'rtasida ksenoplalika amalga oshiriladi. Bu usul ko'plab yangiliklarga sabab bo'ldi.

XX asr boshlarida bir organing boshqa organ ta'sirida kelib chiqishini isbotladi. Va bu jarayoni induksiya deb ataladi. Tajribalarda aniqlanishicha. Ko'z to'qimalri ta'sirida boshqa to'qimalardan ko'z gavhari hosil bo'lganligi aniqlangan. Ma'lum bir to'qima qaysi organi hosil qilishi va ma'lum organini har qanday to'qimadan hosil qilish nazariy va amaliy jihatdan katta ahamyatga ega. Induksiyaga ega bo'lgan organlar to'qimasining asosini oqsil tashkil etadi.

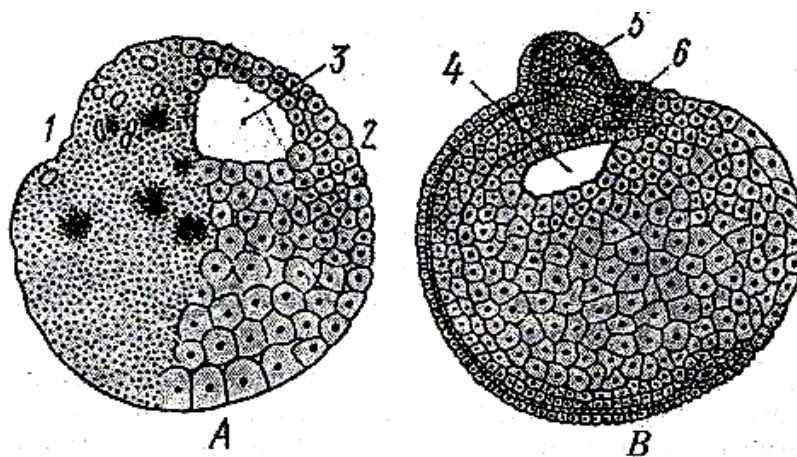
A.V. Veysmaning embrion plazmasi nazaryasiga ko'ra, embrion qismlarining kelib chiqishida embrioning yoki tuxumning plazmasi muhim ahamyatga ega. Bu plazmani Veysman jinsiy hujayraning xromatini deb atadi. Xromatin zarrachalarning har biri ma'lum organizm kelib chiqishga sabab bo'ldi. Bu zarrachalarni Veysman determinatlar yoki kelajakni aniqlovchilar deb atadi.

Urug'langan tuxumning maydalanishi tufayli hosil bo'lgan blastomerlarning bir qismi embrionning chap tomoni, ikkinchisi esa o'ng tomoni esa o'ng tomoni hosil qiladigan determinatlarga aylandi. Embrionada determinatlarning soni bir xil bo'ladi. Har bir bo'linishdan keyin determinat soni o'zgarmasa ham uning sifati o'zgaradi.. Veysman o'z nazaryasida yordamida irsiy belgining avloddan avlodga o'tkazish qobiliyatidan tashqari, organizimning tuzulishda ham muhim ahamyatga ega ekanligini ko'rsatib berdi.. Veysman o'zining dunyoqarashi bilan preformistlarga yaqinlashdi, balki organizimlar paydo bo'lishini xromatinlar belgilaydi. Veysman hatto fikrni aytgan bo'lsa, ham u birinchi bo'lib rivojlanish

paytida jinsiy hujayralarning yadrosida o'zgarishlar bo'lishini tajriba yo'l bilan isbotlab bergan

1869 yilda E.Gekke, 1883 yilda V.Ru embrionning izolyasiyalangan blastomerlaridan butun organizm paydo bo'lishini tajribada kuzatganlar. XIX asrning boshlarida rivojlanish to'g'risida fanda ancha ilmiy dallillar to'plangan edi. Anashu ma'lumotlarga asoslanib, hayvonlarning ko'payishi usullarining umumiy qonunvatlari va biognelik qonun yaratildi. Biognelik qonunga ko'ra, bir hayvinning ontogenezida evolyusion jihatdan undan past bosqichda turadigan hayvoning belgilari takrorlanadi. Bu qonuni isbotlash uchun embrional tarraqiyot qanday sodir bo'lishini tajribalarda isbotlashga kirishildi. Shunday qilib, eksperimental embrioloiya paydo bo'ldi. Bu fan oldida hozirgacha yechilmagan muammolari ko'p.

Eksperimental embriolgiya yoki rivojlanish mexanikasining asoschisi vru hisoblanadi. Ru rivojlanish sababsiz, tasodifiy hodisalar bo'lishini tan olmas edi uni shakil emas, bu shakilga olib keluvchi sabablar qiziqtirar edi. Shuning uchun har qanday sabablarga olib keluvchi sabablarni tajribalar yo'li bilan tekshirar edi. Urug'langan tuxumdan organlarning differensiyalanishi, rivojlanish yonalishi, rivojlanishning tuxumga yoki tashqi muxutga bog'liqligini aniqlash Runing asosiy maqsadi edi. Maydalanishning boshlang'ch davrida blastomerning erkin differensiyasi, keyinchalik, esa differensiyasi boshqa organlarga bog'liqligini aniqladi. Runing birinchi tajribalari hujayraning determinatsiyalanishi sabablarini o'rganishga bag'shlangan va bu tajribalarni qurbaqa embrioni ustida o'tkazdi. 1888 yilda v. ru zigotadan ikkita blastomer hosil bo'lganda ularning bittasi qizdirilgan nina bilan buzgan va ikkinchisining rivojlanisini kuzatgan



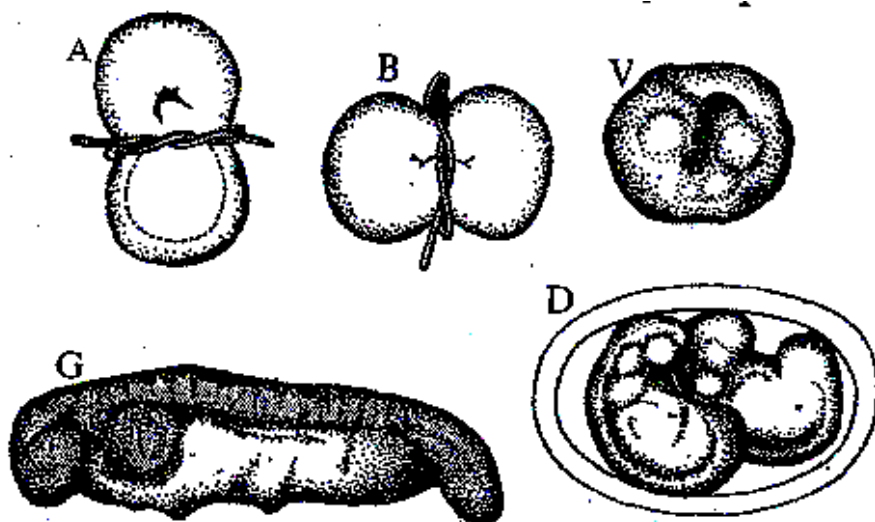
72 rasm. V. Ru tajribasi (B.P.Tokin, 1987 bo'yicha).

A- ikki blastomerlik davrida bitta blastomerni o'ldirgandan keyin ikkinchisidan yarimta emrion tarraqiy etish;

B- Neyrula davridagi embrion: 1- embrionning o'lik qismi; 2- embrionning tirik qismi; 3- blastosel; 4- arxenerion; 5- nerv valigi; 6- xarda.

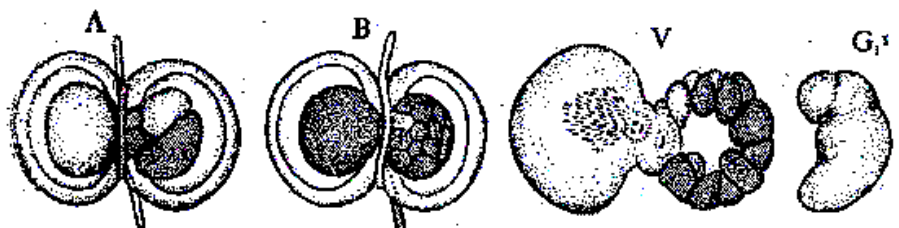
Bu blastomer rivojlanib, yarimta embrionni hosil qiladi. Bu tajribalardan shunday hulosalar chiqarish munkin, ikkita blastomerning har bir embrionning bir qismini hosil qiladi. Keyinchalik aniqlashicha, bu tajriba noto'g'ri o'tkazilgan. Chunki o'ldirilgan blastomer o'z joyida qoldirilgan va u sog'lom blastomerning erkin (normal) rivojlanishiga to'sqinlik qilgan.

1895-yilda V.R. Enders urug'langan tuxumni soch tolasi bilan ikki bo'lakka bo'lgan va har bir bo'lakdan to'la embrion paydo bo'lganini kuzatgan. G. Shpemen (1902-1903) xuddi shu usul bilan embrionni blastula va gasturula davrlarida ikkiga bo'lingan. (73- rasm). Agar bo'linish teng bo'lmasa, ya'ni yadroli hujayra bo'linib, to'la organizim hosil qiladi. (74 -rasm). Bu tajribadan hulosalar shuki, determinasiya rivojlanishning boshlang'ich davrida emas, balki keyinroq sodir bo'ladi.



73- rasm. Triton tuxumining frontal (A) va sagittal (B) tomonidan ajratilishiga oid G. Shpemen tajribalari (K.G. Gazaryan, L.V. Belousov, 1983 bo'yicha).

V- differentsiallashmagan to'qimaning ventral qismidan hosil bo'lish; G- kulrang o'roq qismi bo'lgan normal embrionning dorsal qismidan hosil bo'lishi; D- sagittal tomondan ajratilgan blastomerdan normal embrion taraqqiy etishi.

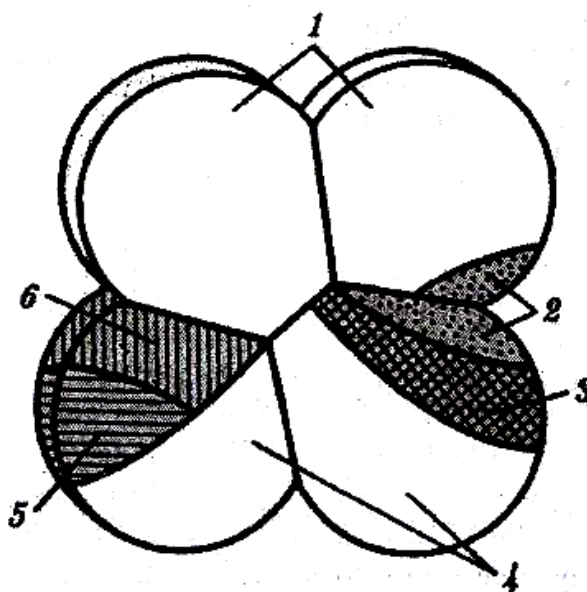


74- rasm. Tritonning maydalanayotgan tuxum hujayrasi yadro potentsiyasini aniqlashga oid G. Shemen tajribalari (K.G. Gazaryan, L.V. Belousov, 1983 bo'yicha).

A, B- tuxumining o'ng tomonidagi yadroli qismining matdalanish; V- bitta yadroning chap tomonidagi yadrosiz qismga kirishi; G1-G2- har ikkala tuxumdan normal embrion taraqqiy etish.

G.Shpeman (1916-1919) va uning shogirdlari amfibiyalar embrional rivojlanish davrida to'qimalarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib o'tkazish ustida ham tajribalar o'tkazgan. Agar gastruliyasiya boshlangan davrda bir bo'lak to'qima ni nerv sisttemasi hosil bo'ladigan joydan olib qorin qism hosil bo'ladigan joyga o'tkazish, nerv to'qimadan qorin qismi hosil bo'lganligi kuzatilgan. Chunki nerv to'qimasi boshqa joyga o'tkazilganda atrofidagi to'qimalar ta'sirida bo'lagak xususiyatini yo'qotadi va yangi joyga xos bo'lgan to'qimaga aylanadi. Agar ana shunday tajriba gastruliyasiya jarayoning oxirida o'tkazilsa, unda yangi joyga o'tkazilgan to'qima o'z xususiyatini yo'qotmaydi. Va qorin qismiga o'tkazilgan nerv to'qimasidan nerv to'qimasi taraqqiy etadi. Bu tajribalardan hulosasi shuki, gastruliyasiyaning oxirgi yoki neyruilyasiyaning boshlang'ch davrlarida determinasiya boshlanadi va uni o'zgartirib bo'lmaydi.

V. Fogt (1925) gastruliyasiya bosqichida embrionning bir qismini agar neytral qiil yoki nidiy havorang bo'yoqlari bilan bo'yaganda bo'yalgan hujayralar yonidagi hujayralarni ham bo'yalgan. Shu usul bilan Fogt qaysi hujayralardan qanday organlar paydo bo'lishini aniqlagan va shu ma'lumotlarga asoslanib, organlarning prezumpitiv xaritasini tuzgan.

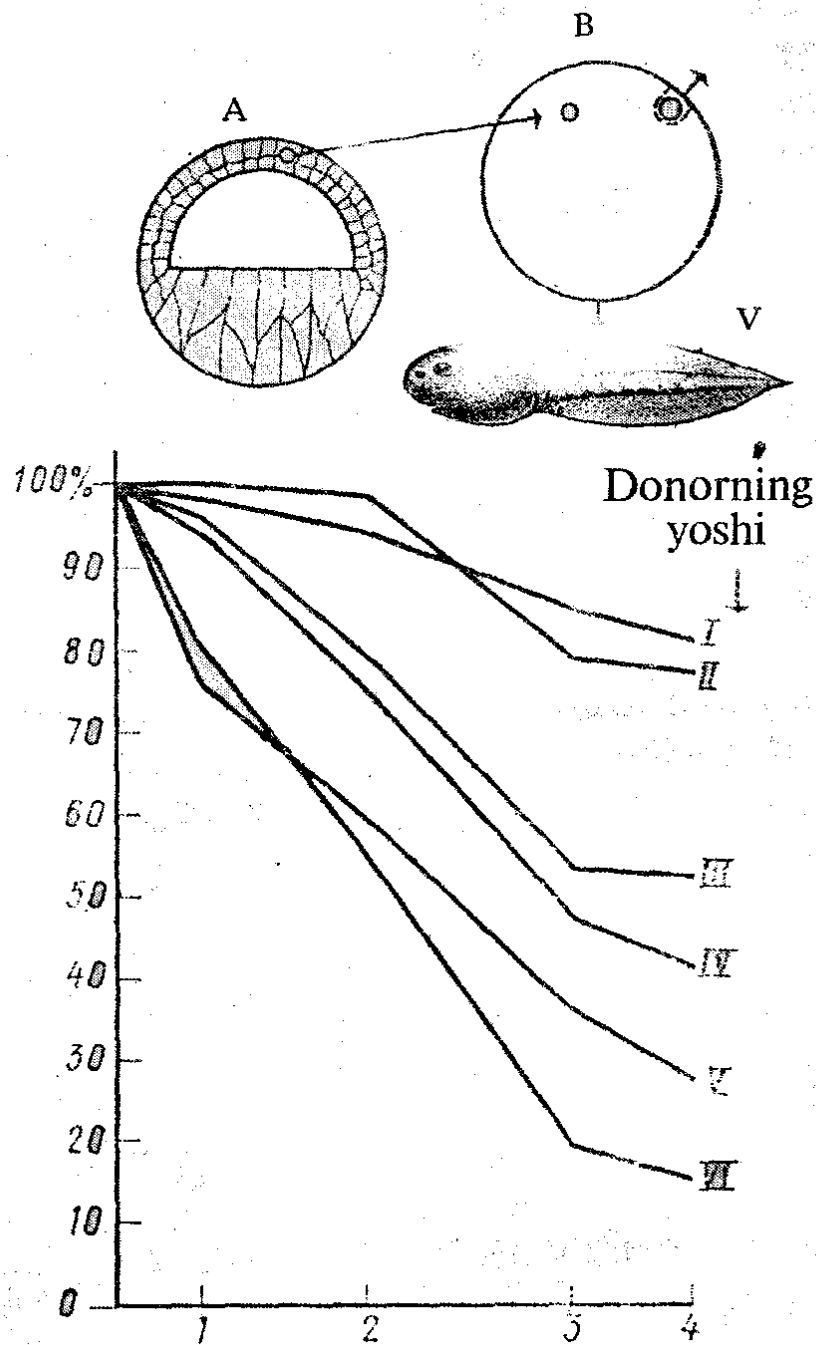


75-rasm. Assidiya embrionning 8 ta blastomerlik davrida prezumpitiv xaritasi (V. N. Yarigin va boshqalar, 1999 bo'yicha).

1-epidermis; 2 nerv plastinkasi; 3- xorda; 4- entoderma; 5- somitlar; 6- mezenxima.

Hozirgi fan va texnikaning rivojlangan davrida hujayraning yadrosini boshqa hujayraga ko'chirib o'tkazish imkoniyatlarini mavjud. Bu usul bilan genomning qaysi paytda o'zgartirish mumkinligini aniqlash imkoniyatlari paydo bo'ldi.

Blastula paytida hujayrada yadroni olib, hujayraga o'tkasilsa ko'pchilik holatlarda normal organizim paydo bo'lgan (76 rasm).



76-rasm. Baqaning somalik hujayrasining yadrosini tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazish (J.Gerdon, 1977 bo'yicha).

A- donor baqa embtiononning blastula davri; B-urug'lanmagan resipent tuxum hujayra; V- yadrosi almashtirilgan tuxum hujayradan taraqqiy etgan itbaliq.

Ordinata- abssissa o'qida ko'rsatilgan bosqichning foiz hisobida yashab qolishi; I- blastula; II- gastrula; III- neyrula; muskul reaksiyasining paydo bo'lishi; V- yurak urishining boshlanishi; VI-faol suzib yurish.

Abssissa o'qida taraqqiyot bosqichlari: 1- gasturula; neyrula; 3 – suzib yuruvchi itbaliq; 4- oziqlanuvchi itbaliq.

Agar bu tajribani gasturilyasiya yoki neyurulyasiya davrida o'tkazilsa, bunday holatlarda mayib, ba'zi organlari etishmaydigan organizim paydo bo'ladi. Eritroblast sintezlay olmaydigan organizim jinsiy hujayrasiga eritroblast yaxshi sintezlaydigan hujayraning yadrosi ko'chirib o'tkazilsa bunday holatda eritroblastlarni normal sintezlaydigan organizim paydo bo'lishi tajribalarda isbotlangan. 1975 yilda ingliz olimlari Keller va Milshteyn antitelo sintezlovchi, ammo suniy sharoyitda sekin ko'payadigan limfositlar bilan cheksiz ko'payadigan ammo antitelo sintezlay olmaydigan va hujayralarni bir biriga qo'shishi natijasida tabiatda uchramaydigan gibril hujayralar yaratdilar. Bunday hujayralar gibriloma deb ataladi. Bu tajriba sun'iy sharoyitda antitelo sintez qiluvchi hujayraning cheksiz ko'payishiga erishildi. Gibriloma hujayrani maqsadga muvofiq xar qanday hayvon yoki odam hujayrasini rak hujayrasiga qo'shib hosil qilish mumkin. Bundan tashqari, har turga kiradigan o'simliklar hujayrasini qo'shib, gibril hujayrani sun'iy sharoitda o'stirib, yangi o'simlik turini yaratish usulari ham ishlab chiqilgan. 1977 yilda J.Gerdon yuksak hayvonlarning klonlarini yaratish usullari ishlab chiqdi.

Organizm qancha yuksak darajada taraqqiy etgan bo'lsa, uning hujayralari ham shuncha yuqori darajada differensillashgan bo'ladi. Bu hulosa ham hujayra va yadro transplantasiyasiga oid tajribalar orqali chiqardi.

Miksomit setlarning har bir hujayrasidan yangi organizim paydo bo'lishi mumkin. Ular organizmi spora, tola va bazal diskdan tashkil topadi. Hayvonlarda organizmni tashkil etadigan organlar embrion varaqlaridan paydo bo'ladi va xar bir varaq ma'lum turda o'ziga hos organlarni hosil qiladi.

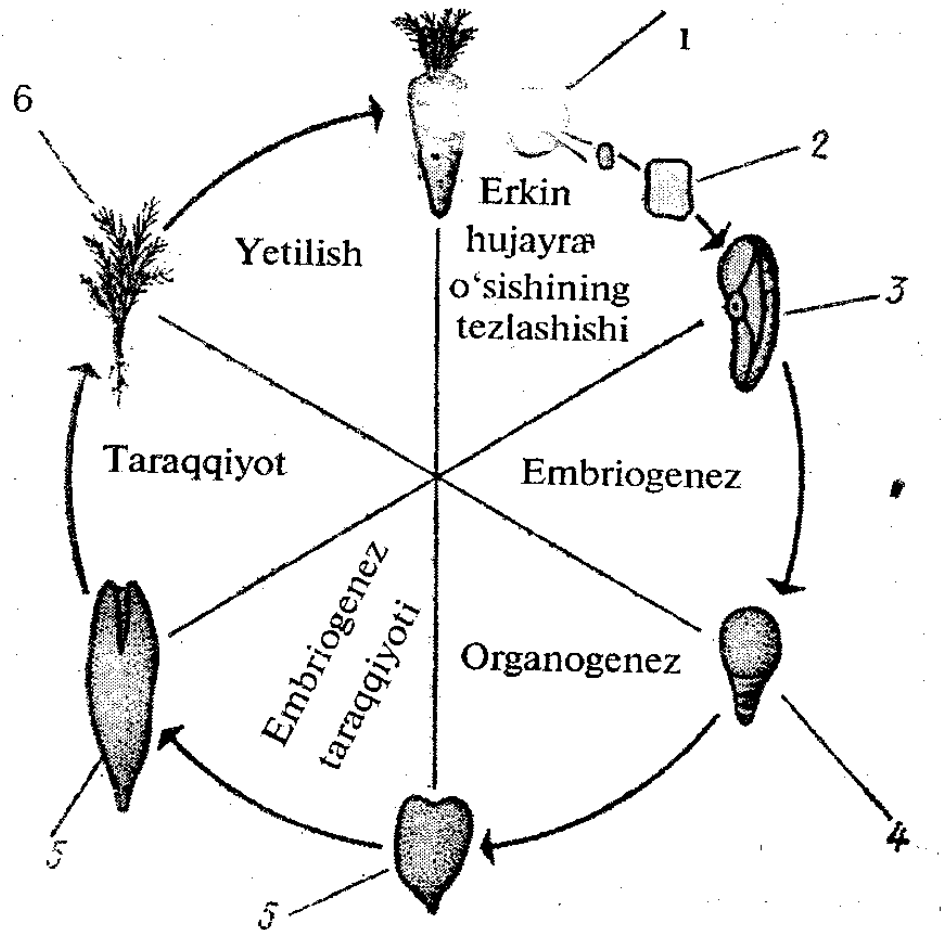
O'simliklar rivojlanishida embrion varaqlar hosil bo'lmaydi va ularning hujayralari kamroq deternasiyalanadi. Ammo o'simliklarda xam rivojlanish paytida hujayralar ukki qismga ajraladi. Ularning ustki qismi vegetative yoki er ustida joylashgan organlarni hosil qiladi. Ichki yoki pastki qismi ildizni hosil qiladi. F.S.Styurat o'simlik hujayralarning rivojlanishiga ta'sir etadigan moddalarni aniqladi.

Bu tajribalar sabzi ustida o'tkazilgan. Sabzining floemmasidan 2-3sm qismi kesib olingan va bu qism inkubasion muhitida silkitish yo'li bilan hujayralarga ajratilgan. Bu hujayralarga gormonlarning konsentrasiyasining, o'sishga ta'sir etuvchi moddalar konsentrasiyasini va osmotik bosimini o'zgartirish orqalim ta'sir etiladi. Bir hafta davomida ana shu ta'sirlar tufayli bitta hujayradan bitta sabzi o'simligi paydo bo'lganligi kuzatilgan. Bu o'simlik gul va u'rug' hosil qilgan (77-rasm). Shunday tajriba tamaki o'simligi ustida ham olib borilgan.

### **Embrion rivojlanishning dastlabki davrida uning qismlarining bir biriga bog'liqligi**

Tuxum hujayra har bir tur hayvonda o'ziga hos tuzilishga ega bo'ladi va morfologik, biokimyoviy va fiziologik jixatdan murakkab tuzilgan. Har xil

tuxumlar taraqqiyotining dastlabki davrilaridan boshlab determinasiyalashgan bo'ladi. Spral maydalangan tuxumlarda blastomerlar t taqdiri oldindan aniqlagan bo'ladi. Bunday tuxumlar determinasiyalangan tuxumlar deyiladi. Pluteus taraqqiyoti davrida 16ta blastomer hosil bo'lganda 8ta yuqorida joylashgan blastomerlardan ektoderma, oldingi to'ttasidan birlamchi ichak mikro merlardan mezenxima hosil bo'ladi. Bunday tuxumlar regulyasion tuxum deyiladi.



77-rasm. Maxsus eritmada hujayradan to'liq organizm hosil bo'lishi. (K.G. Gazaryan, V. Belousov, 1983 bo'yicha).

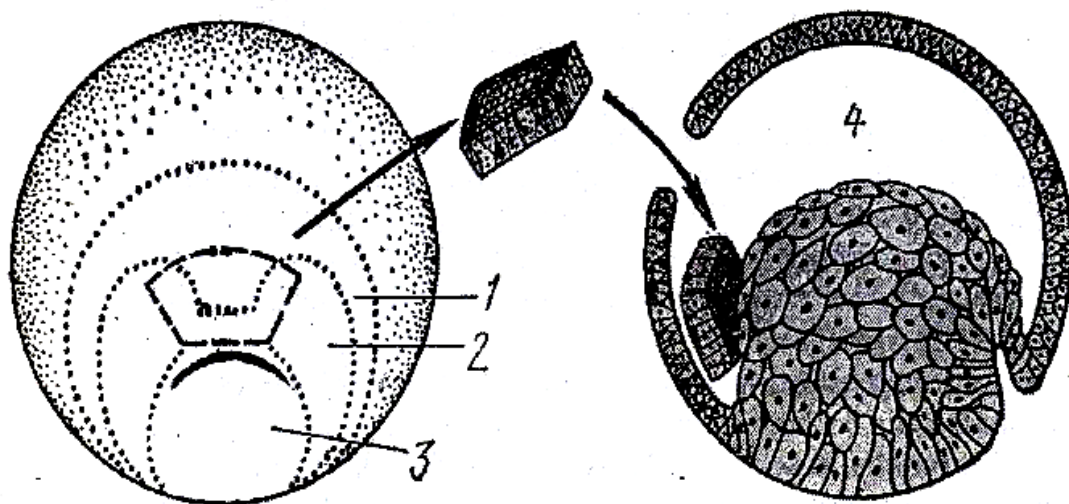
1-maxsus eritmaga solingan ildiz; 2- maxsus eritmada poliferasiyalanuvchi hujayra 3-maxsus eritmada izolyasiyalangan hujayra; 4- bitta hujayradan hosil bo'lgan dastlabki embrion ; 5- embrionning keyingi bosqichi; 6- yosh o'simlik; 7- yetilgan o'simlik.



Maydalanish natijasida 2 ta blastomer hosil bo'lgandan keyin ularning har biri yangi biologik sistemaning ajralmas qismi hisoblanadi. Organizimning har bir bosqichi uning bir butunligi va inegrasiyasining yangi ko'rinishi hisoblanadi.

V.Fogt baqa ebrioning blastula davrida prezumptiv xaritasini tajribalar orqali aniqlashga muvaffaq bo'ldi. Har bir organ dastlab embrionning qaysi blastomerdan, qaysi qavatdan hosil bo'lishi ham tajribalar yo'li bilan aniqlangan. Anashu hujayralarning rivojlanish yo'lini o'zgartirish mumkinmi?

G.Shpeman triton embrion rivojlanishining blastula davrida bitta embriondan bir bo'lak medulyar plastinkani, ikkinchi embriondan teri ektodermasining o'rnini bir biriga almashtirib qo'ydi. Ko'chirib o'tkazilgan hujayralar o'zining yo'nalishi bo'yicha emas, balki atrofidagi hujayralar ta'sirida ektodermasidan nerv sistemasi, nerv plastinkasidan taraqqiy etadi. Xuddi shunday tajribalar ektoderma va mezoderma hujayralarida ham o'tkazilib, shunga o'xshash natijalar olindi (78-rasm).



78-rasm. Embrionning bir qismini transplantasiya qilish sxemasi ( B.P. Tokin, 1978 boyicha). 1- nerv sistemasi; 2- somitlar; 3- endoderma; 4- blastosel.

G.Shpeman blastula bosqichida embrionning ko'chirib o'tkazilgan qismi yangi organ hosil qilishini labil determinasiya deb ataldi.

G.Shpeman va uning shogirdlarining aniqlashicha, determinasiya manbai alohida hujayra, uning va sitoplazmasi emas. Har bir hujayraning taqdiri organizimni tashkil etadigan hamma hujayralar bilan bog'liq.

Ko'chirib o'tkazilgan hujayraning yangi joyga moslashib, ma'lum organ yoki uning qismini hosil qilishini shpeman stabil determinasiya deb atadi. Bu gasturulyasiyaning oxirida sodir bo'lishi mumkin. Ko'chirib o'tkazilgan bu hujayralar differensiyalashib va determinasiyalashib doimiy organ hosil qildi, deb aytish mumkinmi?

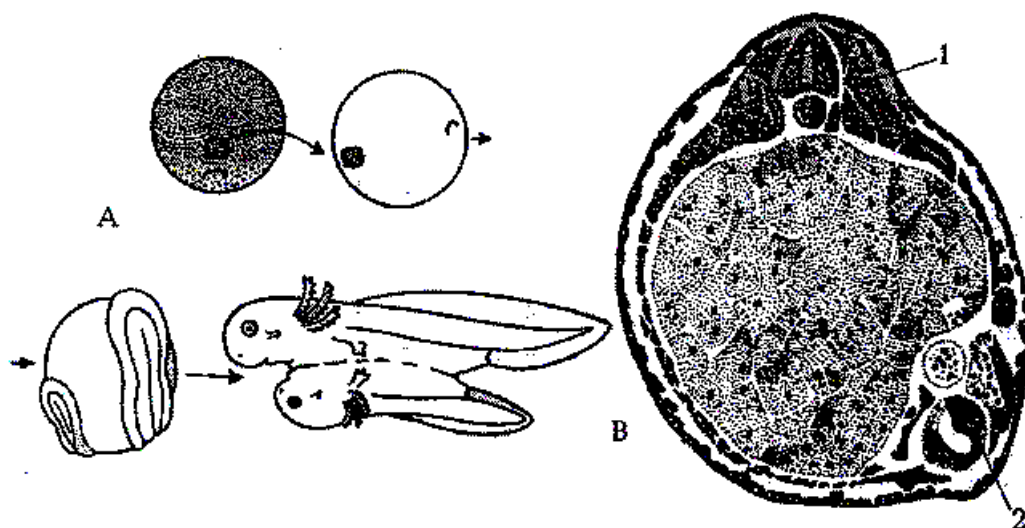
Gastrulaning oxiri va neyrula davrida determinasiya oxiriga yetdi, deb bo'lmaydi. Neyrula davrida qayta determinasiya sodir bo'lganligi aniqlangan. Bunday tajribalar amfibiyalar ko'zi va eshitish organlari rivojlanish misolida

o'rganilgan. G.Shpemen (1901) qizdirilgan igna bilan baqa embrionning ko'zi bokalini neyrula bosqichida, gavhar hosil bo'lishdan oldin buzadi. Natijada gavhar paydo bo'lmaydi. Demak, gavhar epidermisidan hosil bo'lsa epidermis hosil bo'lsa, epidermis bilan ko'z bokali aloqada bo'lishi zarur. Agar ektoderma ko'chirib o'tkazilsa, undan gavhar hosil bo'ladi. Demak, determinasiya deyilganda organizimning ontogenez davrida hujayralarning o'zaro aloqada bo'lib, ma'lum rivojlanish yo'lini bosib o'tishi tushiniladi. Bu yo'lda hujayra o'zgaradi, ma'lum vazifalarni bajarishga ixtisoslashadi.

### **Rivojlanayotgan embrionning “Tashkiliy markazlari”. Induksiya hodisasi.**

Rivojlanayotgan embrion qismlarining o'zaro ta'siri embrional induksiya deyiladi. Embrion qismlarining o'zaro ta'siri embrional idduksiya deyiladi. Embrionning ma'lum qismi boshqa qismga ta'sir etib, uning rivojlanish yo'nalishini o'zgartirish mumkin. G. Shpemen va uning shogidlari (1924) embrionning ma'lum qismini taqdirini kuzatish uchun tritonning ikki turu: pigmentli bo'lmagan oq tuxumi va sariq- kulrang rangli tuxumli tritonlardan foydalaniladi.

Taraqsimon triton embrionning gasturula davrida blastopor dorzal tomondan bir bo'lagini ola triton embrionning shu bosqichini yon yoki ventral tomonga ko'chirib o'tkazadi. Kochirib o'tkazigan joyda nerv nayi, xorda boshqa organlar taraqqiy etgan.(79-rasm). Resipientda qo'shimcha embrion hosil bo'lishi ham mumkin, ammo donorning rangli hujayralarini har xil organlarda topish mumkin.

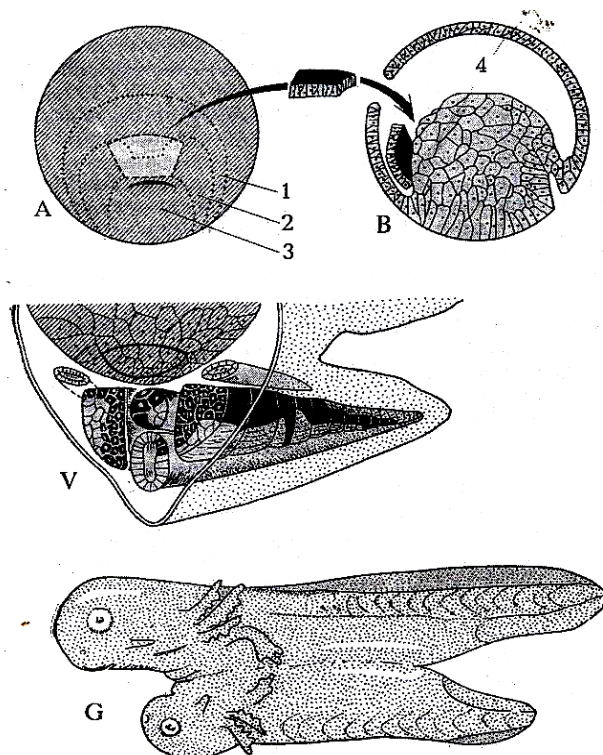


79-rasm. Donor embrion labining yelka tomonini resipient embrionning qorin tomonga ko'chirib o'tkazish (V.N. Yarigin va boshqalar, 1999 bo'yicha)

A- tajriba sxemasi; B- o'q organlarning paydo bo'lishi (ko'ndalang kesigi). 1- birlamchi embrion; 2- ikkilamchi embrion.

Bu tajribalardan quydagi xulosalarni chiqarish mumkin. Birinchidan, blastopor labining yelka tomondan ko'chirib o'tkazilgan hujayralar atrofidagi hujayralarning rivojlanishini O'zgartirish ham mumkin. Ikkinchidan, resipient

oldingi imkoniyatlarga nisbatan nisbatan kengroq imkoniyatiga ega bo'ladi. Uchinchidan , embrional regulyasiya ishga tushadi va ma'lum natijada paydo qiladi (80-rasm).



80-rasm. Amfibiyalarda embrionning blastopor biridan ikkinchisiga ko'chirib o'tkazish.

(A va B) tufayli yangi embrion (G) hosil bo'ladi. Unda o'z—ozini differensiasiya qiluvchi transplantant to'qimasi (V da qora rang bilan ko'rsatilgan) varesipientning induksiyalovchi to'qimasi (V da oq rang bilan ko'rsatilgan) bor (B.Karlson, 1983 bo'yicha). 1- nerv sistemasi; 2- somitlar; 3- endoderma; 4- blastosel.

G.Shpemen blastopor labining yelka qismini birlamchi embrion “tashkilotchi” deb ataladi. Chunki rivojlanishning dastlabki davrlarida bunday ta'sirni topib bo'lmaydi., tashkilotchi deyilishiga sabab morfogeneza ta'sir etib, yangi organ hosil bo'lgan. Ayni paytda blastopor labi yelka qismining asosiy vazifasi xordo mezoderma kurtakka tegishli bo'lib, uni birlamchi embrion induktor deb ataladi. Embrion bir qismining boshqa qismiga ta'sirini esa embrional induksiya deb ataladi.

Aniqlashicha, o'lik toqimalar, kimyoviy moddalar induksiya hosil qilishi mumkin. Shunday qilib, tashkilotchining kimyoviy tabiati aniqladi. Shuning bilan birgalikda, javob reaksiyasi ham induktorning faqat kimyoviy tarkibiga bog'liq emasligi ma'lum bo'ldi.

Embriologiya fikricha, ba'zi induktorlar turli darajada to'qima taqdirini anqlashga ixtisoslashgan bo'lishi mumkin Agar gastrulaning dastlabki davrida blastopor labining yelka qismi ko'chirib o'tkazilsa, oldingi miya taraqqiy etadi.

Agar gasturulaning keyingi davrida blastopr labining yelka qismi ko'chirib o'tkazilsa, orqa miya va mezodermal to'qima hosil bo'ladi. Shuningdek, nukleo proreinar, neytrollovchi oqsillar mezoderma hosil bo'lishiga ta'sir etuvchi omil hisoblanadi. Agar anashu ikki induktor qo'shilsa, yaxshi taraqqiy etgan embrion hosil bo'ladi. Boshqa induktorlar maxsus bo'lmagan ta'sir ko'rsatadi. Aniqlashicha, eshitish xaltasi eshitish organiga har xil morfogenelik jarayonlarni falloshtiruvchi sifatida ta'sir etadi. Tiritonning ko'chirib o'tkazilgan yon chiziq organi oyoqlariga induktor sifatida ta'sir etadi. Burun plakodi va gipofizni ko'chirib o'tkazish ham oyoqlar uchun induktor hisoblanadi. Qo'shimcha oyoqlar yon chiziq sohasida oson induksiyaladi, oyoqlar yon tomonda ham hosil bo'ladi. Bu tajribalardan maxsus javoblar faqat induktorga emas, ta'sirotni qabul qilayotgan organlarga ham bo'g'liq, degan hulosa chiqadi.

Embrion ma'lum qismining har xil ta'surotlarga prezumptif taqdiri orqali javob berish kompetensiya deyiladi. Masalan, amfibiyalar nerv sistemasining hosil bo'lishi ektoderma qavat kompetensiyasiga kiradi va gastrulyasiyaning boshida paydo bo'ladi. Gasturilasiyaning oxirida bu kompetensiya tugaydi. Shunday qilib, taraqqiyot yo'nalishinin normal taraqqiy etgan murkakka nisbatan kompetensiya sohasi yuqori bo'lganda o'zgartirish mumkin. Shuningdek, induksion ta'sir ma'lum intervalda ta'sir etganda ham o'zgarishi mumkin.

Xordalilaning har xil vakillarida induksion aloqani o'rganishda ma'lum bo'ldiki, kompetensiyasning muddati va sohalari har xil bo'ladi. Masalan, assidiyalarda 8 ta blastomerlik davrida hamma organlarning kurtagi ma'lum bo'ladi. Shu davrda blastomerlar o'zni almashtiriladi. Natijada xordomezoderma, ba'zan bitta induktor normal faoliyat ko'rsatmasa ham, organ taraqqiyoti normal o'tadi.

Ko'pchilik holatlarda embrionning bir-biriga yaqin qismlari o'zaro ta'sir etadi. Bunga misol oyoq kurtaklari hisoblanadi. Oyoqlar kurtaklari yon mezoderma va uni qoplab turgan ektoderma hujayralarning to'planishidan hosil bo'ladi. Oyoqlar taraqqiyoti somitlar yaqinida joylashgan mezoderma hujayralarning faollashuvidan boshlanadi. Ular oyoq hosil bo'ladigan mezoderma hujayralariga induksion ta'sir etadi. Faollashgan mezoderma hujayralari ektoderma hujayralariga ta'sir etadi. Ular bo'rtib, uchda apikal ektoderma taroqlari hosil bo'ladi. Apikal hujayralar oyoqning o'sishini tezlashtiradi. Mezoderma esa oyoq shaklini belgilaydi. Masalan, qushlarda qanotlar hosil bo'lib, par va patlar bilan qoplanadi.

Induksiyaning geteronom va gomonom turlari farqlanadi. Geteronom induksiyada embrionning bir bo'lagi boshqa bir organning (xordamezoderma nerv nayining) hosil bo'lishiga olib keladi. Gomonom induksiyada induktor atrofidagi hujayralarning o'z yo'nalishiga mos rivojlanishga yo'naltiradi. Masalan, boshqa embrionga ko'chirib o'tkazilgan nefrotom soha atrofidagi hujayraning bosh miya kurtagini hosil qilishga, tog'ay fibroblastlari qo'shilsa, tog'ay hosil qilishga yo'naltiradi.

Induktorning ta'sirinin sezish uchun to'qima hech bo'lmaganda minimal darajada takkomillashgan bo'lishi lozim. Tarqoq hujayralar induktor ta'sirini

sezmaydi. Induktor ta'sirini bir hujayra ham sezadi, ammo butun organizim induktor ta'sirini to'liq sezadi.

Morfogenez va hujayra differensiasiyasining induksion ta'sirini o'rganishga oid qiziqarli tajribalar o'tkazilgan.

Bezlar morfogenizida mezenxima ta'sir etadi.

Keyingi yillarda induksiyaning molekulyar va hujayra mexanizmi o'rganilmoqda.

### **Embrional regulyasiya**

Embrion regulyasiya deyilganda butun embrion yoki uning ma'lum qismining taraqqiyoti tabiiy yoki su'niy buzilishdan keyin qayta tiklanishi tushiniladi.

Embrionning regulyasion imkoniyatlarini o'rganish uchun quydagi usullardan foydalanilgan: 1) embrion materilalining bir qismini olib tashlash; 2) qo'shimcha material kiritish; 3) embrion qismlarini aralashtirib tashlash yoki sentrofuga yordamida aralashtirish. Bu jarayonlar tuxum, zigota, maydalanish, gastrulasiya va organogenez bosqichlarini amalga oshiradi.

Maydalanishgacha tuxum hujayrasining sitoplazmasining bir qismi pipetka yoki sentrafuga yordamida olib tashlanadi. Aniqlanishicha, ko'pchilik holatlarda tuxum hujayra sitoplazmasining 1/3 qismi olinsa ham, normal taraqqiyot davom etadi, ba'zan kichikroq embrion hosil b'lishi mumkin. Bunday ma'lumotlar kovakchilar, kam tukli halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, assidiyalar, ninatanlilar ustida o'tkazilgan tajribalar natijasida olingan. Ikki va undan ortiq tuxum hujayrani qo'shish natijasida ham normal embrion hosil bo'ladi.

Dengiz tiptalikani gonadasidan chiqqan tuxum hujatra ingichka idishga oslinsa, ba'zi tuxumlar bir-bir bilan qo'shiladi. Agar ular su'niy urug'lantirsa, normal lichika rivojlanadi, ammo hajmi va hujayralari ikki marta katta bo'ladi. Shunday qilib, ikkita ooplazma qo'shilasa, bitta organizim hosil bo'ladi.

Tuxum hujayrani sentrofugalash ham qiziqarli ma'lumotlar beradi. Aniqlanishicha, chuvalchanglar, mollyuskalar, dengiz tiptalikani tuxumini kuchli sentrofugalash birinchi maydalanish egatchasini va rivojlanish yo'nalishini o'zgartir olmaydi. Normal lichinka moddalarning normal taqsimlanganligini ko'rish mumkin. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra, sitoplazmadagi moddalar rivojlanish yo'nalishini belgilay olmaydi. Rivojlanish yo'nalishini tuxumdagi energelik va fizologik xususiyatlarga bog'liq. Bu tajribalardan hulosa shuki, ooplazmalik segreasiya determinasiyaning assosiy sababi emas, uning buzilishi tufayli embrional regulyasiya yuz beradi.

Maydalanish bosqichida ko'plab tajribalar o'tkazilgan. Deyarli hamma hayvonlarda birinchi maydalanishdan keyin blastomerlarni bir-biridan ajratsa, ularning har biridan normal embrion rivojlanadi. Buni monozigotali egizaklar deyiladi. Dengiz tiptalikanida 8ta blastomer hosil bo'lganda vegetativ qutubdagi blastomerlarda regulyasiya sodir bo'ladi, animal qutubdagi blastomerlarning rivojlanishi uchun ularni litiy tuzining eritmasiga solish kerak.

Maydalanish davrida regulyasiya sodir bo'lishi minogalar, baliqlar, amfibiyalar, yuksak umurtqalilarda uchraydi. Unga blastomerni izolyasiyalash va mono zigotali egizaklar, qo'sh aloqli mayiblargga oid tajribalar miol bo'ladi.

To'rt hijayrali sichqon embrionning blastomerlarini bir- biridan ajratilsa, uchta blasista va bitta trofoblaslik haltacha hosil bo'lgan. Nematoidlarda ham shunday holatni kuzatish mumkin. Bu tajribalardan hulosa shuki, har bir alohida blastomerning morfogenez potensiyasi normal rivojlanishga nisbatan yuqori bo'ladi. Potensiya deyilganda embrion qismlarining maksimal imkoniyati tetganicha ro'yobga chiqarish tushiniladi. Normal rivojlanishda bu imkoniyatlarning bittasi ro'yobga chiqadi, boshqalari esa tajribalar yo'li bilan o'rganilishi mumkin. Keng potensiya totipotentlik ham deb ataladi.

Blastomerlarning keng potensiyasi ularni ko'chirib o'tkazish va o'nini almashtirish orqali o'rganilish mumkin. Dengiz tipralikaning blastomerlarini ajratib, tartibsiz aralastirilgan. Natijada normal lichinka hosil bo'lgan, ammo boshqa yo'nalish bilan paydo bo'lgan. Masalan, ichaklar invaginasiya yo'li bilan emas, shizosel, ya'ni zich hujayraning tarqalishi yo'li bilan paydo bo'lgan. Bu regulyasiya jarayoning muhim xususiyati hisoblanadi.

Sut emizuvchilar blastomeri ko'chirib o'tkazilsa, ular o'tkazilgan joyga mos ravishda rivojlanadi. Trofoblastlar ko'chirib o'tkazilganda shunday holat kuzatigan. Bunda blastomer taqdiri boshqa blastomer taqdiri boshqa blastomerlar bilan aloqasiga bog'liq bo'ladi.

Agar embrion tana bo'shlig'iga joylatirilsa, undan yirik o'stma (embrio karsimon) hosil bo'ladi. Agar bu o'stma hujayrasi blastosista davrida o'tkazilsa, embrionning normal rivojlanishi kuzatiladi.

Determinasiya rivojlanishning oxirgi bosqichi bo'lmasa, embrional egulyasuya rivojlanishning bir- biriga qarama-qarshi, ammo embriobn rivojlanishning bir butunligini ta'minlashda o'zaro bo'g'liqdir.

Determinasiya bir butun organizimdan uning qismlariga boradigan jarayon hisoblanadi. Chunki embrion rivojlanishining dastlabki davruda hali hujayra taqdiri aniqlanmagan bo'ladi. Keyinchalik embrion qismlari determinasiyalanadi. Odatda determinasiya differensiasiya bilan almashinadi va embrion qismlari ixtisoslashib, ular o'rtasida aloqa paydo bo'ladi. Agar jinsiy voyaga yetgan organizim lichinkadan oddiyroq tuzigan bo'lsa, bu qonunyatdan mustasno bo'ladi.

Taraqqiyotning regultator xususiyati adaptif imkoniyatlarga ega bo'lib, agar bir bosqich pasaysa yoki tushib qolsa ham, normal rivojlanish davom etishi mumkin. Noqulay sharoitda o'zgaruvchanlik imkoniyati evolyusion qayta qurish uchun manba bo'lishi mumkin. Bu ma'lumotlr umurtqalilar tuxumining regulyasion tipiga xos bo'lib, ularda umurtqasiz hayvonlarga nisbatan embrional regulyasiya kuchliro bo'ladi.

I.I Shalgauzen individlar rivojlanish davrida organizimning bir butubnligi haqida. I.I Shmalgauzen birinchi bo'lib ontogenez va filogenez davrida organizimning bir butunligi muommosini o'rganadi. Bungacha integrasiya muommosi bilan fizologlar shug'illanishgan, embriologlar eas differensiasiya muommosini o'rgananlar. Organizim bir butunlik tushinchasiga I.I Shmalgauzen

ilmiy jihatidan ta;ri bergan. Organizim rivojlanishining hamma bosqichlarida bir butun sistemadan iborat bo'ladi.

Organizimning progressiv murakkablashuvi butun organizimning differensiasiyasi va qismlarining ixtisoslashishi hisoblanadi. Har bir qism o'zining mustaqil vazifalariga ega bo'ladi.. Organlarning har qanday ixtisoslashishi organizimning boshqa qismlari bilan bog'liq. I.I Shmalgauzen fikricha, organ qancha ko'p ixtisoslashgan bo'lsa, shuncha ko'p organlar bilan bog'liq bo'ladi. " Har bir organning maxsus funksiyasi bor . Ammo bu vazifa, bir tomondan, butun organizimga bo'ysindi, ikkinchi tomondan, bu vazifa or ganni tashkil etadigan to'qima va hujayralar orqali boshqariladi. Har qanday yuqori sistema quyu sisrama ishini boshqaradi va koordinasiyalaydi. Ana shunda regulyasiya sikli namayon bo'ladi. Bu sikl bir –biridan izolyasiyalanmagan, balki chiqish va kirish kanallari bilan bog'langan Shuning bilan birgalikda yuqori sistema funksiyasi quyi sistema ishining yig'ndisi emas, balki integrasiyasidan iboratdir " degan edi. "... Induvidal rivojlanishni harakatlanturuvchi kuch rmbriion differensiyalanganda paydo bo'lib, o'zaro ta'sir tufayli bu differensiasiya natija beradi. O'zaro ta'sir yangi diffferesiasiyaga olib keladi. Organizimning chidamliligi uning tuzilishining mustahkamligi bilan emas, qismlari o'zaro aloqasining murakkabligi va regulyasiyasi bilan ifodalanadi. Ana shularga asoslanib, organizim hamma bosqichlarida bir butun sistema sifatida o'sadi ".

I.I Shmalgauzen fikricha, induktor shartli tushuncha b'lib, u o'zgarib turadi. Shunday qilib, determinasiya va differensiasiya tahlili embriologiyaning boshqa qonunyatlariga mos keladi va embrionni o'rganishga yordam beradi.

### **REYTING SAVOLLARI**

1. Differensiasiya nima?
2. Determinasiya nima?
3. G. Shpemen tajribalarinin izohlang
4. V. Ru tajribalarini izohlang
5. A.Veyman embion plazmasi nazariyasining mohiyatini ayting.
6. V.Fogt tajribasini izohlang.
7. F. Styuard tajribalarini izohlang.
8. Gibridoma hujayralar yaratish bo'yicha qanday tajribalar o'tkazilgan?
9. Indksiya nima?
10. Bilamchi,ikkilamchi, uchlamchi induksiya nima?
11. Embrion qismlari o'rtasidagi bog'liqlikni ayting?
12. Tashkiliy markaz yoki tashkilotchi nima?
13. Kompetensiya ima?
14. Embrional regulyasiya nima?
15. Potensiya, totipotentlik nima?
16. Differesiaya determinasiya, induksiya va embrional reguyasiya o'rtasidagi bog'liqlik nimalardan iborat?
17. Organizimning bir butunlgi haqida I.I.Shmalgauzen qanday mulohaza yuritgan?

## VIII-BOB. EMBRION QAVATLARDAN ORGANLARNING HOSIL BO'LISHI

Embrion qavatlardan organlarning poydo bo'lishi organogenez deyiladi. Organogenez shaklining o'zgarishi, to'qimaning biokimyoviy va fizologik jarayonlarning paydo bo'lish kabi hodisalarni o'z ichiga oladi. Ayni paytda fanda hamma hayvonlar organlarning paydo bo'lishi haqida to'liq ma'lumotlar yo'q. shuning uchun asosan umurtqalihalayvonlarorganogeneziga ko'proq e'tibor beriladi. Chunki umurtqasiz hayvonlarga qaraganda umurtqali hayvonlarorganogenezi ko'proq o'rganilgan. Tibbiyot va veteraniya fanlari uchun ham bunday ma'lumotlar juda muhimdir. Embrion varaqlaridan organlar hosil bo'lishi zigota, blastula, gastrulyasiya, embrion varaqlalari, to'qimalar va organlar bosqichlaridan iborat (81 –rasm).

Embrionning ma'lum qavatidan ma'lum organlar paydo bo'ladi. Ammo ba'zi organlar (tuxumdon, ichaklar, quloq, burun) hosil bo'lishida embrionning hamma qavatlari ishtirok etadi. Shuning uchun organlarning embrion qavatilarning kelib chiqishini belgilash shartlidir.

### **Ektodermadan hosil bo'lgan organlar**

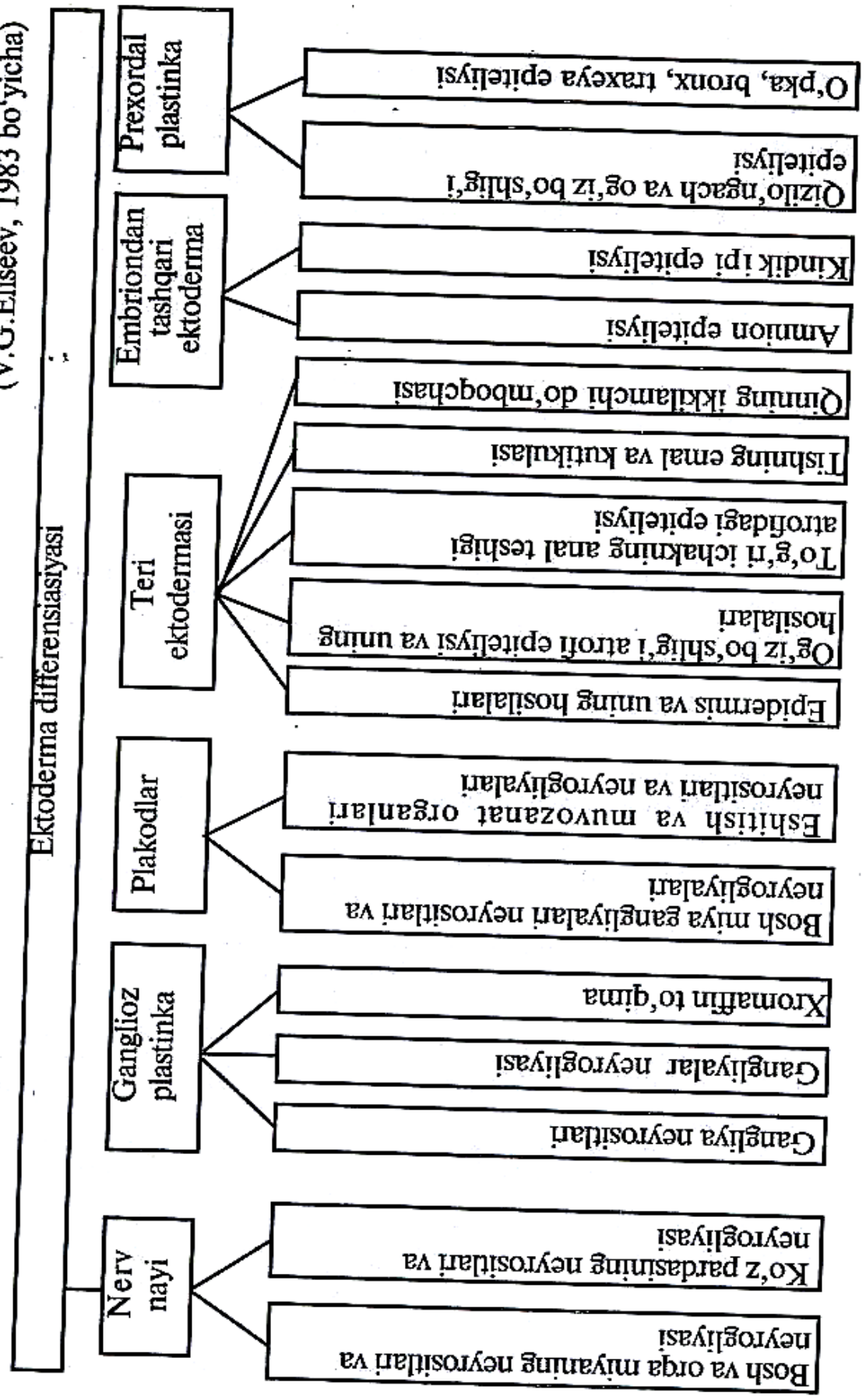
Embrionning ektoderma qavatidan bezlar, tuklar, teri va boshqa epiteliy to'qimasining hosilalari, nerv va sezgi organlar hosil bo'ladi (5 – jadval).

**Neyrulyasiya.** Umurtqali hayvonlar embrion taraqqiyotida gastrulasyadan keyin neyrulyasiya, ya'ni o'q organlar- nerv nayi ( bu bosqichning nomi shundan olingan), xorda va mezoderma somit paydo bo'lishi bosqichi sodir bo'ladi. Bu bosqichdagi embrion neyrula deb ataladi. Nerv sistemasini hosil qiluvchi hujayralar yirik bo'lib, ular xorda va somitni yopib turadi nerv plastinkasining chetidan 2ta nerv yoki medulyar valik boshlanib, ular nerv sistemasini hosil qiladi. Bu valiklar dastlab embrionning oldingi qismida, keyin o'rta va orqa qismida hosil bo'ladi. Ular birikib, nerv yoki medulyar nayni hosil qiladi. Bu naydan orqa miya taraqqiy etadi. Uning birikib, nerv yoki oldingi qismi kengayib, bosh miyani hosil qiladi. Medulyar nay epidermisdan to'liq ajraladi. Epidermisning chetlari nerv nayining ustki qismi bilan birikadi. Shunday qilib nerv nayi orqa va bosh miyaga aylanadi (82-rasm).

Nerv nayi oldingi qismining turli joylarining notekis o'tishi tufayli har xil kattalikdagi kengaygan joylar paydo bo'ladi (83- rasm). Ayniqsa, 3ta: oldingi, o'rta va orqa miya pufagi hosil bo'ladi. Oldingi miya pufagi keyinchalik katta miyaga yoki oxirgi miyaga va oraliq miyaga aylanadi. O'rta miya pufagidan



5-jadval  
 Embrion varaqlarining differensiasiyasi (organlar va organ qismlarining hosil bo'lishi)  
 (V.G.Eliseev, 1983 bo'yicha)



81-rasm. Umurtqali hayvonlar embrion varaqlaridan organlarning hosil bo'lish bosqichlari ( M.Zusamen, 1977 bo'yicha).

o'rta miya hosil bo'ladi, orqa miya pufagidan miyacha, miyaho'prigi va uzunchoq miya hosil bo'ladi.

Oraliq miyaning pastki qismidan gipofiz, devoridan esa gipotalamus va epiviz bezlari paydo bo'ladi. Nerv sistemasining murakkabligiga qarab harxil hayvonlarda markaziy nerv sistemasining o'ziga xos anatomik , gistologik xususiyatlari paydo bo'lgan.

82- rasm. Triton embrionning netrulyasiya davrida ektodermal hujayralar shaklining o'zgarishi ( B. Karlson, 1983 bo'yicha).

Tuban umurtqali hayvonlarda, jumladan , jinsiy voyaga yetgan akulasimon baliqlarda nerv sistenasidan deyarli farq qilmaydi. Yuksak umyrtqalarida, ayniqsa, odamlarning embrionning bosh miyasi morfolagik jixatidan jinsiy voyaga etgan baliq yoki amfibiya bosh miyasidan farq qilmaydi. Ammo odam jinsiy voyaga yetganda uning miyasi tuzilishi jixatidan tuban umurtqalilarning miyasidan tubdan farq qiladi. Progressiv evolyusiya jarayonida organizimlarni tashkil etadigan hamma organlarni ham murakkablashmagan. Masalan, qushlarning yoki hashorotlar ko'zining ayrim xususiyatlari sut emizuvchilarning ko'ziga nisbatan yuqori darajada tuzilgan. Bosh miya odamning kelib chiqishi va evolyusiyasi jarayonida yuksak darajada takomillashgan.

**Orqa miya va periferik nerv sistemasining rivojlanishi.** Orqa miyaning rivojlanishi davrida uning devorining hujayralari ikki yo'nalishda differentsiyalashadi; biridan neyrologiya ( miya nerv hujayralarni oziqlanturuvchi), ikkinchisidan nerv hujayralari hosil bo'ladi. Neyrologiya nerv hujayralarning atrofida joylashadi

Neyroblastdan hosil bo'ladigan hujayralarning tanasi orqa miyaning kulrang (ichki) moddasini, Nerv tolalari esa uning oq ( tashqi) moddasini hosil qiladi.

Rivojlanayotgan bosh miya nervlarni uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Sezuvchi nervlar, ulardan uch shoxli nervning hidlash, eshitish va ko'rish tarmoqlari hosil bo'ladi.

2. Harakatlantiruvchi nervlar, bularga ko'zni harakatlantiruvchi muskul va nerv taktil nerv misol bo'ladi.

3. Aralash nervlar, bularga bosh miyaning harakatlanturuvchi nerv tolalari va sezuvchi nervning tugunlari paydo bo'ladi.

83-rasm. Ikki kunlik tovuq embrionida bosh miyaning rivojlanishi ( B.Petten, 1944 bo'yicha).

1-oldingi miya, 2-o'rtamiya; 3- ko'z haltasi; 4- orqa miya.

**Ko'zning rivojlanishi.** Hayvonlar ko'zining rivojlanishini amfibiyalarda misolda o'rganilgan. Embrion rivojlanish davrida ko'z dastlab oraliq miya devorining qatlamlanish tufayli ko'z pufagi sifatida paydo bo'ladi. V.I. Balinsmkiy (1958) fikricha, baqada ko'z pufagi oldingi miyaning 10- 50% tashkil etadi. Suyakli baliqlar, repiteliyalar va qushlarning embrion rivojlanish davrida ko'z hajmi amfibiyalar ko'ziga nisbatan yirikroq bo'ladi, sut emizuvchilarda esa unchalik katta bo'lmaydi. Ko'z pufagi rivojlanishi bilan bosh miya ko'z poyachasi birlashib turadi (84 rasm).

Ko'z pufagining kattalashuvi bilan unda murakkab morfologik o'zgarishlar sodir bo'ladi. Uning tashqi yuzasi qatrilib, ikki qavatli ko'z bokalini hosil qiladi. Ichki qavati to'r qavatga, tashqisi pigmentli qavatga aylanadi. Ko'z olmasining bo'shlig'I shishasimon tana bilan to'lib, ko'zning orqa kamerasini hosil qiladi. Ammo shishasimon tanachaning hosil bo'lishida mezoderma hujayralari am qatnashadi.

Ko'z teshigi dastlab katta bo'lib, keyinchalik kichiklashib boradi. Bu kichiklashuv chetlarda ko'proq, o'rtasida kamroq sodir bo'ladi.

84 –rasm. Dumli amfibiyalar ko'z rivojlanishi (A-E) bosqichlarining ketma – ketligi (G.Shpemen, 1936).

S- to'r parda; r- shoxli parda; x.p- gavxar pilakoidi; x.g- gavxar tolasi; f.r- fotoreseptorlar; p.e- pigmentliy epiteliy; mez- mezenxima.

Ichki qavatning orqa qismi to'r pardaning ko'rish qismiga, oldingi qismi kiprikli vakamalak qismiga aylanadi. Kiprikli tanadan kiprikli muskul hosil bo'lib, undan gavhar birlashadi. Kamalak qismidan kamalak qavat, to'r pardaning hujayralaridan ko'rish nervlari, mezodermadan qon tomirla hosil bo'ladi.

Ko'zning normal ko'rishi uchun uning yordamch qisimlari ko'z soqqasinin harakatlanturuvchi muskullar, ko'z yoshi bezi, qovoq kipriklarning hosil bo'lishi va funksiyasi muhim ahamyatga ega.

Ko'zning tashqi qavati mezenximadan hosil bo'lgan Mezenximaning I chki qavati hujayralaridan pigmentli epiteliyni o'rab turgan qon tomirlari hosil bo'ladi. Keyinchalik undan tomirlar qavati rivojlanadi. Mezenximaning tashqi hujayralaridan oq (sklera) qavat hosil bo'ladi. Bu qavat ko'zni himoya va ko'z muskullarini birlashtirish vazifasini bajaradi.

G.Shpeman (1901) va O.Mangold (1931) tajribalaridan ma'lum bo'lishicha, teri va shox pardaning ma'lum qismining o'zgarishiga gavxar va ko'z soqqasining

ta'siri bor. Agar ko'z olmasini shox parda hosil bo'lguncha olib tashlansa, rivojlanmaydi. Shunga ko'ra, shox modda ko'z rivojlanishining hamma bosqichlarida zarur. Agar amfibiya lichinkasini yoki voyaga yetgan formasining ko'zini olib tashlansa, shox modda tezda yaltiroqligini yo'qotib, teri tarkibiga aylanadi.

**Epidermis va undan hosil bo'ladigan organlar rivojlanishi.** Embirionning ustki qismidagi ektodermaning ko'p qism neyrugulyasiyadan keyin terining epidermis qismini hosil qiladi. Ko'plab organlar organlar qismlari tuklar, junlar, teri va sut bezlari epidermisning differensiasiyasi natijasida paydo bo'ladi. Qushlar va sut emizuvchilar embirionning epidermisi dastlab bir qavat hujayradan iborat bo'ladi. Tovuq embrionning rivojlanishining 7- kunida epidermis birikturuvchi to'qima bilan birgalikda ikki qavatga o'tadi. Keyinchalik ichki qavat hosil bo'ladi. Tovuq embrionida 17-kunda epidermis ko'p kolatli davrga o'tadi. Chin teri yoki derma epiteliy birikturuvchi to'qimalar bilan birgalikda differensiyalashadi. Ular birgalikda teri organ organ sifatida namayon etadi. Terining birikturuvchi to'qimadan iborat qismi mezenximani hosil bo'ladi.

Amfibiyalar embirionning dastlabki davrlarida epidermis ikki qavatli bo'lib, tashqi qavat periderma, ichki qavat sensor, ya'ni ba'zi segi organlar hosil bo'lishida ishtirok etuvchi qavat deb ataladi.

Epidermisdan hosil bo'ladigan organlar dastlab plastinkasimon kengaygan joydan iborat bo'lib, u plakoid deb ataladi. Plakodlar dastlab juft bo'lib, ulardan hidlash, eshitish organlari, bosh nervlar rivojlanadi. Baliqlar yon chiziq organi ham epidermisdan hosil bo'ladi. Shunday qilib, epidermis va uning hosilslari embirionning ektoderma va mezoderma qavatlaridan paydo bo'ladi.

**Eshitish organining rivojlanishi.** Orqa miya atrofidagi eshitish plakodidan eshitish pufagi hosil bo'ladi. Embirion rivojlanish davrida undan ichki quloq paydo bo'ladi. Amfibiyalarda eshitish organing paydo bo'lishida epidermisning ichki qavati qatnashadi. Amniotalarda eshitish plakodi hosil bo'lishida epidermisning hamma qismi qatnashdi

Yuqori o'simtasi endolimfa suyuqligini, pastki o'simtasi chig'anoqni hosil qiladi. Ichki quloq ektodermadan, labrintning tashqi tomoni esa mezenximadan iborat. O'rta quloq, uning eshitish suyaklari va tashqi quloq jabralarini hosil bo'ladi.

**Ganglioz plastinka.** Nerv sistemasi va sezgi organlar ektodermadan hosil bo'ladigan organlar orasida dominantlik qiladi. Nerv sistemasi va sezgi organlari har xil kurtaklardan hosil bo'ladi. Bu organlar nerv nayi, plakod, ganglioz plastinka bilan bog'liq bo'lib, ular ektodermadan kelib chiqqan. Ganglioz plastinka nerv sistemasidan tashqari boshqa organlar hosil bo'lishida ham ishtirok etadi.

Ganglioz plastinka neyrulyasiyadan keyin paydo bo'ladi. Amfibiyalar embirion nerv nayining chetidan ektodermal hujayralar o'rtaga yig'ladi. Ganglioz plastinka melanofor va ektomezenximadan oldingi modda hisoblanadi. Ektomezenxima ektodermadan hosil bo'lib, bu embirion qavatlari qonunyatlariga ziddir (S.Gerstadius, 1967).

Ganglioz plastinka hujayralari har xil organlar hosil bo'lishida ishtirok etadi. Ganglioz plastinka hosil bo'lishi bilan nerv nayi va epidermis o'rtasiga migrasiya qiladi. Ganglioz plastinkadan prezumtiv organlarga hujayralar oqimi kela boshlaydi. Bu oqim bosh va bo'yinga boshqa organlarga nisbatan ko'proq keladi. Ganglioz plastinka asosan mezoderma va epidermis o'rtasiga migrasiya qiladi.

Ganglioz plastinka hujayralari orqa miya gangliyalari, visseral skelet, buyrak usti bezining mag;iz qismi. Pigment hujayralari hosil bo'lishida ishtirok etadi. Pigmentlar epidermisda, sochda, tuklarda bo'ladi.

### **Entodermadan hosil bo'ladigan organlar**

Entodermadan ichak kanalining ichki epi teliy qavati, jigar, ovqat hazim qilish organlarining bezlari, nafas olish organlarning epiteliysi, sariqlik xaltasining epiteliysi kabi organlar hosil bo'ladi (6- jadval).

**Tuban umurtqalilarda ovqat hazim qilish organlarning rivojlanishi.** Ovqat hazim qilish va nafas olish organlari hosil bo'lishida embrionning uchala qavati ham ishtirok etadi. Umurtqali hayvonlar ovqat hazim qilish organlari hosil bo'lishi gastrulyasiya tiplariga bog'liq holda, har xil yo'llar bilan sodir bo'ladi. Shuning uchun ovqat hazim qilish organlari rivojlanishini dastlab to'la maydalanadigan yuksak umurtqalilarda ko'rib chiqamiz

Lanselikning birlamchi ichagining ichki qismi ektodermadan, ustki qismi prezumtiv xorda va mezoderma ektodermadan ajralishi bilan boshlanib, ichak bo'shlig'I faqat ento ermal hujayralardan hosil bo'ladi. Minoga , miksina, ikki xl nafas oluvchi baliqlar, amfibiyalarda ham ovqat hazm qilish organkari shu yo'l bilan nafas oladi. Oldingi ichak ancha kengaygan, orqa ichak biroz ingichka bo'ladi.

B.I . Valinskiy ( 1947) amfibiyalarda ichaklar rivojlanishini entoderma epiteliy hujayralarini markirovka qilish usul bilan o'rganadi. Ichaklarning oldingi qismidan og'iz halqum, orqa ichakdan jigar diverlikumi, ya'ni amfibiyalarda jigar va oshqozon osti bezi, salamandalarda oshqozon va o'n ikki barmoqli ichak epiteliysi, oshqozon osti bezining bir qismi va ichakning boshqa qismlari hosil bo'ladi. Ovqat hazim qilish sistemasi evolyusion jihatdan qadimiy bo'lib, ontogenezda dastlab paydo bo'ladi.

**Qushlar, sut emizuvchilar va odam ovqat hazm qilish organlarning rivojlanishi.** Qushlarda meroblaslik maydalanishdan keyin ovqat hazim qilish organlari o'ziga xos yo'nalishda rivojlanadi.

Ovqat hazim qilish organlarining entodermal epiteliy hujayralari epiblast qismidan hosil bo'ladi. Gastrulyasiya jarayonida bu hujayralar epiblast ostiga migrasya qilib tarkibiga entoderma sariqligini saqlovchi gipoblast tarkibiga o'tadi. Keyin prezumtiv entoderma ichak bo'shlig'da kengayadi va ichakning burmasini hosil qiladi. Ichak bo'shlig'ining o'rta qismi prezumtiv xorda va prezumtiv somit ostida joylashadi. Ularning o'ng va chap tomonlari egilib qo'shiladi (85 –rasm).

Oldingi ichak asosan jigar, o'n ikki barmuqli ichak, oshqozon osti bezi hosil bo'lishda qatnashadi. Umurtqali hayvonlarda oshqozon- ichak kanali embrioning boshqa qismlari bilan hamkorlikda rivojlanadi. Qizilo'ngach yuksak umurtqali hayvonlarda amfibiyalarga nisbatan uzun bo'ladi. Ovqat hazim qilish organlarning har xil qismlari turlicha o'sishi va yon organlarining ta'sirida har xil qiyshayishi va joylashuvi hosil qilish mumkin. Jumladan, oshqozonning har xil qismlari har xil kattalikda bo'ladi. Anal yoki kloaka quydagicha hosil bo'ladi. Yuksak umurtqalilarda blastopor va uning teshigi yo'q. Kloaka gavda devorining teshilishi natijasida hosil bo'ladi, teshilish joyi birlamchi bo'shliq davrida paydo bo'ladi. Gastrulaning oxirida ektoderma va entoderma kirmaydi va bunda ikki qavatli plastinka hosil bo'ladi. Bu kloaka membranasi deyiladi. Bu membrana bilan ichakning oxirgi bir qismi qo'shib kloakani hosil qiladi.

**Og'izning rivojlanishi.** Ovqat hazim qilish kanali ektodermadan boshlanadi. Oldingi ichakning teri ektodermasi bilan tutashgan joyida og'iz chuqurchasi hosil bo'ladi. Uning qatlamlangan bir qismidan gipofizning oldingi qismi hosil bo'ladi. Og'iz va og'iz boshlig'ining paydo bo'lishi murakkab jarayon bo'lib, unda embrionning uchala qavati ham ishtirok etadi. Sut emizuvchilarda dastlab og'iz teshigi va uning atrofida 5 ta do'ngchalar hosil bo'ladi: toq yuqorgi –lablar, juft yuqori- yuqorgi jag'lar, 2ta pastki jag'larni hosil qiluvchi do'ngchalardir. Ular bilan birgalikda ikkita burun teshigi ham hosil bo'ladi. Yuzning umumiy ko'rinishi postembrional rivojlanish davrida nihoyasiga yetadi.

Birlamchi og'iz bo'shlig'I asta – sekin burun va haqiqiy og'iz bo'shlig'ga aylanadi. Keyinchalik og'izning oxirida halqum hosil bo'ladi. Tishlar ektodermaning epiteliy va mezonximaning

6- jadval

emal hosil qiluvchi hujayraidan paydo bo'ladi. Til tomoqning pastki qismidan hosil bo'ladi.

**Jabra soxasining rivojlanish.** Og'zdan keyinda tomoq joylashgan bo'lib, neyrulasiyaning oxirida jabra cho'ntaklari hosil bo'ladi.

85- rasm. Kalamush embriogenezi davrida ichak vorsinkalarning paydo bo'lish bosqichlarining ketma-ketligi ( B.Karlson, 1983 bo'yicha).

A- Rivojlanishning 15-16- kunlari; B- rivojlanishning 17- kuni; V- rivojlanishning 18- kuni.

Ulardan dastlab jabra plastinkasi, keyin jabra yorliqlari hosil bo'ladi. Jabra yorliqlari barcha umurtqalihayvonlar embrion rivojlanishida hosil bo'ladi. Suvda

yashab, jabra yordamida nafas oladigan hayvonlarda jabra va uning uchki qismlari paydo bo'ladi. Bu holat baliqlar va amfibiyalarda kuzatilgan.

Reptilyalar, qushlar, sut emizuvchilar va odamda jabra nafas olish organi sifatida hech qachon faoliyat ko'rsatmaydi, ammo jabra haltasi va jabra yoriqlari paydo bo'ladi. Odam embrionida 4 juft jabra yoriqlari rivojlanadi, beshinchisi rivojlanmaydi. Bu holat yuksak umurtqalilarning barchasi uchun xarakterlidir. Jabra yoriqlarining paydo bo'lishi tuban umurtqalilardan meros deb qaramaslik kerak. Odam embrionning va boshqa yuksak umurtqalilar embrioning 1- juft haltasi devorlaridan ajralgan entodema hujayralaridan jig'ildon, qalqonoldi bezlar taraqqiy etadi.

**O'pka, jigar, oshqozon osti bezi rivojlanishi.** Nafas olish organlari- halqum, nafas nayi, o'pka jabra sohasining orqasida hosil bo'ladi. Ovqat hazim qilish kanalining ventral tomonida cho'ntaksimon qatlamlangan joy tarmoqlanadi. Bu tarmoqlarning ikkitasidan bronxlar va o'pka hosil bo'ladi. Undan oldinroqda traxeya va halqum paydo bo'ladi. Odamda o'pka tug'ilgandan keyin ishlay boshlasa ham, embriona rivojlanishning dastlabki davrlarida paydo bo'ladi.

Jigar barcha uurtqali hayvonlarning entoderma epiteliy hujayralaridan, o'n ikki barmoqli ichakning yon tomonida hosil bo'ladi. O't suyuqligi haltasi birlamchi jigarda paydo bo'ladi. Oshqozon osti bezi ham shular bilan parallel ravishda o'n ikki barmoqli ichakning devoridan paydo bo'ladi (86 –rasm).

### **Mezodermada hosil bo'lgan organlar**

Mezodermadan skelet muskulari, ichki organlar muskulari, qon tomirlar, suyaklar, tog'aylar, qon hosil qiluvchi a'zolar, jinsiy sistema to'qimalari, ichki organlarning bir qismi paydo bo'ladi (7- jadval).

**Mezoderma differensiasiyasining dastlabki bosqichi.** Xordalilarda gasruruliyasiya jarayoni natijasida mezoderma yirik hujayralardan iborat bo'lgan qavat sifatida xordaning o'ng va chap tomoni paydo bo'ladi. Bunday morfogenetik jarayonlar mezodermada segmentasiya sodir bo'lishiga olib keladi (87- rasm). Xorda va nerv nayiga yaqin joylashgan mezoderma hujayralari kattalashadi va differensiallashib, metemer joylasgan segmentlarga- somitlarga aylanadi. Somitlar hosil bo'lishi dastlab bosh tomonda, keyin dum tomonda sodir bo'ladi. 5 haftalik odam embrionida 43-44 juft somit hosil bo'ladi. Ba'zi hayvonlarda(jumladan, lanselikda) somit hosil qiladigan mezodermal hujayralarning o'rtasida qalin devorli bo'shliq hosil bo'ladi. Somitlarda gistologik o'zgarishlar sodir bo'lib, markazidan yon tomonlarga qarab joylashadi. Mezoderma somitlarining davomi tolali hujayradan iborat bo'lib, somitlarga bo'linmaydi. Bu chetki qismlari splanznotom, chetki plastinka yoki lateral mezoderma plastinkasi deb ataladi.

Uning ichida tana bo'shligi hosil bo'ladi. Shunday qilib, chetki mezoderma hujayralari ikki qavatga: tashqi- parietal yoki somatoplevra, ichki- visceral yoki splanxoplevraga bo'linadi. Somatoplevra grekcha soma- tana, pleura- chet, chetki devor, splanoplevra- splanxom- ichki degan ma'nonin anglatadi.

Selom epiteliysi har ikkala qavatda hosil bo'ladi. Somitlarning hujayralari har xil organlar va organlar sistemasining hosil bo'lishida qatnashadi. Somitning teri ektodemasiga yopishib turgan tashqi qismidan terining birikturuvchi to'qimasi hosil bo'ladi va dermatom deb ataladi, o'rta qismidan gavdaning ko'ndalang yo'li muskullari, ichki somitlardan esa sklerotom (grekcha scleros- qattiq, skelet, tomos bo'lak). Ya'ni to'gay va suyaklar hosil bo'ladi. Splanxnotomning bir qismidan nefrotomalar somitlarni mezodermaning lateral qavati bilan bog'laydi.

Ichaklarning silliq muskuli mezodermaning viseral qavatidan,

86- rasm. Oshqozon osti morfofunktsional differensiasiyasining bosqichlari ( S. Rutter, 1972 bo'yicha)

Grafik va rasn asososan bezning endokrin qismi ko'rsatilgan. Qora ranglar bilan endokrin qismi ko'rsatilgan.

7- jadval

qon tomirlari muskul visseral va parietal qavatidan, yurak muskuli visceral qavatidan, skelet muskullari miotomdan hosil bo'ladi.

**O'q skeletining rivojlanishi.** Bunda eng muxim xordaning paydo bo'lishidir. Undan keyin to'g'ay tuzilmalari rivojlanadi va to'garak og'izlilar hamda tog'ayli baliqlar uchun doimiydir. Ko'pchilik umurtqalilar rivojlanishining keyingi bosqislarida tog'ay suyak bilan almashinadi.

O'q skelet sklerotomdan rivojlanadi. Sklerotom somitlari mezenxima hujayralaridan paydo bo'ladi. Sklerotom mezenximasi rivojlanayotgan orqa miyaning atrofini o'rab olib, umurtqa pog'onasini hosil qiladi.

Tog'ayli qovurg'alar umurtqalilar bilan bog'liq bo'lmagan holda rivojlanib, ko'krak qafasini hosil qiladi. Bosh suyaklarning hosil bo'lishi murakkab bo'lib, xordaning yuqori qismida paydo bo'ladi. Dastlab bosh miyani o'rab turdigan birikturuvchi to'qimani hamda eshitish, ko'rish va hid bilish organlari rivojlanadi. Bosh suyaklari dastlab tog'aydan iborat bo'lib, keyin u suyakka aylanadi.

Umurtqalilar embrionning dastlabki bosqichlarida boshning tog'aylari bir necha bo'lakdan, ya'ni trabekuladan, paraxordal tog'ay va eshitish, ko'rish, hid bilish organlar atrofidagi tog'ay kapsula bo'laklaridan iborat bo'ladi. Trabekul ganglioz plastinkadan, tog'ay kapsulalar mezenximadan paydo bo'ladi.

**Yurakning rivojlanishi.** Qon, yurak va limfa sistemasi mezodermadan kelib chiqqan Yurak rivojlanishi amfibiyalarda yaxshiroq o'rganilgan.

Gastrulyasiya jarayonida mezoderma hujayralari ekto va entoderma o'rtasida tarqab ketadi. Neyrula bosqichida mezodermaning orqa va orqa yon qismi embrionning boshigacha davom etadi. Neyrulyasiyadan keyin bo'sh joylarga



87- rasm Mezodermada hosilalarning rivojlanishining to'rtta ketma ket bosqichi (A-G) ( A.A. Zavarzin , bo'yicha).

a-aorta; v k- volf kanali; v.m- mezodermaning viseral qavati; gl- glomus; dt – dermatom; mt- mitom; nst- nefrostom; nt- neftotom; p.m – mezodermaning paritel qavati; x- xorda; s- selom.

88- rasm Har xil ayruv organlarning tuzilishi ( A-D-A. G. Knorre, 81959; ye- J- R. Frazer, 1950 bo'yicha).

A-protonefridiya (tuban chuvalchaglarda); B- metanefridiya yoki selomodukt ( halqali chuvalchaglarda); V- tuban umurtqalilarning lichinka va embrion ayruv organi; G- birlamchi buyrak(yuksak umurtqalilarning embrionida); D- ikkilamchi buyrak(yuksak Umurtqalilarda); ye, J- ikkita assosiy ekskretor sistema: 1 – protonefridiyaning oxirgi uchi; 2- pronefediyaning uchining kattalashtirib ko'rsatilgani; 3- hilpillovchi kipriklar; 4- - pronefridiyaning chiqaruvchi teshigi; 5- metanefridiya kanallari; 6- metanefrediyaning sellomga ochilgan voronkasi; 7- metanefrediyaning chiqaruvchi teshigi; 8- sellomning devori; 9- teri epitelyisi; 10- gavda segmentlarining oralig'I; 11- dastlabki buyrak kanallari; 12- unning sellomga ochiladigan voronkasi; 13- dastlabki buyrak kanali; 14- globus; 15- aorta; 16- unning segmentli tarmoqchalari; 17-qon olib ketuvchi arteriya;18- malpigi tanachasi; 19- birlamchi buyrak kanali; 20- siydik kanali; 21- bo'shliq; 22- metonefrogen to'qima; 23- ikkilamchi uyarakning taraqqiy etayotgan kanali; 24- burak arteriyasi' 25- nefrosel; 26- nefrostom.

mezenxima hujayralari tarqaladi va yurak hosi bo'lishida qatnashadi. Bu hujayradan yurakning endokard qavati hosil bo'ladi uzun naysimon bo'lib joylashgan mezenxima hujayralaridan aorta hasil bo'ladi Epikad va miokard qismi mezodermaning visceral qavatidan hosil bo'ladi. Yurak dastlab to'g'ri naysimon, bo'limlarsiz paydo bo'ladi. Burulish va qatlamlanish natijasida yurakda 4 ta bo'lim: enoz sinus, yurak oldi. Qorincha va arterial sinus hosil bo'ladi. Yurak to'liq shakillanish va qon tomirlari hosil bo'lishidan oldin ishlay boshlaydi. Qushlarda yurak rivojlanishining 2- kunida paydo bo'la boshlaydi.

Yurak rivojlanishida embrion barcha qavatlarining hamkorligi zarur. O. Mangold 1936 yilda, B.I.Balinskiy 1939 yilda amfibiyalar embrionning ektoderma qavati, mezodermanni zararlamasdan olib tashlaganda, yurak rivojlanmagan. Qon tomirlar rivojlanishida esa faqat mezonxima ishtirok etadi. Qon gemoblastlardan paydo bo'ladi.

**Ayruv organlari rivojlanishi.** Bulutlar va kovakchilarda ayruv organlari yo'q. ularning hujayralari keraksiz maxsulotlardan hujayraning hujayraning qisqarish tufayli ozod bo'ladi.

Tuban chuvalchaglarda protonefrediya tipdagi ayruv organi bo'lib, ular juda ko'p tarmoqlangan bo'ladi. Tarmoqlangan uchi yopiq bo'lib, ichki qismi kiprikli

epiteliy hujayralaridan iborat. Bu kipriklarning tebranishi tufayli suyuqlikning harakati yuzaga keladi (88- rasm).

Halqali chuvalchanglar metanefrediya tipdagi ayruv organi bo'lib, voronkasimon ko'rinishga ega. Uning keng uchi tana bo'shlig'ga, tor uch gavdaning tashqi yuzasiga ochiladi. Kipriklar bunda ham ayruv maxsulotlarini gavdaning tashqi yuzasiga chiqarishga xizmat qiladi.

Umurtqali hayvonlarda buyrak ayrish sisremasi bo'lib, ular qon aylanish sistemasi bilan uzviy bo'g'liq. Tuban umurtqalilarning ( baliqlar, amfibiyalar) embrion rivojlanishi davrida sodda tuzilgan buyrak bo'ladi, keyin u haqiqiy buyrakka aylanadi. Miksina va ba'zi tuban baliqlarda sodda tuzilgan buyrak voyaga yetganda ham saqlanib qoladi. Yuksak umurtqalilar( repteliyalar, qushlar sut emizuvchilarda)da dastlab pronefros yoki gavda buyragi bo'lib, keyin uning orqa qismidan haqiqiy buyrak hosil bo'ladi.

Umurtqalilarning ajdodalri primitiv buyrak bo'lgan. U butun tana bo'shlig'da joylashgan, Evolyusiya . jarayonida metobo'lilik jaroyonlarning o'zgarishi tufayli ayruv kanalining o'rta va orqa qismlari o'zgarib, nefrotomlardan buyrak hosil bo'lgan.

Birlamchi siyduk yo'li umurtqalilarda pronefrosdan rivojlanadi. Uning hujayralari pastga qarab harakatlanadi va kanal shaklida joylashadi.

Mezonefroz hosil bo'lishi bilan buyrak va qon aylanish sistemalari o'rtasida bog'lanish paydo bo'ladi. Kanalning oxiri qatlamlanib, malpigi va tanachasi hosil bo'ladi. Birlamchi buyrakning boshqa ayiruv sistemalardan farqi shundaki, u qondan ayiruv mahsulotlarini ajratib oladi. Tuban umurtqalilarda ayiruv kanallari nefrootomdan hosil bo'lsa, yuksak umurtqalilarda nefrotom nefrogen mezenximaga aylanib, ayiruv kanallarini hosil qiladi.

Metanefros- shakllangan buyrak qushlar va sut emizuvchilarda bo'ladi. Haqiqiy buyrak nefrotom va siydik yo'lining epiteliy hujayr alaridan hosil bo'ladi. Siydik haltasi siydik yo'lining oxirgi kengaygan joyida paydo bo'ladi.

**Jinsiy organlar sistemasining rivojlanishi.** Umurtqalilarda erkaklik va urg'ochilik jinsiy organlari mezoderma hujayralaridan hosil bo'ladi. Dastlab birlamchi buyrakning ustioda, ichakning yaqinida jinsiy vakil hosil bo'ladi. Vakillar hujayralar to'plami ko'rinishida bo'lib, bir necha qavatdan iborat. Gonadalar rivojlanib, mezodema hujayralari yuqqalashadi.

Jinsiy vakil ikki xil hujayralardan iborat bo'ladi: ko'pchilik hujayr alar epiteliy hujayralariga o'xshaydi va tayoqchasimon shaklda bo'ladi. Hujayralarning boshqa xili xaltasimon shaklda bo'lib, yadrosi yirik bo'ladi. Bu hujayralar birlamchi jinsiy hujayralar hisoblanadi.

Bu hujayralar jinsiy bezlarga migrasiya qiladi va bezning selomiga tarqaladi. Ular ko'payib, ingichkalashadi va ularni boshqa hujayralardan farqlab bo'lmaydi. Jinsiy bezlarning hujayralari bu hujayralar bilan to'ladi. Ular urug'donda spermatozoid uchun, tuxumdonda tuxum hujayra uchun dastlabki hujayra hisoblanadi.

Sut emizuvchilar embrional taraqqiyotining dastlabki davrida jinsiy organlar differensiallashmagan bo'ladi. Erkak va urg'ochi embrioning jinsiy organlari bir hil joylashgan bo'ladi. Gonositlar sariqlik xaltasining endoderma qavatida joylashgan va u yerdan o'zining definitiv joyiga migrasiya qiladi. Odam embrionida jinsiy bezlar homiladorlikning 3-4- haftasida birlamchi buyrak hosil bo'ladigan hujayralardan paydo bo'ladi. Agar embrion urug'don hosil bo'lish tomonga taraqqiy etsa, u holda 7-8 haftalarda urug' yo'llari bilan birgalikda urug'donning mag'iz qatlami ham hosil bo'ladi. 10 haftalik embrionda tuxum hujayra dumg'aza oldida bo'ladi va tug'ish oldidan tuxumdonga migrasiya qiladi. Jinsiy bezning tuxumdon tomonga qarab differensiallanishi 14- haftadan keyin sodir bo'ladi. Tuxumdonning ichki qismidagi mezenxima hujayralari zichlashib, u yerdagi gonositlar o'ladi, ustki qismidagi gonositlar esa folikuliyar hujayralar bilan o'ralib folikulalarni hosil qiladi. Bu jarayonlar embrionning 30- haftasidan keyin tugallanadi.

Jinsiy kanallar ham har ikkala jinsda bir hil joylashadi. Myuller kanallari embrionning 5-6- haftasida urogenital qavatning epiteliy hujayralaridan hosil bo'ladi. Volf kanallarining pastki qismi embrionning 8- haftasida myuller kanallari bilan birgalikda urogenal sinusni hosil qiladi. Erkak embrionda myuller kanali 1-2- haftada yo'qolib ketadi. Urg'ochi embrionda myuller kanalining yuqori qismidan tuxum yo'li, ularning ikkalasining qo'shilish joyida esa bachadon hosil bo'ladi.

Erkak embrionlarda tashqi jinsiy organlar shakllanishi 20- haftada tugallanadi, urg'ochi embrionda esa tashqi jinsiy organlar 20-21 haftadan keyin tugaydi. Jinsiy shakllanish borishi keng miqyosda yadrodag xromosomalar va unda joylashgan genlar orqali belgilanadi. Ammo embriogenez faqat irsiy omillarga emas, balki embrionga ta'sir etuvchi tashqi muhit omillariga ham bog'liq bo'ladi. Gipofiz va jinsiy bezlarning gormonlari jinsiy belgilar hosil bo'lishiga ta'sir etadi. Shakllanish jarayonida ta'sir etuvchi genlarning buzilishi noto'g'ri rivojlanishga olib keladi.

**Qo'l-oyoqlarning rivojlanishi.** Klassik embriologiya namoyondalari amfibiyalar, qushlar va sut emizuvchilarda qo'l va oyoq rivojlanishining qanday sodir bo'lishini dumli amfibiyalar misolida, eksperimental embriologiya namoyondalari esa bu jarayonda hujayra va to'qimalarning o'zaro munosabatini aniqladilar.

Qo'l-oyoq mezodermaning lateral plastinkasi yuqori qismining kengayishidan hosil bo'ladi. Ular mezinximaga migrasiya qiladi va to'planadi. Bu to'planish orqa va oldingi oyoqlarida bir vaqtda sodir bo'ladi. Reptiliyalar, qushlar va sut emizuvchilarda butun gavdasi bo'ylab bu hujayralar to'planadi. Ammo ular so'rilib ketadi va faqat qo'l oyoqlar hosil bo'ladigan joylarda qoladi. Mezenxima qoplab turgan epidermis qalinlashadi. Shunday qilib, qo'l-oyoqni hosil qiluvchi hujayralar mezoderma va epidermisdan kelib chiqadi. Bunda asosiy vazifani mezinxima hujayralari bajaradi. 1931 yilda B.I. Balinskiy o'tkazgan tajribaga ko'ra, nerv nayi hosil bo'lgandan keyin mezodermadan bir bo'lagini kesib olib, epidermisning ostida ko'chirib o'tkazilganda oyoq qo'l hosil bo'lmagan. Agar epidermis ko'chirib o'tkazilsa, u oyoq qo'l tarkibiga kirib ketadi.

Oyoq qo'l hosil bo'lishida mezenxima epidermisni stimullovchi funksiyani ham bajaradi. O'z navbatida ektodermal hujayralar mezodermaning differensiallanishini stimullaydi. 1948 yilda J.Sonders o'tkazgan tajribaga ko'ra, agar 3 kunlik tovuq embrionidan ektodermal hujayralari mezodermani zararlamasdan olib tashlansa, qanotlarining distal qismi hosil bo'lmaydi. Ammo qo'l oyoq hosil bo'lishida asosiy vazifani mezoderma hujayralari bajaradi.

Baliniskiy tajribalariga ko'ra, agar embrionning oldingi va orqa oyoq murtaqlari orasiga eshitish, hidlash haltalari ko'chirib o'tkazilsa, qo'shimcha oyoqlar hosil bo'lganligi kuzatilgan.

Morfologik jihatdan oyoq qo'l o'simtalarini eniga nisbatan bo'yiga ko'proq o'sadi, uchlari bir tekis bo'lmaydi. Ammo oyoq qo'l bo'limlari va bo'g'imlarning hosil bo'lishi sabablari hozircha noma'lum. Mezenxima hujayralari zichlashib, suyaklar hosil bo'ladi. Dastlab tog'ay hosil bo'ladi, keyinchalik u suyaklarga aylanadi. Qo'l oyoq qon tomirlari ular rivojlanishining dastlabki davrlarida paydo bo'ladi.

Shunday qilib, qo'l- oyoq mezinximadan rivojlanadi. Ammo qo'l- oyoq muskullari miotomdan paydo bo'ladi.

**Har xil shakl hosil bo'lishida hujayralarning ishtiroki.** Embriyon hujayralari hech qachon doimiy bo'lmaydi. Dastlabki blastomerlarning shakli va joylashuvidan organizm hosil bo'lguncha bir necha qonuniy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Embriyon rivojlanish davrida sodir bo'ladigan morfogenetik jarayonlarni B.I.Balinskiy quyidagicha klassifikasiyalangan:

1. Epiteliy qavatning mahalliy kengayishi. Bunday kengayish mexanizmi hujayralar soning ortishi, shaklining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shunga ko'ra, hujayraning shakli kubsimon, tayoqchasimon bo'lishi mumkin.

2. Epiteliy qatlamining shakllanishi. Epiteliy qatlami yuzasida yoriq hosil bo'ladi. Bu ichki va tashqi yon mezodermaning rivojlanishiga sababchi bo'lishi mumkin.

3. Epiteliy qatlamida hujayralar to'plamining paydo bo'lishi. Hujayralar to'plamining cheti qayrilib, nay hosil bo'ladi. Bu nayning hosil bo'lishi mexanizmi har xil bo'ladi. Nerv plastinkasining hosil bo'lishida epiteliy hujayralari to'plami ko'payadi. Cho'ntaksimon kengayish sodir bo'lsa, jinsiy organlar pufagi hosil bo'ladi. Epiteliy pufagi va bezlar ham shu yo'l bilan hosil bo'ladi. Agar tashqi kengayish sodir bo'lsa, har xil o'simtalar hosil bo'ladi.

4. Takomillashgan hujayralarning birlashishi. Nerv plastinkasi chetlarining birlashishi natijasida nerv nayi hosil bo'ladi.

5. Epiteliy qatlami ma'lum qismining yemirilishi. Buning natijasida mezinximadan ba'zi organlar hosil bo'ladi. Epiteliy qatlami ma'lum qismining yemirilishi shu qatlamning buzilishi hisoblanadi. Ovqat hazm qilish kanali atrofida epiteliyning yemirilgan joyini mezenxima egallaydi. Undan ichakning silliq tolali muskuli va biriktiruvchi to'qimasi hosil bo'ladi.

6. Mezenxima hujayralarining to'planishi. Buning natijasida mezinximadan tog'ay, suyak va muskul to'qimasi hosil bo'ladi.

7. Har xil epiteliyal tuzilmalar atrofida mezinximaning to'planishi. Mezinximadan tog'ay, suyak kapsullalari hosil bo'lishi mumkin. Jumladan,

eshitish, hid bilish, bosh suyaklari, buyrak, jigarning biriktiruvchi to'qimalaridan iborat bo'lgan kapsulasi hosil bo'ladi.

8. Mezinximaning ikkilamchi epiteliylanishi. Qushlarning birlamchi tana bo'shlig'idan mezoderma qavatiga migrasiya qilgan hujayralardan somitlar va boshqa tuzilmalar hosil bo'ladi.

Morfogenetik jarayonlarda har bir hujayraning bajaradigan vazifalarini aniqlash eksperimental embriologiya fanining vazifasidir. Har qanday hujayrada fagositar xususiyat va amyobasimon harakat mavjud. Shakl hosil bo'lishida faqat hujayra emas, balki embrion qavatlari ham ishtirok etadi.

### **Embrion hujayralarida yadro va sitoplazmaning o'zaro aloqalari.**

Yangi organizmlar qanday vujudga keladi? Asrlar osha olimlar irsiy belgilarning nasldan -naslga o'tishining sabablarini bilishga qiziqib kelganlar. Bu kabi savollar embrion varaqlari aniqlangandan keyin olimlarni yanada ko'proq qiziqтира boshladi.

Ba'zi olimlarning fikricha, irsiy belgilarning nasldan- naslga o'tishida qon oqimi ishtirok etadi va asosiy vazifani qon plazmasi bajaradi. Ikkinchi guruh olimlar o'simlik va hayvon hujayralarining sitoplazmasini to'rsimon, tolasimon va ko'priksimon tuzilgan deb tasavvur qilganlar. Ular protoplazma granular va donachalardan tuzilganligini ko'rganlar. XIX asrda protoplazmaning bu elementlarini mikrosomal deb ataganlar. Shpenser irsiy belgilarning nasldan -naslga o'tishining paydo bo'lishini molekulalarning fizik-kimyoviy xossalarga bog'lagan.

R.Altman oqsil granulariga bioblastlar deb nom bergan va ularni hayot belgilari deb atagan. Uning fikricha, organizm bioblastning koloniyasi bo'lmay, balki hujayralar ham bioblastning koloniyasi hisoblanadi. Hozirgi zamon nazariyalari asosida esa ikkita prinsipial vaziyat yotadi: birinchidan, genlar molekulalarning o'ziga xos tabiati, turi, tuzilishi va shaklini belgilaydi. Ikkinchidan, tuxum hujayra sitoplazmasining har xil qismlarida o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, har bir blastomer aniq bir genetik va morfologik xususiyatlarga ega bo'ladi.

Rivojlanishning boshlang'ich bosqichlarida hamma hujayralarning yadrolari teng xususiyatlarga ega bo'ladi. Bunday tenglik rivojlanishning gastrulyasiya davrining boshlanishigacha davom etadi.

Hujayraning bo'linishida yadroning bo'linishi shartligi Shpeman urug'langan triton tuxumida o'tkazilgan tajribalarda isbotladi. U zigotani soch bilan ikkita bo'lganda blasomerlarning biri yadroli, ikkinchisi esa yadrosiz bo'lgan. Bo'lingan blasomerlar orasida uncha katta bo'lmagan protoplazmatik ko'prik qoldiradi. Yadroli blastomer normal bo'linadi, yadrosiz blastomer esa bo'linmaydi. Bo'lingan qismda 16 blastomerlik davrida yadro ingichka yorug'likdan o'tayotganda, ikkinchi qism ham bo'linishga kirishib, normal rivojlanish sodir bo'ladi. Demak, embrion 16 hujayrali davrida yadro zigota yadrosi vazifasini ham bajaradi. Tuxumning vegetativ va animal qutblari tuzilish bilan farqlanadi. Buni dengiz tipratikani tuxumining bo'linishida ko'rish mumkin. Agar, ikkita tuxum

qo'shilsa, hosil bo'lgan lichinka yirik bo'ladi, rivojlanish ham normal bo'ladi. Agar tuxum meridian bo'yicha maydalansa, undan ikkita lichinka paydo bo'ladi. Agar tuxum ekvator bo'yicha maydalansa, bunda animal qutbdan kiprikchalar bilan qoplangan sharsimon organizm paydo bo'ladi. Bu tajribalardan shu narsa ma'lum bo'ldiki, animal va vegetativ qutblar bir-biridan farq qiladi. Ammo ularning o'zaro ta'siri tufayli embrionda normal rivojlanish sodir bo'ladi.

Rivojlanishda yadro singari sitoplazma ham muhim ahamiyatga ega. Agar tuxumdan yadro olib tashlansa, bunday tuxum rivojlanmaydi. Agar amyobadan yadro olib tashlansa va yadro 2-3 kundan keyin sitoplazmaga yana qayta kiritilsa, uning normal faolligi tiklanadi. 6- kundan keyin yadro amyobaga qayta kiritilganda ko'payish qobiliyati tiklanmaydi.

L.Gamelton bir hujayrali asetobulyariya suv o'tining yadrosiz oyoqchalari bir necha oy yashashi va bu oyoqchalar ko'paya olmasligini kuzatgan.

Boverining kuzatishlariga ko'ra, ayrim xromosomalari bo'lmagan dengiz tipratikanining tuxumi normal rivojlanmagan. Drozofilada o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, uning normal rivojlanishi uchun 8 ta xromosomaning hammasi kerak.

### **Embrion hujayralarining o'zaro aloqalari**

Tabiatda bir hujayrali organizmlar mustaqil hayot kechiradilar. Ammo hujayralar organizm safiga kirganda ularning tiklanishi va hayoti hujayralarning o'zaro ta'sirlariga bog'liq bo'ladi. Hujayralarning o'zaro ta'siri organizmni har qanday noqulay sharoitlardan, shikastlanishdan, kasalliklardan saqlanishiga yordam beradi. Organizm qariganda ayrim organlarning boshqarilishi buziladi va bu hodisa o'linga olib keladi. Embrional rivojlanishning boshlang'ich davrlarida organizm hujayralarining o'zaro aloqlari ayrim organlarning tiklanishiga olib keladi. Bu holat ba'zi tajribalarda ham isbotlangan. Jumladan, amfibiyalar embrionini rivojlanishining boshlang'ich davrlarida ajratib olingan hujayralar fiziologik eritmalarga solinganda ularning ustida yolg'on oyoqlar hosil bo'lib, boshqa hujayralarga yopishishiga intiladi.

Fibrioplast cho'ziq, urchuqsimon blastomerlar bo'lib, ular biriktiruvchi to'qimada va mezenximada uchraydi. Bu blastomerlarni ajratib olganda ularning ustida yupqa sitoplazma qavati hosil bo'ladi va bu qavat undullangan membrana deyiladi. Bu membrana boshqa fibrioplastlar bilan aloqada bo'lganda ular yopishib harakatchanligini yo'qotadi. Nerv gangliylarini hosil qiladigan nerv hujayralari esa bir-biridan uzoqlashadi. Agar bunday hujayralarni ajratib olib, fiziologik eritma yoki dengiz suviga solinganda ular harakatlanmaydi. Lekin ularning yoniga boshqa nerv hujayralar joylashtirilsa, ikkala hujayra ham qarama qarshi tomonga siljiy boshlaydi. Hujayralarning o'zaro munosabati quyidagi yo'llar bilan amalga oshadi:

1. To'qnashib tormozlanish, ya'ni birikish uchun zarur bo'lgan fibril harakati yuzaga keladi.
2. Hujayralar elektr impulslar chiqarib, bir-biri bilan aloqa o'rnatadi.
3. Bir hujayradan ikkinchi hujayraga molekula yoki ionlarni o'kazish yo'li bilan aloqa qiladi.

#### 4. Qon orqali ma'lum organdagi hujayralarning o'zaro munosabati paydo bo'ladi.

Agar amfibiyalarning gastrulyasiya davrida mezoderma qavatida radioaktiv moddalar, glisin yoki metionin bilan belgi qo'yilsa, mezoderma bilan aloqada bo'lgan ektoderma qavat ham o'zining tarkibida bu belgini saqlaydi. Nyukop (1969) amfibiyalar embrionining gastrulyasiya jarayonida tajribalar o'tkazib, shunday xulosaga keldiki, mezodermaektoderma ishtirokida paydo bo'ladi. Animal va vegetativ qutblarda ektodermaning ichki qavati mezoderмага aylanadi. Hujayralarning o'zaro aloqasi buzilganda ularning rivojlanishi ham to'xtaydi, lekin hujayralarning bo'linishi faollashadi. Bu hodisa zararli shishlar ustida tadqiqotlar o'tkazgan olimlarni ham qiziqtirgan. Ularning aniqlashicha, shish hujayralari embrion holatga qaytgan organizm hujayralaridir. Ammo bu xulosa ham to'liq isbotlangan emas. Ba'zi shishlar va embrional hujayralar bir- biriga o'xshaydi. Bu o'xshashliklar ularning kimyoviy tarkibi bilan bog'liq.

Organizmدا blastoma deyiladigan shishlar normal hujayralarning organizm nazoratidan chiqib, tartibsiz ko'payishi tufayli paydo bo'ladi. Bu hujayralar o'ziga xos funksional vazifani bajarib, ko'payish xususiyatiga ega va ko'payishi qisqa vaqtda amalga oshadi. Shishlar bexatar yoki zararli bo'ladi. Zararli shishlar intensive o'sish qobiliyatiga ega, ya'ni atrofidagi to'qimaga o'sib kiradi hamda ularni zararlaydigan moddalar ishlab chiqaradi.

Metastazlanish deyilganda ma'lum organda paydo bo'ladigan birlamchi shishning boshqa organlarga tarqalishi va ikkilamchi tugunning hosil bo'lishi tushuniladi. Bunday tugunlar (metastazlar) birlamchi shish hujayralarning boshqa joyga ko'chishi natijasida paydo boladi. Epiteliy to'qimasidan paydo bo'ladigan zararli shishlar kanser, mezodermadan rivojlanadiganlari esa sarcoma deyiladi. Bezalar shishlar atrofidagi to'qimalarga o'sib kirmaydi. Biriktiruvchi to'qimadan hosil bo'lgan fibroma, muskul to'qimasidan hosil bo'lgan mioma shishlari bunga misol bo'ladi. Ba'zan bezalar shishlar xatarli shishlarga aylanishi mumkin. Xatarli shishlar umurtqali hayvonlarning barcha sinf vakillarida topilgan. Har xil hayvonlarning shishlari har xil bo'ladi. Shishlarning mahsus bir turi differensiallashmaganligi uchun har xil organlarni hosil qilishi mumkin. Bunday shishlar teratoma deyiladi. Teratoma har hil differensiallashgan to'qimali, lekin shaklsiz organlarni, ya'ni suyaklar, ishlar, sochlarni hosil qiladi. Bular ba'zan urug'donda yoki tuxumdonda paydo bo'lishi mumkin. Bunday jarayonni partenogenez yo'li bilan rivojlanishini boshlagan tuxum hujayra, deb taxmin qilish mumkin.

Shishlar paydo bo'lishida kanserogen omillar muhim vazifani bajarishi aniqlandi. Kanserogen yoki blastomogen omillarga tabiatdagi kimyoviy moddalar ta'sirida shishlar paydo bo'lishi kiradi. Organizmning o'zi ham moddalar almashinuvi jarayonida bunday moddalarni ishlab chiqaradi. jumladan, gipofizda ishlab chiqariladigan organizmlarning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir etadigan vazopressin, oksitosin va boshqa gormonlarning ko'plab ishlab chiqarilishi tuxumdonda, urug'donda yoki buyrak usti bezida shishlar paydo bo'lishiga olib keladi. Bundan tashqari, kanserogen xossasiga ionlar, rentgen va ultrabinafsha nurlar, tamaki mumi, alkogollar va giyohvand moddalar ham kiradi.

## REYTING SAVOLLARI

1. ORGANOGENEZ NIMA?
2. ektodermadan qanday organlar hosil bo'ladi?
3. neyruyasiya nima?
4. nerv sistemasini hosil bo'lishini ayting.
5. Ko'zning rivojlanishini tushuntiring.
6. Epidermis va uning hosilalarining rivojlanishini ayting.
7. ganglioz plastinkaning vazifalari nimalardan iborat?
8. entodermadan hosil bo'ladigan organlarni ayting.
9. ovqat hazm qilish organlari rivojlanishini tushuntiring.
10. o'pka, jigar, oshqozon osti bezi rivojlanishini ayting.
11. mezodermadan hosil bo'ladigan organlarni ayting.
12. o'q skeletining rivojlanishini tushuntiring.
13. yurak, qon-tomir sistemasining rivojlanishini ayting.
14. ayiruv organlari rivojlanishini tushuntiring.
15. jinsiy organlar rivojlanishini tushuntiring.
16. qo'loyoqlarning rivojlanishini tushuntiring.
17. organlar hosil bo'lishida hujayralarning ahamiyatini ayting
18. embrion hujayralarda yadro va sitoplazma aloqasi nimalardan iborat.
19. embrion hujayralarining o'zaro aloqasi qanday bo'ladi?
20. zararli shishlarning embrion rivojlanishiga qanday ta'siri bor?
21. jinsiy organlar embrional rivojlanishining muddatlarini ayting?
22. embrion rivojlanishiga genlarning qanday ta'siri bor?

## IX-BOB. HUYAYRA DIFFERENSIYASI MEXANIZMI

Differensiyasiya deyilganda kelib chiqishi umumiy bo'lgan hujayralarda morfologik fiziologik va funksional jihatdan farqlar paydo bo'lishi jarayonlarining umumiy yig'indisi tushuniladi. Differensiyasiya jarayoni rivojlanishning hamma bosqichlarida sodir bo'ladi. Embrion hosil bo'lguncha tuxum hujayra differensiyasiyaga uchraydi. Keyinchalik blastula, gastrulyasiya davrlarida organlar hosil bo'lishi va rivojlanishi jarayonida hujayralarning har xil morfologik, fiziologik, biokimyoviy va funksional differensiyasiyasi kuzatiladi. Ammo differensiyasiya tufayli hujayralar bir-biriga va organizmga qaram bo'lib qoladi. Differensiyasiya jinsiy voyaga yetgan organizmda ham sodir bo'ladi va organizm yangilanishining asosini tashkil etadi. Shunday qilib, hujayra differensiyasiyasi embrional rivojlanish davridan boshlanadi va bu mexanizm voyaga yetgan organizmdagi hujayralarga ham o'tadi.

Differensiyasiya tufayli hujayra xilma-xilligi ortadi va hujayralarning morfologik, fiziologik, biokimyoviy jihatdan farqi paydo bo'ladi. Shuning uchun ularni klassifikatsiyalash me'zoni ham hozircha ishlab chiqilmagan. Hujayraning metabolik va funksional xususiyatlari doimo o'zgarib boradi. Eng ishonchli



morfologik, fiziologik, biokimyoviy va boshqa testlar asosida umurtqali hayvonlar organizmida yuzdan ortiq differensiallashgan hujayralar tipini aniqlash mumkin. Tuban organizmlarda differensiallashgan hujayralar tip kam, evolyusiya jarayonida organizmlar murakkablashgan sari bu ko'rsatgich ham ortib borgan va organizmlar murakkablashuvining ko'rsatgichi sifatida qabul qilingan. Individual rivojlanish biologiyasi fanining muhim vazifasi qanday mexanizmlar hujayralar o'rtasidagi farqni yuzaga keltirishini va differensiasiya qonuniyatlarini aniqlashdan iborat. Bu muammolar ayni paytda molikulyar genetik va hujayra-to'qima darajasida ishlab chiqilmoqda.

**Hujayra differensiasiyasining biokimyoviy mexanizmi.** Differensiasiya jarayonini o'rganishda genetik, molekulyar–biologik usullardan keng foydalanilmoqda. Hujayra differensiasiyasini o'rganishda molekulyar biologiyaning hissasi shundaki, bu jarayonning oqsillarning farqi orqali bilish mumkin. Shunday qilib, molekulyar biologiya hujayra differensiasiyasini oydinlashtiradi. Shu munosabat bilan quyidagi savollar tug'iladi: 1) haqiqatdan ham differensiallashgan hujayralarda oqsillar har xil bo'ladimi? 2) bu farqlar gen tarkibi yoki funksiyasi bilan belgilanadimi?

1. Biokimyoviy tahlil shuni ko'rsatadiki, morfologik va funksional jihatdan farq qiladigan hujayralarda ko'pchilik oqsillar sifat jihatdan farq qilmaydi. bunday oqsillar har qanday hujayrada hayotiy zarurdir. Ba'zi ixtisoslashgan oqsillar sifat jihatdan farq qiladi. Bular ayrim hujayralarda uchraydi xolos va ular hujayraning hayoti uchun zarur emas. Masalan, eritrositdagi gemogloblin, immune sistemadagi immunoglobulin, teri epiteliysidagi keratin, muskuldagi aktin, miozin va boshqalar shular jumlasidandir. Umumiy xususiyatlarga ega bo'lgan oqsillar hamma hujayralarda uchrasa ham, ularning sifati farq qiladi, bu esa qo'shimcha farqlarni yuzaga keltiradi. Bu holat, ayniqsa, fermentlarda yaqqol seziladi.

2. A. Veysman fikricha, har xil hujayralarda genlar turlicha bo'ladi. Keyinchalik T. Morgan shunday xulosaga keldiki, genlar tarkibi bir xil, ammo ularning funksiyasi har xil bo'ladi. Keyingi yarim asr davomida bu masala fizik-kimyoviy, sito-embriologik, molekulyar-genetik usullar yordamida hal etildi. Ana shu usullar yordamida genlar tarkibi, gen miqdori o'ganildi. Bu muammoni hal etishda T. Morganning irsiyatning xromosoma nazaryasi ham muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Sitogenetik va genetik tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, DNK miqdori (disklar soni) genlar soniga teng. Ammo bu muammoni yechishda faqat sitogenetik usul yetarli emas, shuning uchun DNK ning sifat va miqdor xususiyatlarini ham o'rganish lozim. Bunday ma'lumotlar o'rganish usullarining aniqligiga bog'liq.

Tadqiqotlarning ko'satishicha, individual rivojlanish davrida DNK replikasiyasi xromosomalarning hamma hujayralarida teng taqsimlanishini ta'minlaydi. Shundan ma'lumki, har xil hujayralarda son va sifat jihatdan nukleotidlar ketma ketligi bir xil bo'ladi. Ammo xromosomalarning har xil qismida DNK replikasiyasi har xil bo'lishi uning miqdor jihatdan ham har xil bo'lishiga olib keladi. Bunday holatlarda genlar miqdori jihatdan ham har xil bo'lishiga olib keladi. Bunday holatlarda genlar miqdori jihatdan o'zgaradi. Ba'zan esa genomning sifat jihatdan o'zgarishi ham kuzatiladi. Genomning sifat jihatdan

o'zgarishining 2ta turi mavjud: 1)limfositlar differensiasiyasi tufayli immunoglobulin genining qayta qurilishi; 2)embriogeneznining dastlabki davrlarida tirik organizmlarning ba'zi turlarida xromatinlarning eliminasiyasi va diminusiyesi (kamayishi) kuzatiladi.

1.Immunoglobulin geni differensiasiya qayta qurilib, antitello hosil bo'lishini kodlaydi. Bunda limfosit diffrensiallashadi.

2.1887 yilda T.Boveri ot askaridasi tuxumining birinchi maydalanishida somatik hujayralar xromosomalarining bir qismini tashlab yuborishini aniqladi. Bo'lajak jinsiy hujayrada genomining hamma qismi saqlanib qoladi. Keyinchalik hujayralarda DNK kamayib, ular boshqa genetik elementlarga o'tganligi kuzatilgan.

Xromosomalar butunligicha eliminasiyaga (qurilish) uchraganligi ham ma'lum. Pashshalarda birinchi maydalanishdayoq 3 ta avtosoma, 1 ta urg'ochida, 2 ta erkagida jinsiy xromosoma eliminasiyaga uchragan. Bunday holat xaltalilarda ham uchraydi.

Shunday qilib, genomidagi DNK kamayishi ham uchraydigan holat bo'lsa ham, umurtqasiz va umurtqali hayvonlarda uchraydi. Bu holat avtosoma va jinsiy xromosomalarda uchraydi, birlamchi jinsiy hujayralarda bunday holat uchramaydi.

Genning o'zgarishini bilish uchun faqat uning tuzilishini o'rganish yetarli emas. Buning uchun somatik hujayra yadrosining genetik potensialini ham o'rganish lozim. O'simliklarda uzoq differensiasiyani bosib o'tgan somatik hujayralardan to'liq organizm yetiladi, ya'ni ular totipotent hisoblanadi. Hayvonlarda blastula davrida bunday holat kuzatilmaydi. Buning sababi somatik hujayra sitoplazmasining o'zgarishidir.

G.Shpeman birinchi marta hujayra yadrosining (blastomer) potensialini o'rganish uchun tritonning rivojlanayotgan embrioni ustida tajriba o'tkazdi. Shpeman zigotaga gantelsimon shakl hosil qilib, yadroni bir tomonga o'tkazdi. Natija maydalanish faqat yadroli qismda sodir bo'ldi. 16 ta blastomer hosil bo'lgandan keyin yadroni yadrosiz blastomerga o'tkazdi. Unda ham maydalanish sodir bo'lib, normal embrion hosil bo'ldi. Demak, har bir yadro bir hil determinantlarga (genlarga) ega. Embrionning keyingi rivojlanishida ham shunday holat sodir bo'ladimi? Bu savolga javob berish uchun mikroxirurgiya yo'li bilan yadroni ko'chirib o'tkazishga oid tajribalar XX asrning 50-yillarida T.King va R.Briggs tomonidan o'tkazildi. Keyinchalik angliyalik J.Gerdon bunday tajribalarni ko'plab o'tkazdi. Agar amfibiyalar, hasharotlar, baliqlar tuxumidan yadro mikroxirurgiya yo'li bilan olinib, uning o'rniga blastula yoki gastrula davridagi blastomer yadrosi ko'chirib o'tkazilsa, normal embrion rivojlangan. Agar embrionning keyingi davridagi yadro ko'chirib o'tkazilsa, hosil bo'lgan embrion nobud bo'lishi kuzatilgan. Gerdon tajribalaridan ma'lum bo'lishicha, yadroning sintetik faolligi sitoplazmaning ta'siriga bog'liq.

Hozirgi fan taraqqiyoti shuni ko'rsatmoqdagi, genlar oqsillar strukturasi belgilashda va shundan kelib chiqqan holda fenotipini aniqlashda ishtirok etadi. Hujayraning hosil bo'lishida genning vazifasi hujayra doimo hujayradan kelib chiqishini boshqarishdan iborat. Boshqacha aytganda, yangi hujayra hosil bo'lishida ona hujayra muhim vazifani bajaradi. Chunki hujayra organoidlari ona

hujayradan hosil bo'ladi. Shuning uchun, hujayra differensiasiyasini tushunish uchun hujayra organoidi, hujayra populyasiyasini bilish muhim. Bundan tashqari, hujayra fenotipi, genotip o'zgarishidan differensiasiya davrida o'zgarib boradi, boshqacha aytganda, epigenetik (postgenetik) darajada o'zgaradi. Demak, hujayra epigenotipi deyilganda hujayralarning differensiasiyasi davrida fenotipining o'zgarishi tushuniladi.

**Hujayra va to'qima differensiasiyasining genetik nazorat qilinishi.** Embrional rivojlanish davrida sodir bo'ladigan hamma hodisalar genotip tomondan boshqariladi. Ammo bu jarayonlarda genlar ishtiroki tahlil qilinmaydi. Masalan, urug'lanish, maydalanish, blastula, gastrulyasiya jarayonlari genlar tomonidan qanday idora etilishi bayon etilmaydi. Chunki, ayni paytda embriologiya bunday ma'lumotlarga ega emas. Ikkinchi tomondan, embriologiya bu muammolarni yoritishda gen ishtirokidan tashqari shunday ko'p ma'lumotlarga egaki, ular rivojlanish jarayonida gen va xromosoma ahamiyatini pasaytiradi.

Partenogenezda normal rivojlanish uchun ota genlarining ishtiroki shart emas. Spermatazoidda joylashgan genlar boshqaradigan belgilar bundan mustasno. Ba'zan tuxum hujayra xromosomalari zarur bo'lmaydi. Jumladan, androgenetik embrionlar ota yadrosidan iborat bo'lgan tuxumlardan rivojlanadi. Masalan, B.A.Astaurov va V.P.Ostryakova-Varshaver 1957 yilda tut ipak qurtining bir turining tuxum hujayrasi yadrosini o'ldirib, boshqa turning spermatazoidi bilan urug'lantirgan. Bu turlarda polispermiya hodisasi uchraydi. Urug'lanishdan keyin ikkita spermatazoidning yadrosi qo'shilib, normal rivojlanish sodir bo'lgan va diploid geterospermiyaandrogen organizm paydo bo'lgan.

Ba'zi embriologlar (J.Brashe, Yu. Filipchenko va boshqalar) fikricha, embrionning dastlabki davrlarini boshqaradigan irsiy omil mavjud. Ular yadroda va sitoplazmada joylashgan. Ayrim embriologlar fikricha, genlar embrionda asosiy organlar hosil bo'lishida qatnashmaydi, faqat differensiasiyaning oxirigi bosqichlarini nazorat qiladi. Jumladan, bu fikrga ko'ra, ko'zning rangi gen nazoratida bo'ladi, ammo gen ishtirokisiz taraqqiy etadi. Agar tuxum yadrosini zararlamasdan, kulrang o'roq zararlangan, tezda xorda va nerv sistemasi differensiasiyasi buziladi. Amfibiyalar tuxumining kulrang o'rog'ining o'rnini almashtirib qo'yish ham mumkin.

1936 yilda ye.Garvey yadrosiz zigotaning maydalanishini birinchi marta kuzatdi.

E.Vilson (1936) Nereis relagisa tuxumini plastinkasimon shisha bilan buzdi va keyingi 3 marta maydalanish meridian bo'yicha sodir bo'lishini kuzatdi. Hosil bo'lgan embrion 8 ta blastomerdan iborat bo'lib, plastinka shaklda bo'ladi. Keyin ta'sir pasayganda embrion 8 ta makromer va 8 ta mikromerdan iborat bo'ldi. Vilson XIX asrning oxirida shunday xulosaga kelgan ediki, polixetlar hujayrasining differensiasiyasi yadroga emas, balki sitoplazma xususiyatiga bog'liq.

E.Shtaufer 1945 yilda aksolotlning erkak va urg'ochi pronukleuslarini buzadi va blastula davrida yadrosiz normal rivojlanishni kuzatadi. Shuning bilan birgalikda, embrion rivojlanishining dastlabki davrlaridan boshlab genlar qatnashishi to'g'risidagi ma'lumotlar ham bor.

D.F.Paulson (1940, 1945) X-xromosoma yo'qligi tufayli drozofila rivojlanishi buzilishini kuzatgan. Xromosomaning ma'lum qismining yo'q bo'lishi tufayli nerv sistemasi, ichak, mezoderma hosilalari rivojlanishni buzilishi kuzatilgan.

Molekulyar biologlar va genetiklarning jinsiy hujayralar differensiallashmagan, degan fikrlari xato bo'lib chiqdi. Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatmoqdaki, embrion rivojlanishining dastlabki davrlarida genlar hal qiluvchi ahamiyatga ega emas. Embrionning bu davri haqidagi axborot urug'lanishgacha tuxumning sitoplazmasida bo'ladi. Rivojlanishning keyingi bosqichlari spermatozoidning irsiy materiallarini "ko'rsatmalari" asosida boshqariladi. Molekulyar biologiyada fermentlarni aniqlashning aniq usullari bor. Isbotlanishicha, ota fermentlari rivojlanishning keyingi bosqichlarida paydo bo'ladi. Tuxum qobig'ining o'zgarishida ishtirok etadigan fermentlar tuxumning o'zida bo'ladi.

Ayni paytda embrionda qachon har xil RNK va oqsil sintezi boshlanishini aniqlash ustida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Aniqlanishicha, ooplazmada embrionning dastlabki davrida maydalanish uchun zarur bo'lgan energiya va sintez jarayonlari ona genomi tomonidan boshqariladi. Embrionning dastlabki davriga ta'sir etadigan mutasiyalar ham o'rganildi va aniqlandi.

Aniqlanishicha, embrionning keyingi bosqichlarida hujayra va blastomerlar genomining tashkil topishi va o'zgarishi yadro va sitoplazmaning o'zaro ta'siriga bog'liq. Embrion rivojlanishining dastlabki davrlarida spermatozoidning vazifasi haqidagi sitogenetik va genetik-embriologik ma'lumotlar kam. XX asrda asosan yadroning vazifalari o'rganildi. Ammo rivojlanish davrida tuxum hujayra vazifalarini boshqarishda spermatozoidning ahamiyati haqidagi ma'lumotlar ham bor. L.D.Udalova (1975) aniqlashicha, otasi rentgen nuri bilan nurlantirilgan sichqon embrionning dastlabki davrida xromosomalar oberrasiyasi kuzatilgan. Sut emizuvchilarda ota irsiyati embrionda trofoblast hosil bo'lishi va implantasiya jarayoni uchun zarur ekanligi ham isbotlangan.

Ba'zi mollyuskalarning (*Limnaea*) chig'anog'i o'ng tomonga speralsimon aylangan, ammo chap tomonga aylanganlari ham topilgan. Bunga rivojlanishning dastlabki davrlarida genlar ta'sir etganligi isbotlangan. Chig'anoqning aylanishiga uchinchi maydalanish davrida mitoz dukining o'zgarishi sabab bo'lgan. O'zgarish ona genotipiga bog'liqligi ham isbotlangan. Blastomerlar mitoz tufayli rivojlanishning dastlabki davrlaridan boshlab bir xil irsiy materialga ega bo'ladi va differensiasiya ham shu davrdan boshlanadi. Blastomerlar sifat jihatdan differensiasiyani boshqaradigan bir xil genlarga ega bo'lmaydi. Har xil blastomerlardagi genom turlicha bo'ladi.

A.A.Zavarzin fikricha, gen va xromosoma munosabatlarini jinsiy hujayralarda o'rganish kerak. Shuning uchun kariologiya sitogenetikaga yaqin soha hisoblanadi. Odatda yadro hujayradan va to'qimadan tashqarida, to'qima esa kariologiya va genetikadan tashqarida o'rganiladi. A.A.Zavarzin fikricha, har xil to'qimaning kariotipi bir biridan farq qiladi. Ba'zi olimlar bu fikrning to'g'riligini tajribada isbotladilar.

Xromosomalarning yo'g'onlashgan qismi "puflar" deyilib, ba'zi olimlar hujayra va to'qima differensiasiyasini ana shu puflar bilan bog'lamoqdalar. Puflar genlarning bir biriga o'tish joyi hisoblanadi. Genetiklar fikricha, xromosomaning vazifasi irsiy axborotni kodlashtirish va uni ro'yobga chiqarishdan iborat.

I.I.Kiknadze xironomidlar so'lak bezining gigant xromosomalari va boshqa hayvon hamda o'simlik hujayralari ustida kuzatuvlar o'tkazildi. Uning fikricha, so'lak bezi xromomasida 220 ta puf bo'lib, bu xromasoma diskining 26% tashkil etadi. Puflar o'z rivojlanishida faqat politen xromasomalar diskida hosil bo'ladi, disklar o'rtasida hosil bo'lmaydi. Murakkab pufaklar hosil bo'lishida bir necha disk qatnashadi. Disklar xromomerga o'xshaydi va vazifasiga ko'ra bir xil bo'lgan genlar kompleksidan iborat. Kiknadze fikricha, RNK faqat hujayradagi pufaklarda sintezlanadi. Yirik puflar tinimsiz ishlaydi va bunday puflar so'lak bezida 80% ni tashkil etadi.

I.I.Kiknadzening tadqiqotlari va gipotezasi hayvonlar ontogenezi davrida xromosomalar funksiyasini o'rganish imkonini beradi. Alohida xromosoma ipi genlar yig'indisidan iborat. Xromomerlar tuzilishi va biokimyoviy jihatdan o'zgarishi, faol yoki passiv holatlarda bo'lishi mumkin. Hujayra differensiasiyasi genomning har xil qismlarining faollashuviga bog'liq, deb taxmin qilinmoqda.

Tuxum hujayra rivojlanishining dastlabki davridagi xromosomalar blastula va undan keyingi davridagi xromosomalardan farq qiladi. Dastlabki hosil bo'lgan blastomerlar yirik, xromosomalari uzun, to'liq sperallashmagan bo'ladi, xromosomalar faollashgan bo'ladi, ammo r-RNK sintezlanmaydi. Blastula davridagi hujayralarda DNK miqdori kamayadi, xromosomalar qisqaradi. 33-34 blastomerlik davrida xromosomalar dastlabki blastomer xromosomalarga nisbatan 2,5-3 marta kalta, 3-4 marta yo'g'on bo'ladi. Bo'linishlar oralig'ida yadroning tarkibi ham o'zgaradi. DNK ning bunday doimiy bo'lmasligini isbotlash murakkabdir.

Kiknadze puflar hosil bo'lishining xiromotidlari lichinkasi metamormozining har xil bosqichlarida aniqlandi. To'rtinchi lichinkalik davrida puflarning umumiy soni ortadi, ammo har bir bosqichning maxsus puflari kam bo'ladi. Puflarning hosil bo'lishi nima bilan bog'liq va uning ahamiyati qanday? Emriologlar fikricha, puflarning xosil bo'lishi bilan morfofiziologik jarayonlar o'rtasidagi bog'liqlik hozircha o'rganilmagan. Kiknadze puflarni metamorfoz bosqichlarining almashinuvi davrida xromosomaning ishlashini boshqaruvchi effektor deb hisoblaydi. Haqiqatdan ham puflar hosil bo'lishi bilan metamorfoz bosqichlari o'rtasida bog'liqlik bor. Metamorfoz davrida har xil puflar turlicha faoliyat ko'rsatadi (89-rasm).

89-rasm. Chironomus dorsalis so'lak bezi hujayralari xromosomalarda puflarning tashkil topishi (I.I.Kiknadze, 1967 bo'yicha).

A-puflar ontogenezi; B-puflar paydo bo'lishining umumiy sxmasi. 1-bir necha diskdan puf hosil bo'lishi; 2-kichik diskdan puf hosil bo'lishi; 3-katta diskdan puf hosil bo'lishi; 4-murakkab pufning hosil bo'lish yo'nalishi.

Har xil populyasiyalar va mutant organizmlarda puflarning asosiy qismi deyarli bir hil bo'lishi qiziqarli holatdir. Xromosomalarda tashqi muhit omillari ta'sir etishi isbotlangan. Kiknadzening bu fikri embriologlar albatta inobatga olishi lozim. Ammo organizmda shakl hosil bo'lish jarayonida puflar qanday vazifalarni bajarishi aniqlanmagan. Shuning uchun ko'plab olimlar puflarning morfogenetik vazifasini belgilashda ehtiyot bo'lish lozim, deb hisoblaydilar. Puflarning hosil bo'lishi ionlarga bog'liqligi to'grisidagi ma'lumotlar ham bor.

**Rivojlanishda yadro va sitoplazmaning vazifasi.** Embriologlar va genetik hujayrada yadro va sitoplazma o'rtasidagi munosabatlarni o'rgandilar. DNK xromosomaning boshqa tarkibiy qismlaridan ajralgan xolda o'zining biokimyoviy xususiyatlarini namayon qila olmaydi. Izolyatsiyalangan DNK izolyatsiyalangan oqsil kabi o'lik tuzilma hisoblanadi. Xromosomada DNK dan tashqari oqsil, RNK va boshqa moddalar ham bor. Bir xil hujayraning har xil bosqichlarida oqsillar ham turlicha bo'ladi.

1955 yilda R. Briggs va T. King ko'plab tajribalar o'tkazdilar. Baqaning urug'lanmagan tuxumi shpris ignasi yordamida partenogenetik yo'l bilan rivojlanishga majbur qilindi. Keyin mikroxirurgik yo'l bilan yadrosi olib tashlandi. Mikropipetkaga blastula yoki gastrulyasiya davridagi hujayra tortiladi. Shimdirilgan paytda hujayra yoriladi, ammo yadro va uning atrofidagi sitoplazma qoladi. Ana shu yadro yadrosi olib tashlangan tuxumga in'eksiya qilinadi. Blastulaning animal qutbidagi hujayradan olingan yadro in'eksiya qilinsa, 30% holatda normal maydalanish sodir bo'lib, rivojlanish gastrulyasiyagacha davom etgan. Keyingi tadqiqotlarda 80-100% holatda rivojlanish blastulagacha davom etgan. Demak, xulosa chiqarish mumkinki, yadro blastula va gastrula davrlarida hali differentsiallashtirmagan, zigota yadrosining o'rnini boshqa har qanday yadro bosishi mumkin. Bu bosqichlarda hujayraning o'zi ham differentsiallashtirmagan. Agar in'eksiya uchun embrionning keyingi bosqichlari yadrosi (xorda, mezoderma) olinsa, bu yadro rivojlanishni ta'minlay olmaydi, rivojlanish ko'pchilik hollarda blastula yoki neyruva bosqichlarida to'xtaydi. King va Briggs aniqlashlaricha, entoderma hujayrasidan olingan yadro rivojlanish davrida o'z potentsiyasini kamaytirib boradi.

Bu tajribalardan ma'lum bo'ldiki, blastomerlar yadrosida maydalanish va undan keyingi bosqichlarda katta o'zgarishlar sodir bo'ladi.

L.A. Nikitina va O.G. Stroeve (1960-1969) amfibiyalarning *Bufo viridis*, *B. bufo asiaticus*, *Rana arvalis* va *R. temporaria* turlarida ektoderma yadrosini gomotransplantatsiya qilish bo'yicha tajribalar o'tkazdilar. Tajriba usuli va natijalari King va Briggs tajribalari bilan bir xildir. Ammo Nikitina ko'chirib o'tkazish uchun ko'z xaltasi va ko'z bakali hujayralarining yadrosini oldi. Aniqlanishicha, bu hujayralar ham zigota rivojlanishi uchun zarur bo'lgan potentsiyani saqlab qolgan ekan. Rivojlanish davom etgan sari normal rivojlanayotgan resipient embrion kichiklashib boraveradi. Xulosa shuki, differentsiallashtirmagan hujayrada yadroning yashash muddati chegaralanib boradi.

Zavarzinning yuqorida aytilgan gipotezasini isbotlovchi bu ma'lumotlar embrion rivojlanishida yadro va sitoplazma vazifalarini aniqlash imkonini

bermaydi. Bu tajribalarda resipienga yadro bilan birgalikda oz miqdorda bo'lsa ham sitoplazma kiradi. Bu oz miqdordagi sitoplazmaning biokimyoviy vazifasi qanday bo'lishi no'ma'lum bo'lib qolgan. King va Briggs tajribalarida embrionga va yadroga ancha zarar yetkazilgan.

King va Briggs tajribalarini dumli amfibiyalardan tritonlar tuxumida o'tkazilganda rivojlanish umuman sodir bo'lmadi. Demak, dumli amfibiyalar yadrosining differensiallanish qonunyalari o'ziga xos yo'nalishga ega ekan. Ammo ba'zi olimlarning natijalari bu xulosalardan farq qiladi.

1962 yilda J.Gerdon *Xenopus laevis* itbaliqning ichak epiteliy hujayrasining yadrosi embrional rivojlanishni ta'minlashi mumkinligini isbotladi. O'tkazilgan 726 tajribadan 10 tasida itbaliqlar rivojlangan. Demak, yadro hujayra differensiasiyasini ta'minlaydi, normal rivojlanish uchun zarur bo'lgan genetik axborotni o'zida saqlaydi. T.King va Mek-Kinnel (1962) da baqa tuxum hujayrasida o'sma (adenokardisinoma) yadrosini ko'chirib o'tkazdi. Natijada xorda, teri, bosh miya va muskullari differensiallangan itbaliq paydo bo'ldi. R.Briggs (1964) aksolotl tuxumining po'stini olib tashladi, uning xromasomasini ultrabinafsha nur bilan zararladi. Tuxumni elektr toki ta'sirida faollashtirib, rivojlanishga majbur qildi. Ko'chirib o'tkazish uchun boshqa embrionning xordasi, neyruva, ektoderma kabi hujayralarining yadrosi olindi. Natijada rivojlanish blastula yoki gastrulyasiyaning dastlabki davrigacha davom etdi, xolos

Ba'zi olimlar tuxum yoki blastomer yadrosini ionli radiasiya bilan o'ldirib, rivojlanish davrida yadro yoki sitoplazma vazifasini o'rganishga harakat qilmoqdalar. Ularning fikricha, bunda yadro o'ladi, sitoplazmaga zarar yetmaydi.

V.V.Konyuxov (1973) fikricha, hujayra differensiasiyasi mahsus oqsillar sinteziga bog'liq. Bunday oqsillar sintezi DNK differensiasiyasi va I-RNK sintezi bilan aniqxlanadi. Ba'zi olimlar fikricha, differensiasiya va morfogenez jarayonida hujayralar sistemasini bitta gen ishga tushiradi va ishni to'xtatadi. Konyuxov fikricha, dastlab ko'payishni va metabolizimni boshqaradigan genlar depressiyaga uchraydi, keyin hosil bo'lishini boshqaradigan genlar faollashadi. Gisto- va organogenezni boshqaradigan genlar depressiyaga uchraydi.

Xulosa aytganda, hujayra, to'qima va organ differensiasiyasi davrida genlarning ahamiyati to'risida ko'plab ilmiy ma'lumotlar olingan. Ammo bu ma'lumotlar ana shu jarayonlarni to'liq isbotlash uchun yetarli emas. Shuning uchun bu sohadagi tadqiqotlar kelajakda davom etdirilishi lozim.

**Differensiasiyaning hujayra darajasida sodir bo'lishi.** Hujayra differensiasiyasining mehanizmi bo'linish xisoblanadi. Ko'plab tadqiqotlar hujayraning bo'linishi va differensiasiyasi o'rtasidagi munosabatga, hujayra siklining fazalari bilan differensiasiya jarayonlari o'rtasidagi munosabatga bag'ishlangan. Differensiasiyaning boshlanishida hujayra intensive ko'payadi, differensiasiya esa bo'linish oraliqlarida, G1 fazada sodir bo'ladi. Hujayralar ixtisoslashib borgan sari hujayraning bo'linish tezligi pasayib boradi, bo'linish oraliq'I cho'ziladi (G1 uzayadi), differensiasiya jarayoni kuchayadi. Differensiasiyaning oxirgi bosqichida hujayra bo'linishi to'xtaydi, hujayra G1 fazada qoladi, hujayra ixtisoslashishi tugaydi. Natijada bir xil tipli va har xil tipli hujayralar hosil bo'ladi

**Hujayra kloni va differensiasiya.** Emrion rivojlanishi bilan differensiasiya jarayoni ko'plab hujayralarni qamrab oladi. Determinasiya va differensiasiya tufayli hujayralar soni ortib, to'qima hosil bo'ladi. Bundan xulosa shuki, differensiasiya mexanizmi, ya'ni kompetensiya, determinasiya, differensiasiya bosqichlari hujayra bo'linish jarayonida yo'qolmaydi, balki hujayraning keyingi avlodiga, ya'ni qiz hujayraga o'tadi. Jumladan, differensiasiya tufayli paydo bo'ladigan fenotip hujayra bo'linishi orqali qiz hujayraga genotip kabi beriladi. Genotipik va epigenetic irsiyat avloddan avlodga o'tishi va o'zgarishining saqlanishi bilan aniqlandi. Bitta hujayrani sun'iy sharoitda ko'paytirib to'qima, organlar va organism hosil qilish klon deyiladi (klon – novda degan ma'noni bildiradi) Jumladan, gonositlardan hosil bo'ladigan jinsiy hujayralar, qon hujayralari klonlari bunga misol bo'ladi. Klonlar potensiyasining ro'yobga chiqishi uchun atrofdagi somatic hujayralar ta'siri muhim ahamiyatga ega.

M.M.Zavadiskiy voyaga etgan tovuqda bitta, yagona rivojlangan chap tuxumdonni olib tashlaydi, natijada rudimentar o'ng tuxumdon ishlay boshlaydi. Ammo o'zgargan sharoitda rudimentar tuxumdon urug'donga aylanadi, gonositlar (qushlarda XX) spermatazoidga aylanadi. Shundan keyin ikkilamchi jinsiy belgilar ham o'zgaradi va erkak (sames) ga xos belgilar paydo bo'ladi.

Hasharotlarda immoginal disk hujayra determinasiyasi, differensiasiyasi va klonlar taxlili uchun qulay ob'ekt bo'lib, o'tkazilgan tajribalar natijalari asosida ko'plab umumbiologik qonunyatlar yaratildi. Shveysariyalik biolog K.Xadorn drozofillaning imaginal diskini lichinkadan ajratib olib, voyaga etgan hasharotning tana bo'shlig'iga in'eksiya qilgan. Bunda immaginal disk hujayralari ko'paygan, ammo differensiallashmagan, chunki differensiasiya uchun ektizon gormoni kerak. Bugormon lichinkada bo'ladi. Agar imaginal hujayra voyaga yetgan organizmda ko'paytirib, lichinkaga o'tkazilsa, u differensiallashadi va shu hujayra hosil qilish lozim bo'lgan organlarni hosil qiladi.

Shunday qilib, imaginal disk doimiy determinasiya va differensiasiya xususiyatiga ega. Ammo Xadorn kuzatishicha, ba'zan transdeterminasiya kuzatiladi, ya'ni bir disk hujayralaridan boshqa organlar hosil bo'ladi. Jumladan qisqichbaqasimonlarning antenulla hujayralaridan oyoq, qanot yoki ko'z hosil bo'ladi.

Bu ma'lumotlardan ikkita xulosa chiqadi: 1) determinasiya jarayoni o'zgarishsiz ko'p bo'linish orqali hujayradan hujayraga beriladi; 2) determinasiya yopiq, yashirin holda saqlanadi. Demak, determinasiya genotip darajasida emas, balki epigenotip darajada namoyon bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, bir disk hujayrasi va undan hosil bo'lgan hujayralar qaysi diskka taaluqli ekanligini biladi. Har bir hujayra o'z vazifasini, ya'ni qaysi organni hosil qilishini biladimi? Olingan ma'lumotlarga ko'ra, imaginal disk hujayralari bir birining o'rnini bosadi, ular dastlabki bosqichlarida regenerasiya xususiyatiga ega.

**Har xil genotipli emrionlarni sun'iy qo'shish orqali ximer hayvonlar olish.** V.Tarkovskiy (1961) va B.Mins (1962) 2 ta sichqon emrionini qo'shib, ximer hayvon, ya'ni 2 ta genotipga kiradigan hujayralardan tashkil topgan yangi hayvon yaratish usulini ishlab chiqdilar. Ximer yaratish embriologiyaning katta yutug'I bo'lib, genetika va individual rivojlanish biologiyasi fanlarini yanada rivojlantirdi.



Genetik ximer olish uchun genotip jihatdan farq qiladigan embrionlar qo'shiladi. Bunda bir embrion normal, ikkinchisi mutant genotipga ega bo'lishi lozim. Mutatsiya organism, to'ima va hujayraning imkoniyatiga qarab tanlanadi. Bunday hayvonlarning 3 ta belgilash usuli bor: ximerlar, allofen hayvonlar, mozaik hayvonlar (90-rasm).

90- rasm. Mozaik, ximer, allofen sichqon olish usullari (E.Mak Laren, 1979 bo'yicha).

A-juning rangi bo'yicha farq qiladigan sichqonlar embionini 8 ta blastomerlik davrida qo'shilish usuli; B-hujayrani blastosel bo'shlig'ga in'eksiya qilish usuli bilan ximer hayvon olish.

Embrionlarni qo'shish usuli quyidagicha. Ikki (ba'zan 3 ta) bir biridan genotipi bilan farq qiladigan embrion 8 ta blastomerlik bosqichida proteolitik ferment bilan ishlov beriladi va qobig'idan ozod qilinadi. Keyin malum vaqt ularni bir biriga qo'shilishi uchun yaqin qilib qo'yiladi. Hosil bo'lgan embrion ma'lum vaqt o'stirilib, keyin ona bachadoniga transplantatsiya qilinadi. Natijada shunday individ tug'ladiki, uning to'qima, organlari har ikkala embriondan qurilgan bo'ladi. Suni aytish kerakki, ximer organizmning og'irligi odatdagi organizmga deyarli teng bo'ladi, chunki rivojlanish davrida embrional regulyasiya ta'sir etadi.

Ximer organizmda har ikkala embrion hujayralari deyarli teng miqdorda ishtirok etadi. Masalan, oq naslsiz sichqon bilan qora sichqon embrioni qo'shilganda hosil bo'lgan individda ranglar teng bo'ladi. Bunda har bir oq va qora dog'lar klon hisoblanadi. Hujayralar ishtiroki ko'p omillarga, jumladan, genotipga bog'liq. Mutant genotipli embrionlar yomon rivojlanadi. Mutant genotiplarni tanlab ximer hayvonlar yaratish hujayra kloni muammosini hal etishda katta hissa qo'shmoqdalar. Ulardan ba'zilariga to'xtalamiz.

Sichqonlar ko'z pardasi degenerasiya mutatsiyasida dastlab ko'z normal rivojlanadi, tug'ilgandan 7kundan keyin fotoreseptorlar normal ishlamay qoladi. Shu mutantning embrioni bilan normal sichqon embrionini qo'shib, ximer hayvon hosil qilindi. Olingan hayvonda hamma reseptorlar degenerasiyaga uchramasdan, 5 ta degenerasiyaga uchragan reseptor 5 ta normal reseptorlarqismi bilan aralashib, normal fotoreseptor hosil qilgan. Demak, normal va mutant hujayralar klonlari aralashib ketadi.

Ma'lumotlarga qaraganda, har bir somitning hosil bo'lishida 20 klon, buyrak kanalining prosimal qismining hosil bo'lishida 4-5 klon, melonosit populyasiyasining hosil bo'lishida 32-100 klon qatnashadi.

R.Gardner tomonida ishlab chiqilgan ximer olishning ineksiya usuli ham keng qo'llanilmoqda. Bu usul yordamida boshqa genotip hujayrasi embrion blastoseliga in'eksiya qilinadi. Bu usul har xil bosqichdagi embrion hujayralarini boshqa embrionga ko'chirib o'tkazish mumkin. Keyingi 20 yil davomida klonlarni aniq lash va tahlil qilish bo'yicha sut emizuvchilar va hasharotlar ustida o'tkazilgan tajribalar eksperimental embriologiya, genetika fanlarini boyitdi va klonlarga e'tiborni kuchaytirdi. Ba'zan organism rivojlanishini juda ko'plab sxemalashtirib yuborish, organizmni klonlar yig'indisidan iborat, deb tushunishga olib kelmoqda.

**Hujayralar differensiasiyasining doimiyligi.** Hujayraning determinasiya holati uning bo'linishi tufayli doimiy ravishda keyingi avlodlarga o'tadi. Hujayra differensiasiya holatining doimiyligi qanday bo'ladi? Differensiallashgan hujayra morfologik xolatini saqlab qoladi., o'z vazifalarini bajaradi. O'zgargan sharoitda bu holatlar ham o'zgaradi. Hujayra differensiasiya holatini yo'qotadi, ya'ni dedifferensiallashadi yoki boshqa halatga o'tadi. Buni transdifferensiasiya deyiladi.

**Dedifferensiasiya.** Agar differensiallashgan to'qimaning bir bo'lagini o'stiradigan moddalarga qo'yilsa, ular yangi sharoitga moslashadi. Moslanish bir becha bosqichdan iborat bo'ladi. Birinchi bosqich differensiasiya davrida hosil bo'lgan belgilarni yo'qotishidir. Masalan, sut bezi birinchi sutkada laktoza sintez qilishi to'xtaydi, keyingi 6 sutkada laktoglobulin (sut oqsili) 80%ga kamayadi. Ikkinchi bosqich yangi sharoitda yangi belgilar hosil bo'lishidir. Agar sharoit qulay bo'lsa, hujayra to'xtovsiz bo'linib ko'payadi. Ko'pchilik hujayralar differensiasiya belgilarini yo'qotip, faqat ko'payadi. Hujayraning morfologiyasi ham o'zgaradi. Agar differensiallashgan hujayralar har xil bo'lsa, sun'iy sharoitdagi hujayralar kelib chiqishidan qat'iy nazar, o'xshash bo'ladi. Sun'iy sharoitdagi hujayralar 2 tipda bo'ladi: 1) fibrioblastsimon; 2) epiteliysimon. Bunday hujayralar uzoq vaqt organizmdan tashqarida, faqat ko'payish xususiyati uchun saqlangan hujayraga o'xshaydi.

Hujayraning differensiallashganligini uning boshqa hujayrani boshqaruvchilik ta'siri, ichki muhit ta'sirida ham saqlab qolishidan bilsa bo'ladi. Ba'zan bunday xususiyat doimiy bo'linadigan hujayralarda kuzatiladi. Muhitni o'zgartirib, hujayra differensiasiyasini kuchaytirish mumkin. Agar muhitda (aminokislota, uglevod, vitaminlar) 20% qoramol qoramol qoni zardobi qo'shilsa, hujayra intensive ko'payadi ammo differensiallashmaydi, zardob qo'shilmasa, differensiasiya sodir bo'ladi. shunday qilib, hujayra differensiasiyasini o'zgarish dedifferensiasiya deyiladi.

**Malignizasiya.** Malignizasiya deyilganda in vivo sharoitda hujayra ko'plab belgi va hususiyatlarni yo'qotadi, organizmning regulyasiya sistemasi nazoratdan chiqadi va intensive ko'payadi. Bu jarayon xromosomalarning biokimyoviy fiziologik qayta qurilishi bilan bog'liq. Shunga qaramasdan, ba'zi o'sma hujayralari differensiasiya xususiyatini saqlab qoladi. Bunday hujayralardan teratomalar (teratokarsinomalar, embriokarsinomalar)da differensiasiya muammolarini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Ba'zan malignizasiya jinsiy bezlardan boshlanadi. Bunday o'smalarni sun'iy yo'l bilan ham olish mumkin. Bunday holatda embrion varaqlari va murtak hosil bo'lishi buziladi.

Embriokarsinomalarni o'rganish tufayli in'eksoin ximer olindi. Jumladan, B.Mins laboratoriyasida embriokarsinomadan hosil bo'lgan to'qimadan normal ximer olindi. Bulardan hatto normal gonosit hosil bo'lishi ham mumkin. Demak, embriokarsinoma nafaqat o'sish, balki differensiasiya xususiyatiga ham ega.

XX asrning 60- yillarida G.I.Abelav va uning xodimlari jigar o'smasida (gepatomda) alohida oqsil sintezlanishini kuzatdilar va uni a-fetoprotein (embrionning a-oqsili) deb nomladilar.

a-fetoprotein sut emizuvchilar va odam embrioni zardobini mahsus oqsili bo'lib voyaga etgan organizmning zardob albuminiga o'xshaydi. Dastlab uning sariqlik xaltasining ektodermal hujayrasi, keyin embrionning jigar hujayralari sintezlaydi.

Tug'ilgandan keyin bu oqsil sintezi pasayadi, uchinchi hafta oxirida to'xtaydi. Voyaga etgan organizmda normal holatda bu oqsil sintezlanmaydi. Kimyoviy ta'sir tufayli gepatomga aylangan jigarda a-fetoprotein sintezi yana boshlanadi. Demak, bu modda embrion rivojlanish davrida ma'lum vazifalarni bajaradi, postembrional rivojlanish davrida bu vazifa o'zgaradi yoki boshqasi bilan almashinadi.

### **Hujayralararo aloqa**

Hujayralararo munosabat individual rivojlanishda muhim o'rin egallaydi. Bu munosabatning 2 ta tipi farqlanadi.

**Hujayralar o'rtasidagi kontakt aloqa.** Hujayralar o'rtasidagi bevosita aloqa kontakt aloqa deyiladi. Bunday hujayralarning membranasi o'rtasidagi masofa 0,02 mkm bo'ladi va ularga vorsinka hujayralari nerv hujayralari kiradi. Ba'zan hujayra membranasidan mahsus xaltacha xosil bo'lib, bir hujayraning boshqa hujayra bilan alaqasini o'rnatadi.

**Bir xil hujayralar o'rtasidagi aloqa.** Hujayraning harakati ular o'rtasidagi aloqani o'rnatuvchi omillardan biri hisoblanadi. Harakat orqali organizmning har xil qismidagi hujayralar o'rtasida aloqa o'rnatiladi. Ko'plab morfogenetik jarayonlarda hujayralar membranasi orqali harakatlanadi. Jumladan, birlamchi ichak hujayralari blastosel bo'ylab harakatlanadi. Bu harakatlarning ko'pi aniq yo'nalishga ega. Bunda mo'ljal oluvchi egatcha sabab bo'lsa kerak. Avstraliyalik biolog P.Veyss bu hodisani "kontaktli mo'ljal" deb atadi. Kontaktli mo'ljal hujayra harakati paytida substrat va boshqa hujayra yuzasi bo'ylab sodir bo'ladi. Buning natijasida bir hil hujayralar bir joyda to'planadi. Natijada morfogenetik jarayonlar sodir bo'ladi. Kontaktli mo'ljal tufayli nerv tolalari o'sishi mumkin.

Kontaktli ingibisiya ham bir xil hujayralar o'rtasidagi aloqa turi hisoblanadi. Agar 2 ta fibrioblast bir-biriga qarab harakatlanib, qaysisi dastlab oldingi qismi bilan boshqasiga tegsa, o'shisi tezda orqaga qaytadi. Agar hujayralar bir-biriga tegib tursa, mitotic faolligi pasayadi. Regenerasiya jarayoni ham hujayralar bir biriga tegishigacha davom etadi. Bu hodisalarning mexanizmi hozircha noma'lum.

**Har xil hujayralar o'rtasidagi kontakt aloqa.** XX asrning 30-yillarida I.Golfreter amfibiyalarning har xil embrion qavatlari hujayralarini aralashtiradi. Dastlab hujayralar tartibsiz aralashib, bir-biri bilan aloqa o'rnatadi. Keyin har bir qavat hujayralari alohidalashgan. Keyinchalik shunga o'xshash tajribalar ko'plab o'tkazildi. Bu tajribalarda hech qachon uchrashmaydigan hujayralar aralashtirildi. Masalan, tog'ay va ko'z hujayralari aralashtirilganda, ular ham bir-biridan ajralgan. Ammo rak hujayralari normal hujayradan ajralmasligi aniqlandi.

Bu hodisalarning mexanizmi haqida bir qancha fikrlar aytilgan. Bulardan ko'pchiligida hujayralar dastlab tanlanmasdan aloqa o'rnatilishi, keyinchalik bir xil hujayralar o'zaro aloqa o'rnatishi aniqlandi.

Tuban hayvonlarda turning ixtisoslashgan hujayralari organning o'rnini bosadi yuksak hayvonlarda buning aksi bo'ladi. Agar bulutlar har xil turining hujayralari aralashtirilsa, ular turiga qarab ajraladi. Agar qushlar va sut emizuvchilar har xil organlarning hujayralari aralashtirilsa, hujayralar tur bo'yiha emas, balki organlar bo'yicha ajraladi. Birlamchi induksiya molekularning diffuziya yo'li bilan ta'siri

tufayli sodir bo'ladi. Diffuziya ikkilamchi induksiyada ishtirok etadimi? Bu savolga javob berish uchun inductor va to'qima o'rtasida harxil teshikli filtr o'rnatildi. Aniqlanishisha oshqozon osti bezi uchun induksiya omili juda ingichka poralar orqali tarqala oladi. Bu omil glikoproteid modda bo'lib to'qima undan tozalanadi. Chunki induksiya uchun bu modda kerak emas, hujayralar ustki tomoni bilan bir biriga tegishli yetarli omil hisoblanadi.

Epiteliy va mezenxima hujayralari induksiya uchun ular bevosita aloqada bo'lishi lozim.

Hujayralar o'rtasidagi aloqa hamma jarayonlarga, jumladan, sintez jarayonlariga ham ta'sir etadi. Masalan, ko'z gavhari birikib turgan kallogen moddadan ajratilsa, RNK DNK sintezi pasayadi. (91-rasm).

91-rasm. Amfibiyalar rivojlanish davrida nuklein kislotalar sintezining nisbiy tezligi (B.Karlson, 1983 bo'yicha).

5s, 18s, 28s-r-RNK ning turlari. RNK sintezining har xil xususyarlari rivojlanish davrida regulyator omillar borligidan dalolat beradi.

Induksiyaga sabab bo'luvchi kimyoviy moddani ajratib olish bo'yicha ko'plab tajribalar o'tkazilgan va quyidagi aniq ma'lumotlar olingan.

1. Tiderman embrional ektodermani endodermaga aylantiruvchi omilni aniqladi.
2. ratter embrionda mezenxima omili borligini aniqladi.
3. glikoproteidni xorda hujayralari ishlab chiqaradi va xorda bilan somit o'rtasida joylashib somitga xondrogenez jarayonini induksiyalaydi.

**“Direktiv” va “Bajaruvchi” induksiya.** To'qima inductor ta'sirini qabul qiladi. Finlandiyalik embriolog L.Saksen induksion jarayonni “direktiv” va “bajaruvchi”ga ajratishni tavsiya etdi. Direktiv induksiyada inductor to'qimaga shunday molekulalar sintezini taklif qiladiki, bunday jarayonlar to'qima tarixida bo'lmagan va induktorsiz bo'lmaydi ham. Bunga embrion markaziy nerv sistemasining birlamchi induksiyasi, embrion ektodermasi induksiyasi misol bo'ladi.

Mezodermaga yo'nalgan induksiya bajaruvchi induksiya hisoblanadi. Buning manosi shuki, ular oldindan tayyorlangan to'qimaga ta'sir etadi. Masalan, siydik xaltasi yoki orqa miya buyrak kananiga induksiya hosil qiladi.

Endodermadan organlar hosil bo'lishida ham direktiv, ham bajaruvchi induksiya hosil bo'ladi.

Bajaruvchi induksiyada muhim vazifani to'qima bajaradi, direktiv induksiyada to'qima va genotip katta ahamiyatga ega. Agar triton embrioni tomog'ining oldingi qismida baqa embrioninig qorin ektodermasi ko'chirib o'tkazilsa, transplantatdan itbaliqning tomog' o'simalari hosil bo'ladi. Shunday qilib, triton embrioni tomog'ining oldingi qismi induksion tasir tufayli transplantat tomonidan o'zining genotipi bo'yicha o'qilgan.

**Hujayralar o'rtasidagi distant aloqa.** Hujayralar o'rtasidagi bevosita aloqa fiziologik biokimyoviy va strukturaviy o'zgarishlarga javob bera olmaydi. Bundan tashqari, hujayralar o'rtasidagi distant aloqa mehanizmiga ta'sir etuvchi omillar

ham o'rganildi. Bunday omillarga zamburug'lardagi xemotaksis qiluvchi modda, nerv tolasini o'stiruvchi omil, neyromediatorlar, gormonlar kiradi. Bu omillar tasir etish mexanizmi bilan farq qiladi. Hujayralar o'rtasidagi distant aloqani o'rnatishda qatnashadigan moddalardan zamburug'larning miksameba moddasi yahshi o'rganilgan.

Bu modda zamburug' hujayralari o'rtasidagi distant aloqani o'rnatish uchun qulay aloqa bo'ladi. Uning rivojlanishi spora etilishi va migrasion hujayra – miksameba hosil bo'lishidan boshlanadi. Keyin ular psevdoplazmodiy hosil qiladi. Meva tana hosil bo'lgandan keyin undan akrazin yoki 3,5- adenozinmonofosfat hosil bo'ladi. Miksameba bu moddani har 5-8 minutda ajratib turadi. Bu modda miksamebalarga mo'ljal olish uchun yordam beradi. Jinsiy voyaga etgan ko'p hujayralilar, ebrion hujayralari va bir hujayralilar ko'plab past molekulari fiziologik faol moddalar ishlab chiqiladi. Bu moddalar fiziologik jarayonlarni boshqaruvchi yoki hujayra membranasi resseptori orqali hujayraga ta'sir etishi mumkin. Bunday holatda hujayralar o'rtasidagi aloqa yordam beradi. Bu moddalar garmonlarga nisbatan kichik hajmdagi to'qima va hujayralarga ta'sir etadi. Shuning uchun ularni local gormonlar ham deyiladi. Bularga asetilxolin, serotonin, katixolaminkiradiva ularning neyroqumoral boshqarishdagi ahamiyati kattadir. Bu moddalarni embrion hujayralari nerv sistemasi paydo bo'lguncha ko'plab ishlab chiqaradi. Ular hujayraning fiziologik- biokimyoviy faolligini oshiradi.

**To'qima differensiasiyasi.** Zigota organizmini tashkil etadigan barcha hujayralarning boshlang'ich moddiy asosi hisoblanadi. Embriogenez davrida hujayralarning bir-biri bilan bog'liq bo'lgan ko'payishi, o'sishi migrasiyasi va differensiallanishi sodir bo'ladi va buning natijasida organism shakllanadi.

Organism embrional rivojlanishining dastlabki bosqichlarda irsiyat va mihit omillari ta'sirida embrion hujayralari differensiallashadiva o'ziga xos murakkab tuzilishga ega bo'ladi. Natijada bu hujayralardan to'qima elementi shakllanadi. Embriion murtagidan hujayralarning tabaqalanishi tufayli to'qima paydo bo'lishi jarayoni gistogenez deyiladi .gistogenez yunoncha gistos-to'qima, genesis-kelib chiqish degan ma'noni bildiradi.

Ma'lumki, hujayralar differensiallashib borishi bilan ularning soni ham ortib boradi, hajmi kattalashadi. Bu o'sish jarayoni deyiladi. Demak organizmning embrional rivojlanishi davrida hujayralar doimiy ko'payib boraveradi, o'sadi vatakomillashib boradi. Bu esa har xil hujayralarning tarkib topishga va organismning shakllanishiga sababchi bo'ladi., ya'ni takomillashish natijasida embrion hujayralarida to'qimqga xos tuzilish va xususyatlar hosil bo'la boshlaydi. Jinsiy hujayralar qo'shilib zigota xosil qilishidan to'qima shakllanguncha to'rtta davrni bosib o'tadi: 1)ooptik davr; 2)blastomer davri; 3)murtak davri; 4)to'qima (gistogenez) davri.

**Ootipik davrda** to'qima hosil bo'ladigan materiallar tuxum yoki zigota sitoplazmasining ma'lum qismida joylashgan bo'ladi . (**ooptik yunoncha** oop tuxumga xos degan ma'noni bildiradi). Masalan, xorda, mezoderma materiallari tuxum hujayra sitoplazmasining o'roqsimon qismida joylashgan bo'ladi. Hozirgi paytda tuxum hujayra yoki zigotaning rivojlanishi davrida kelajakda hosil bo'ladigan to'qimani aniqlash mumkin. Hujayraning anashu qismi takomillashib

borib kelajakda undan ma'lum to'qima shakllanadi. Bunga to'qimaning prezumtiv urchig'i deyiladi. Keyingi yillarda gistogenez jarayoni zamonaviy radioavtografiya usulida, ya'ni radioaktiv moddalar yuborib anashu moddalarga qarab tadqiq qilish orqali o'rganilmoqda.

**Blastomer davri** ootipik davrning davomi bo'lib bunda zigopta bo'linishi tufayli ko'plab blastomerlar ya'ni o'ziga xosyangi hujayralar hosil bo'ladi. Blastomerlar zigotaning maydalanishi tufayli hosil bo'lishi va o'smasligi bilan boshqa hujayralardan farq qiladigan embrion hujayralari hisoblanadi. Blastomerlar o'z navbatidamaydalanib hosil bo'ladigan to'qima yoki organning boshlang'ich elementini hosil qiladi. Blastomerlardan embrionning blastula davri hosil qiladi. Blastomerlardan embrionning blastula davri hosil bo'ladi. Blastulani hosil qiladigan blastomerlar ham bir biridan farq qiladi.

Embrion rivojlanishining navbatdagi bosqichida blastomerlar shakllanishi ichki tuzilishi va vazifalarga ko'ra bir biridan farq qiladigan yo'nalish oladi. Embrion rivojlanishining blastomer davri ham hozirgi paytda yaxshi o'rganilgan bo'lib, har bir blastomerning kelajakdagi taqdiri ya'ni kelajakda qaysi organlar hosil bo'lishida ishtirok etishi aniqlangan.

**Murtak davrida** embrional rivojlanishining blastula davri tugab murtakning boshlang'ich urug'lari hosil bo'la boshlaydi. Bunda kelajakda turli to'qima va organi hosil qiladigan hujayralar to'plami paydo bo'ladi. Murtak davrida ma'lum hujayralar to'plamidan tuzilgan embrion qavatlarini hosil bo'ladi va ular differensiallanishi natijada har xil to'qimalar vujudga keladi. Masalan, ektoderma qavatdan shakli naysimon bo'lgan nerv to'qimasining chegarasi hosil bo'lib ajralib chiqadi, mezodermadan esa har xil somitlar hosil bo'lib ajralib chiqadi, mezodermadan esa har xil somitlar hosil bo'lib, ular sklerotom, miotom, dermatom splanxnotomlarga ajraladi.

Umurtqali hayvonlarda, ko'pincha, boshlang'ich urchuq bilan birgalikda mezenxima qavatidan ajralib chiqqan hujayralardan hosil bo'ladi va organlar boshlang'ich kurtaklarining o'rtalarini to'ldirib turadi. Mezenxima tabaqalanishi natijasida esa shakli va vazifasi har xil bo'lgan to'qimalar hosil bo'la boshlaydi. Masalan, qon hujayralari, suyak, birlashtiruvchi to'qima, silliq tolali muskul to'qimalari mezenximadan hosil bo'ladi.

**To'qima (gistogenez) davrida** to'qima urchuqlaridan bir xil tuzilishga va bir xil vazifalarni bajaradigan hujayralardan iborat bo'lgan yetuk to'qimalar hosil bo'ladi. Har bir to'qimaning shakllanish jarayoni o'ziga xos yo'nalishda sodir bo'lib, bir biridan keskin farq qiladi. To'qimalarning mana shunday boshlang'ich urchug'dan hosil bo'lish jarayoni gistogenez deb ataladi. To'qimalarni hosil qiladigan boshlang'ich urchuqda o'ziga xos o'zgarishlar sodir bo'lib, natijada urchuq hujayralari va hujayrasiz tuzilmalari ixtisoslashib, har xil to'qimalarga xos morfologik tuzilish va o'ziga xos fiziologik, shu bilan birgalikda kimyoviy xususiyatlar paydo qiladi. Bu jarayonlar davom etishi natijasida organizmda to'qima, organ va organlar sistemasi paydo bo'ladi.

Demak, embrional rivojlanishning dastlabki bosqichida avval oddiy tuzilgan murtak hosil bo'ladi, rivojlanishning keyingi bosqichlarida murakkab tuzilgan va ma'lum vazifalarni bajara oladigan to'qima organlar paydo bo'ladi.

Embrional rivojlanishning gistogenez davrida hujayralarning morfologik tuzilishi va fiziologik holati ularning kimyoviy tarkibi bilan belgilanadi. Chunki hukayraning kimyoviy tarkibi ularda boradigan moddalar almashinuv jarayoniga bog'liq. Embrionning har bir hujayrasida moddalar almashinuv jarayoni o'ziga xos fiziologik yo'nalishga o'tadi va oziq moddalarga ehtiyoji ham turlicha bo'ladi. Masalan, jo'ja embrioni yuragining rivojlanishi uchun uning organizmida glyukoza konsentrasiyasi juda past bo'lishi kerak, nerv sistemasi esa bunday sharoitda rivojlana olmaydi, chunki nerv sistemasi rivojlanishi uchun glyukoza kamida ikki baravar ko'p bo'lishi shart.

Keyingi yillarda gistogenez jarayoniga ta'sir etadigan har xil kimyoviy moddalar yordamida to'qimalarning rivojlanishi o'rganilmoqda. Ma'lum bo'lishicha, yodasetat, sianid kabi moddalar jo'ja bosh miyasining o'sishini susaytiradi, yurak rivojlanishiga esa deyarli tasir etmaydi, flyuroidlar esa aksincha, yurak to'qimasining rivojlanishini susaytiradi, bosh miya rivojlanishiga yetarli ta'sir etmaydi. Embrional rivojlanish davrida turli to'qimalarda moddalar almashinuvi turlicha bo'lishi ularning tarkibidagi fermentlar miqdori va faolligiga bog'liq.

Demak, differentsiallanish jarayoni deganda o'ziga xos moddalar almashinuviga ega bo'lgan, ma'lum morfologik tuzilishga va fiziologik vavifani bajarishga olib kela digan jarayonlar tushinilsa, xujayra va differentsiallanishi bir hil hujayra va to'qimalarda farqlanishlar yuzaga kelishi, ularning ontogenez jarayonida ixtisoslashishiga sabab bo'ladigan o'zgarishlarga uchrashi tushuniladi.

**Gormonlar.** Gormonlar ichki sekretiya bezlaridan ishlab chiqariladigan va hujayraning ko'plab fiziologik jarayonlarning boshqarilishida ishtirok etadi. Gormon grekcha gormao – qo'zg'ataman, ta'sir etaman degan ma'noni bildiradi. Gormonlar hujayra differentsiasiyasidan keyin hosil bo'la boshlaydi. Kimyoviy jihatdan gormonlar 2xil bo'ladi: 1) oqsil peptid va 2) steroid. Bundan tashqari, aminokislotalardan tuzilgan gormonlar ham bor.

**Gormonlarning ta'sir etish mexanizmi.** Gormonlarning spesifik xususiyati shundaki, har bir gormon ma'lum hujayraga ta'sir etadi. Ayni paytda shu narsa aniqki, gormonlarning ta'sir etish mexanizmi reseptor – oqsil kompleksi orqali amalga oshadi. Gormon molekulasi bilan reseptor molekulasi qulfga kalit mos kelgandek bir biriga mos keladi. Ular o'rtasidagi o'zaro ta'sir hujayralarning distant ta'siriga misol bo'ladi. Bu munosabat gormonni ishlab chiqaradigan hujayralar (bezlar) tomonidan boshqariladi. Bez hujayralari boshqa gormonlar yoki nerv sistemasi orqali boshqariladi. Ayni paytda gormonlar ta'sirining ko'plab tomonlari o'rganilgan. Dastlab peptid yoki steroid gormonlar reseptorga burlashadi va gormon – reseptor kompleksi hosil bo'ladi. Peptid gormonlar hujayraning ustki qismida birlashadi. Ichki tomondan adenilatsiklaza birlashadi va siklik adozinmonofasfat kislotasi (s-AMF) hosil bo'lishini tezlashtiradi. Bu kislotasi miqdori ortadi va u ferment bilan hujayra o'rtasidagi aloqani o'rnatadi. Steroid gormonlar reseptori sitoplazmada joylashgan. Ular lipidlarda eriydi va membradan sitoplazmaga o'tadi hamda reseptor – gormon kompleksini hosil qiladi.

Shunday qilib, gormonlar hujayraga, genetik aparatga, genga ta'sir ko'rsatadi, ularni faollashtiradi.

**Indivudial rivojlanishning gormonal boshqarilishi.** Gormonlar va boshqa biologik faol moddalar o'sish va rivojlanish, energetik jarayonlarni, nuklein kislotalar biosintezini boshqaradi. Indivudial rivojlanishga ta'sir etadigan gormonlar 2 guruhga bo'linadi:

1. ona organizmida sintezlanadigan , reproduktiv jarayonlarni boshqaradigan gormonlar. Ular gametogenez , ovulyasiya , embriogenez jarayonlarni boshqaradi. Sut emizuvchilarda ular yo'ldosh orqali embrionga o'tib, gametogenez va embrional rivojlanishni boshqaradi.

2. rivojlanayotgan organizmning endokrin bezlarida ishlab chiqariladigan gormonlar. Ular o'sish va hujayra differensiasiyasiga ta'sir etadi.

**Ovogenez va spermatogenez jarayonlarining gormonal boshqarilishi.** Jinsiy hujayra yetilishi siklik yoki mavsumiy xususyatga ega. Bu jarayonlar ham jinsiy bezlarda ishlab chiqilgan gormonlar yordamida boshqariladi. Bu gormonlarning ishlab chiqalishi gipofiz gormonlari orqali boshqariladi. Urug'lanish ana shu jarayonlarning koordinatasiga bog'liq.

**Organogenez va gistogenez jarayonlarining gormonal boshqarilish.** Embrion rivojlanish davrida embrion varaqlari va organlar hosil bo'lishi uchun zarur gormonlarni embrion ishlab chiqarmaydi, bu darda bu jarayonlar hujayralarning induksion ta'siri orqali boshqariladi. Organogenez va gistogenez jarayonida gormonlarning ahamiyati oshib boradi. Bu jarayonlar uchun gormonlar ta'siri yahshi o'rganilmagan, ammo gormonlar ahamiyati katta ekanligi ma'lum.

**Reproduktiv organlar rivojlanishida gormonlar ta'siri.** Sut emizuvchilarda gormonlar erkaklik jinsiy yo'li rivojlanishini boshqaradi, agar gormonlar bo'lmasa, urgochi individ hosil bo'ladi. Erkaklik jinsiy yo'lining rivojlanishida embrion urug'doni ishlab chiqaradigan 2 ta gormon :testosteron (oralik hujayralar – leydighujayralari ishlab chiqaradi) va setroli hujayralari ishlab chiqaradigan modda muhim ahamiyatga ega . testeron volf kanalidan urug' kanali va tashqi jinsiy organlar hosil bo'lishini boshqaradi. Sertoli hujayralaridan ishlab chiqariladigan modda myuller kanali degenerasiyasini boshqaradi. Urg'ochilik jinsiy kanali rivojlanishida gormonlar qatnashmaydi. Shunday qilib erkaklik jinsiy organlari rivojlanishida 2 ta omil ta'sir etadi: 1)genetik, ya'ni Y-xromosoma geni (HY-antigen ); 2) testosteron vaSertoli hujayralari moddasi ta'sir etadi.

**Sut bezi rivojlanishi.** Sut bezi rivojlanishi, uning alviolalarida sut sintezi va sekretsiyasi ham murakkab gormonal boshqarish orqali amalga oshadi. Yangi tug'ilgan hayvonlarda bu sistema yahshi rivojlanmagan bo'ladi. Jinsiy voyaga yetish bilan qonda esterogen miqdori ortadi. Bu gormon sut bezi kanallari sonining ko'payishiga va bez massasining ortishiga olib keladi. Ammo bu bezning to'liq shakllanishi homilladorlik paytida progesterone, prolaktin, laktogen gormonlari ta'sirida amalga oshadi. Emizish davrida laktatsiya jarayonini prolaktin boshqaradi, ya'ni sutning ko'p yoki kam ajralishi prolaktin gormoniga bog'liq.

**Qushlar tuxum yo'lida tuxum komponentlari sintezlanishining gormonal boshqarilishi.** Qushlar tuxum yo'lining bezli xujayralari ovalbumin (tuxumdon oqsili) ishlab chiqarishi jinsiy voyaga yetganda gormonlar ta'sirida boshlanadi. Tuxum yo'lida tuxum qobig'i ,po'choq osti va po'choqni hosil qiladigan moddalarni ishlab chiqaradigan bezlar ketma ket joylashgan. Jinsiy voyaga yetmagan hayvonda



bu bo'limlar ishlamaydi. Agar voyaga yetmagan hayvonga estrogen yuborilsa, bu jarayonlar boshlanishi tajribada isbotlangan.

### **Amfibiyalar va hasharotlar metamorfozining gormonal boshqarilishi.**

Amfibiyalar va hasharotlarning imaginal organlari rivojlanishini va ularning gistologik differensiasiyasini tiroksin va triodtironin gormonlari boshqaradi. Bu gormonlarni gipofizning oldingi qismi gormonining ta'sirida qalqonsimon bez ishlab chiqaradi.

Lichinkalik davrining oxirida tashqi muhit omillari ta'sirida tireoid gormonlari ishlab chiqarilishini gipotalamusning tireotropin –relizing gormoni gipofizning tireotropin gormoni orqali boshqariladi. Bu gormonlar metamorfozni sintez, reabsorbsiya, parchalanish , morfogenez jarayonlarini boshqaradi. Bu jarayonlarni bitta gormon qanday boshqaradi? Hozirgi paytda shu narsa aniqki, har bir jarayon ma'lum dastur asosida boshqariladi. Gormonlar asta sekin ko'payib, metamorfozni boshqaradi. Agar tireoid gormon rivojlanishning dastlabki davrida ko'paysa, metamorfoz buziladi. Gormonlar rivojlanishning dastlabki davrlarida ko'paysa, metamorfoz buziladi. Gormonlar rivojlanishning dasturini boshqaruvchi yagona omil emas, balki shu jarayonning koordinatori hisoblanadi.

Hasharotlarda metamorfoz gavdani mutloqo qayta qurish bilan bog'liq. Lichinkaning ba'zi organlari jinsiy voyaga yetganda ham o'zgargan holda saqlanib qoladi. Hasharotlarda individual rivojlanish 2 bosqichdan:dastlab lichinkalik, keyin definitive organlar hosil bo'lishidan iborat. Birinchi bosqichda gormonlarning qanday ahamiyatga ega ekanligi aniq emas.

Hasharotlar lichinkasining lichinkasining va metamorfovini markaziy nerv sistemasining neyrosekretor hujayralari ishlab chiqaradigan ekziotropin va protorakal bez ishlab chiqaradigan ektizon gormonlari boshqaradi. Yuvenil gormoni ham muhim ahamiyatga ega . bir nechalichinkadan keyin imaginal kutikula, imaginal disk differensiasiyasi kuzatiladi.

**O'sishni boshqaruvchi gormonlar.** O'sishni boshqaruvchi asosiy gormon somatotropin gormoni hisoblanadi. Somatotropin peptid gormoni hisoblanadi. Somatotropin peptid gormon bo'lib, gipofizning oldingi qismidan ishlab chiqariladi va hujayraning yuza qismiga ta'sir etadi. Bu gormonning ko'p ishlab chiqarilishi gigantizmga (bo'yning o'sib ketishi)olib keladi. Bunda oqsil sintezi kuchayadi. Bundan tashqari o'sishga insulin , tiroksin, gidrokortizon, testosteron va estradiol gormonlari ham sabab bo'ladi.

O'sishga eritropotein , trombopoetin, ham ta'sir etadi. Eriropoetin eriositlarning trombopoetin trombositlarning hosil bo'lishini kuchaytiradi. Eritropotein buyrakda ishlab chiqiladi.

O'sishni sekinlashtiruvchi moda keylon bo'lib, u hujayra bo'linishini sekinlashtiradi. Agar hujayra oz bo'lsa, keylon ham oz bo'ladi va bo'linish tez suratlar bilan ketadi yoki uning aksi ham bo'lishi mumkin.

Shunday qilib gormonlar quyidagi hususyat bilan farqlanadi:

1. Gormon reprodaktiv jarayonlarning fiziologo- biokimyoviy xususyatlarini, jinsiy hujayralar yetilishi va urug'lanish bilan bog'liq bo'lgan hamma jarayonlarni boshqaradi.

2. Gormonlar embriogenez jarayonida zigotadan organogenezga bo'lgan bosqichda ishtirok etmaydi.
3. Rivojlanayotgan organizmda gormonlar gistogenez va organogenez davridan boshlab ishlab chiqarila boshlaydi va ko'payib boradi. Gormonlar nerv sistemasi bilan birgalkda organizmni boshqaruvchi, tashqi muhit omillarigabn javob beruvchi regulyator mehanizm hisoblanadi.
4. Bitta gormon ko'plab to'qima va hujayralarga ta'sir etishi, bevosita yoki bilvosita genetic va epigenetic aparatga ta'sir etishi mumkin.
5. Gormonlar dastlab reseptorga ta'sir etadi. Reseptor oq1sil molekulali bo'lib ular hujayra yuzasida(peptid gormon ), sitoplazmasida(steroid gormon)joylashgan.
6. Bitta gormon bir qancha genga ta'sir etib, ularni faollashtirishi mumkin.
7. Gormonlarning ta'sir etuish mehanizmi hujayraning o'zida, aniqrog'I gormonlar ta'sirida rivojlanish dasturi ishlay boshlaydi. Bu dasturga gormon ishlab chiqaruvchi hujayra va ta'sir etuvchi hujayra kiradi.

### **Reyting savollari**

1. Hujayra differensiasiyasi nima?
2. Hujayra differensiasiyasining genetik –molekulyar mexanizmini aytib bering.
3. Rivojlanish jarayoni uchun yadroning ahamyatini aniqlashga oid tajribani ayting.
4. Hujayra differensiasiyasi va gen muammosi nimalardan iborat?
5. Hujayra kloni va differensiasiya o'rtasidagi bog'liqlikni tushuntring
6. Ximer hayvonlar yaratishgaoid tajribalar mohiyatini ayting.
7. Hujayra differensiasiyasining doimiyligi vadedifferensiasiya deganda nimani tushunasiz?
8. Malignizasiya nima?
9. Hujayralar o'rtasidagi aloqani ayting.
- 10.Hujayralar o'rtasidagi kontakt aloqa va uning turlarini ayting.
- 11.Direktiv va bajaruvchi induksiya deganda nimani tushunasiz?
- 12.Hujayralar o'rtasidagi distant aloqani tushuntiring.
- 13.Gormonlar va ularning turlarini ayting.
- 14.Gormonlar ta'sirining molekulyar mehanizmini tushuntiring.
- 15.Indivudial rivojlanishning gormonal boshqarilishini ayting.
- 16.Gametogenez jzarayonlarining gormonal boshqarilishini ayting.
- 17.Metamorfoz jarayoning gormonal boshqarilishi qanday amalga oshadi?
- 18.O'sishning gormonal boshqarilishi qanday sodir bo'ladi?
- 19.Organogenez va gistogenez jarayonlarining gormonal boshqarilishini tushuntiring.
- 20.To'qima differensiasiyasining bosqichlarini aytib bering.
21. To'qima va hujayra differensiasiyasi genetik jihatdan qanday nazorat qilinadi?

## **X- BOB. EMBRIONAL MAYDON GIPOTEZASI. FIZIOLOGIK GRADIENT NAZARIYASI.**

### **ORGANIZM RIVOJLANISHI UNING BIR BUTUNLIGINING O'ZGARISHI**

Rivojlanayotgan organizmning bir butunligi dastlab embrional rivojlanish davrida namoyon bo'ladi . Organizm rivojlanish davrida o'zgarib ,yangi bir butun holatga o'tadi. Embrion hujayralari integratsiya mexanizmining "qamog'ida"bo'lib, uning rivojlanishi chegaralangan bo'ladi. Hujayralarning biokimyoviy tarkibi, yangi moddalar paydo bo'lishi yoki yo'qolishi, shakli va katta kichikligining o'zgarishi, bo'linish tezligi va boshqa xususiyatlari ana shular bilan bog'liq bo'ladi. Bunday holat hamma organizmga hos bo'lgan xususiyat hisoblanadi. Rivojlanayotgan organizm rivojlanayotgan belgilaryig'indisi yoki oqsillar yig'indisi bo'lmay, balki diskret birliklar o'zaro bog'lanishi qayta qurilishining dinamikasi bo'lib, bu organizm bir butunligi deyiladi.

Shakl hosil bo'lishini ayrim hujayralar misolida tushuntirib bo'lmaydi. O.Gertvig (1898) hujayra holati va hujayralarning biologik birlashuvi tushunchalarini farqlash lozimligini aytgan edi. Embrionni tashkil etadigan hujayralar turli hil bo'ladi. Shuning uchun embrion geterogen sistema bo'lib, uning har xil qismidagi hujayralar tarkibi, metabolizm intensivligi, bo'linish tezligi va differensiallashganligi bilan farq qiladi. Embrional rivojlanishning keyingi bosqichida va jinsiy voyaga etgan organizmda hujayralarning birikib to'qima va organlar hosil qilishi integrasiya deyiladi. Integrasiya tushunchasi ma'lum organni yoki organlar sistemasini butun organizm bilan yoki yarim avtonob holatda ishlay olishini ifodalaydi.

Ko'plab hodisalar hujayralardan yuqori omillar haqida fikr yuritishga olib keladi .

1. oq planariyani o'rtasidan bo'lganda, dum qism uchun bosh qism tiklanadi. Demak, jarohatlangan joyga yaqin bo'lgan to'qimalar bosh qism hosil bo'lishida ishtirok etadi. Agar oq planariya birinchi tajribaga nisbatan 2-3 mm dumga yaqin joyidan bo'laklarga ajratlsa, qandaydir integrasiya mehanizmlari tasirida shu to'qimalar bosh qismining tiklanishiga emas, balkin dum hosil bo'lishiga sarflanadi. Bu hodisalarni faqat molekulyar va hujayra parametrlari orqali tushuntirish yetarli emas.

2. Operasiya yo'li bilan triton yelka nervining yo'nalishini orqa oyoq tomonga o'zgartiradi. Bu operasiyadan maqsad, shu yo'l bilan qo'shimcha oyoq paydo bo'ladimi? Degan savolga javob berishdir. Agar bu nervni suzgich qanot yoki yelka tomonga burilsa, shu organlar shakllanishi mumkin. Quymich nervini ham normal holatdan oldingi oyoq tomon yo'naltirish mumkin. Natijada qo'shimcha oyoq paydo bo'ladi. Agar bu nerv dum tomonga yo'naltirilsa, dumga o'xshash o'simta hosil bo'ladi. Demak, ma'lum bir nervga ta'siri maxsus ta'sir etish maydoniga bog'liq (92- rasm).

92-rasm. Organ maydoniga erkin tugaydigan nerv tolasining joyini o'gartirgandan keyingi ta'siri (E. Gieno, 1927 bo'yicha). A-nerv tolasini joyini o'zgartirish oyoq hosil bo'lishiga olib kelish; B-elka nervining joyini o'zgartirish yelka nervining hosil bo'lishiga olib kelishi; V-nerv tolasini dum tomonga olib borish qo'shimcha dum hosil bo'lishiga olib kelishi.

3. To'qima hujayralari gaploid xromosomal tritonning oldingi oyog'ini diploid xromosomal tritonga ko'chirib o'tkaziladi. To'qima umrining oxirida uning ma'lum joyidan qirqib tashlanadi. Bu hujayralar gaploid xromosomal bo'ladi. 1927 yilda R. –Gertvig gaploid xromosomal dumli amfibiya lichinkasi oldingi oyoq kurtagining diploid xromosomal lichinkaning oyoqlarini ta'sir maydoniga ko'chirib o'tkazdi. Ko'chirib o'tkazilgan kurtak yashab ketmasligi va degenerasiya ga uchrashi mumkin, ammo tushib ketishdan oldin xo'jayin to'qimalarini stimullab, qo'shimch oyoq paydo bo'lishiga olib keladi. Bu oyoqning hujayralari diploid xromosomal bo'ladi. Demak, ontogenetik rivojlanish qonunyatlarini o'rganish molekulyar, hujayra ,to'qima organ organizm darajasidagi

har tomonlama tadqiqotlarni talab etadi. Shuning uchun bu muammo bo'yicha har xil yo'nalishdagitadqiqotlar natijalarining mazmuni bir-biriga zid emas. V.A.Engelgardt (1971) "molekulyar biologiya tirik tabiatga asoslanib, hayot hodisalarini o'rganadi...reduksionizm murakkablikni bilishning yo'li uni oddiy bo'laklarga bo'lib, tarkibini va tabiatini ishonchli tadqiqot prinsiplari asosida o'rganishni bildiradi", degan edi.

G.Sele: "hujayra hayoti- uning bo'linmagan moddalarida. Siz bu tirik kompleksni qancha ko'p bo'laklarga bo'laversangiz, siz shuncha biologiyadan uzoqlashaverasiz, sizga doimiy o'lik tabiatga xos bo'lgan fizik qonunlar qoladi", degan edi. XX –asrning 20- yillarigacha rivojlanayotgan organizmning bir butunligi muammosi vitalizmning monopolyasi edi. Bu ilmiy bo'lmagan falsofiya tarafdorlari tirik tabiatning bir butunligini isbotlashga chuqur ilmiy tahlillarga asoslanmadilar. Ashaddiy vitalistlardan G.Drish o'zining individual rivojlanish nazaryasini yaratdi. U Gertvigning blastomer taqdiri uning vazifasi bilan belgilanadi, degan g'oyaga vitalistik yo'nalish berdi.

G.Drish embrionning hamma hujayralarini ekvipotensial deb hisoblaydi. Uning fikricha organizmning hamma qismidagi hujayralar bir hil rivojlanish imkoniyatiga ega. Vitalizmningeksprimwntal isboti sifatida regenerasiya hodisasi va izolyasiyalangan blastodermdan alohida organizm paydo bo'lishini keltiradi.

G.Drish biologiyaga vitalistik falsofiyaning olib kirdi. Buni B.P.Tokin(1933)idialistik epigenez deb ataladi. U Aristoteldan "entelexiya" tushunchasini qabul qildi.

Blastomerlar izolyasiyasiga oid tajribalarga asoslanib, Drish organizmlarning bir butunligi uning qismlaridabo'ladi deydi. Yangi bir butun organizm rivojlanishini materiya tarkibi bilan isbotlab bo'lmaydi. Agar, deydi u, avtomobilni ikki qismga bo'linsa, uning har bir bo'lagidan yangi avtomobil paydo bo'lmaydi. Embrion shunday mashinaki, uning har bir bo'lagidan yangi avtomobil paydo bo'lmaydi. Embrion shundan mashinaki, uning har bir qismi yangi mashinaga aylanishi mumkin.

Organizm rivojlanishiga oid idealistik qarashlardan yana biri 1931 yilda V.Brandt tomonidan yaratilgan. Uning fikricha, ontogenezda asosiy hodisa "tip", "shakl" hosil bo'lishidir. Shakl hosil bo'lishidir. Shakl hosil bo'lishi differensiasiyaga qarshi qo'yiladi. "Rivojlanish tipi "determinasiya jarayoni orqali amalga oshadi. Determinasiya differensiasiyaga bog'liq emas. Differensiasiya pasiv hodisa bo'lib, unga har xil shaklning determinasiyasi orqali erishiladi. Shakl ichki intilish tufayli hosil bo'ladi. Bu vitalistik g'oyalar ikkita mulohazaga asoslanadi: rivojlanayotgan materiallarning passivligi, rivojlanishni belgilaydigan tashqi muhit omillari.

Biologiyada vitalistik g'oyalar paydo bo'lishining asosiy sababi tirik materiyaning bir butunligini o'sha davrlarda mexanik ravishda tushuntirilganligidadir. ammo Drish tajribalari determinasiya, regenerasiya muammolarini oydinlashtirishga katta hissa qo'shdi. Ba'zi embriologlar(YU.Shaksel)organizm bir butunligi muammosini yolg'on, embriologiyaga xos bo'lmagan muammo deb atadilar. Ammo embrion integrasiyasini isbotlaydigan ko'plab ma'lumotlar to'plandi. Embrion integrasiyasi

va organizm bir butunligi muammosining individual rivojlanish nazaryasi bilan hal etilmasligi embrional maydon gipotezasining yaratilishiga sabab bo'ldi.

Organizmning har bir qismini alohida o'rganib, butun organizm rivojlanishi haqida xulosa chiqarib bo'ladimi?

Rivojlanish jarayonini boshqarishga oid bir necha xildagi ma'lumotlar to'plangan. ularning eng muhimlari quyidagilar:

1. butun organizm yoki uning tirik qismlarining rivojlanishi ma'lum tartib asosida boradi. Faqat ayrim hayvonlarning ayrim organlari ma'lum sondagi hujayralardan iborat. Bunday holatlarda ma'lum nazorat bo'lishi kerak.

2. Solishtirma embriologiya ma'lumotlariga ko'ra, bir tipga kiradigan, ammo bir-biridan uzoq turlar ham rivojlanish davrida ma'lum o'xshashliklarni namoyon qiladi. Bu ham rivojlanish jarayoning bir butun boshqarilishidir.

3. organizm bir butunligi va uning boshqarilishining ishonchli dalili embrional regulyasiya va u bilan bog'liq hodisalardir. organizmning bir butun boshqarilishi organizmning murakkabligiga bog'liq.

Ammo keyingi yillarda o'z-o'zini hosil qiladigan ko'plab tirik sistemalar aniqlandi. Bu sohani o'rganadigan mahsus izika –matematika fani sinergetika paydo bo'ldi va biologik sistemalar bir butunligining boshqarilishi o'rtasida yaqin aloqa o'rnatilmoqda. ayni paytda rivojlanishning bir butunligi ni nazorat qilish va boshqarishning quyidagi muammolari o'rganilmoqda:

1. Ch. Chayldning fiziologik gradient gipotezasi va undan kelib chiqadigan pozision axborot haqidagi qarashlar.
2. morfogenetik maydon gipotezasi.
3. sinergetik qarashlar asosida paydo bo'lgan dissipativ struktura modeli.

### **Embrional maydon gipotezasi**

“Maydon” tushunchasi biologiyada fizikadan kirib kelgan. Fiziklar zarrachaning bo'shliqda tarqalgan joyini maydon deb ataydilar. Biologiyaga bu tushuncha ni 1901 yilda Boveri kiritgan. Embriologiyada bir necha maydon gipotezalar bor.

A.G.Gurvich gipotezasi A.G. Gurvich embrional maydon gipotezasini 1913-1944 yillarda ishlab chiqan. Bu gipotezaning dastlabki ko'rinishi (1922-1930 yillar)idealistik yo'nalishda edi.

Gurvich ko'zning va piyozning gistologik rivojlanishini o'rganib, mitoz extimollik qonunlariga bo'ysunadi, deydi. Uning fikricha, morfogenetik jarayonlar yagona omil bilan boshqariladi. Morfogenez –hujayralar harakati va joylashuvining tartibga solinishi ma'lum qonunyat asosida borishini anglatadi.

1944 yilda A.T.Gurvich “biologik maydon”gipotezasini yaratdi. Bu gipotezaga “hujayra maydoni”tushunchasini ham kiritdi. Hujayralar maydoni birlashib, umumiy maydon hosil bo'ladi. Bu umumiy maydon embrion rivojlanishga tasir etadi. Gurvich fikricha, hujayra bo'linganda uning maydoni ham bo'linadi. Blastula davrida hujayra maydoni hujayralarning ma'lum tartib asosida joylashuviga olib keladi.

Gurvich “protoplazma“, “bir xil bo’lmagan molekulalar” gipotezalarini yaratib, nazariy biologiyani boyitdi.

Gurvich embrionda shakl hosil bo’lishi, tirik sistemalarda definitiv topologiya muammolarini o’rgandi.

“Maydon “tushunchasini tadqiqotchilar turlicha tushuntirdilar. Sh. S.Geksli va G.R.de Ber (1934)maydon deganda ma’lum omil bir hil ta’sir etadigan joyni tushunganlar. Ularning fikricha maydonning hamma qismi bir hil bo’lib u yagona sistemadan iborat. Maydon ichidagi kimyoviy moddalarning konsentrasiyasi har xil bo’lishi mumkin.

K.Uoddington bo’yicha , “maydon” tushunchasi ma’lum sistemasi ning doimiy bo’lmagan qismi boshqa sistemaning shunga o’xsg hash qismini zararlaydi. Ularning bir biriga tengligi maydon effektini bildiradi. Bu magnit maydoning kuchiga o’xshaydi.

G.Shpeman ham maydon tushunchasini qo’llagan. Uning “tashkiliy maydon “ tushunchasi Chayldning “dominant maydon” tushunchasiga to’g’ri keladi. Demak, Chayld Shpemaning morfologik qarashlarida fiziologik mazmun kiritgan. Chayld fikricha, tashkiliy maydon embrioning dominandlik qiladigan qismi bo’lib, boshqa qismlarning rivojlanishini belgilaydi, fiziologik faolligi bilan ajralib turadi. Embriion rivojlanishi davrida shaklning o’zgarishi embrionning omillari va qonunlari bilan belgilanadi .

Morfogenetik maydon gipotezasining vazifasi shakl hosil bo’lishi qonunyatlarini aniqlashdan iborat.

A.G.Gurvich birinchi bo’lib shakl hosil bo’lishining matematik modilini yaratdi. Gurvich modeli embrion hujayralarining distant vektor aloqasiga asoslanadi.ba’zan bu model embrionnig yangi shaklini oldingi shakliga asoslangan holda keltirib chiqaradi (93-rasm).

93-rasm. Tovuq embrioni bosh miyasining morfogenezi modellashtirish (A.G.Gurvich, 1977 bo’yicha).

Masalan, embrion bosh miyasining bir va uch pufaklik davridan kelib chiqishini aniqlab beradi. Gurvich bu jarayonni 3 ta vektor chiziq bilan ifodalaydi.

Ammo hozirgacha ko’plab rivojlanayotgan organizmlarda hujayralarning distant aloqasihaqidagi ma’lumotlar yo’q.Gurvich gipotezasining muhim xulosasi shuki, embrionda shakl hosil bo’lishi uning diterminasiyasi va boshqarilishi tufayli oldingi shakl keyingi shaklni belgilaydi.

Gurvichning morfogenetik maydon gipotezasi molekulyar darajada ham qiziqarli ma’lumotlar beradi.

**P.Veys gipotezasi.** P.Veys (1925,1927,1930)bo’yicha, “maydon” ma’lum yo’nalishdagi kuchlar sistemasidan iborat. Dastlab Veys maydan tushunchasini qir qilgan oyoq regenerasiyaga asoslanib tushuntirdi. Triton qir qilgan oyog’ining regenerasiyasi to’qimalar regenerasiyasining yig’indisi emas , balki morfogenetik maydon bilan belgilanadigan bir butun jarayon hisoblanadi. Maydon qoldiq organga ham taaluqlidir. Shakl hosil bo’lishiga ta’sir etadigan omillar qoldiq organga joylashmagan. Qoldiq organ to’qimasi bilan regenerant to’qima o’rtasida

genetik bog'liqlik yo'q. tajribalardan ma'lum bo'lishicha , qoldiq organdan suyak , muskullar olib tashlanganda ham regenerant normal rivojlangan.

**Veys maydon tushunchasini embrional rivojlanishda qo'llagan .** tuxum yagona maydon hisoblanadi. Maydonni bo'laklarga ajratilsa , ularning differensiasiyasi va avtonomizatsiyasi kuzatiladi.

Embrion qismlari indifferent bo'lib, butun organizm ta'sirida rivojlanadi. Sunday qilib, Veys maydonning hujayra parametrlari bilan qoniqmasdan maydonning rivojlanish omili, determinasiya omili degan tushunchalarini qo'lladi. Rivojlanayotgan organizmda yangi , yangi maydonlar hosil bo'ladi. Demak, organizm organlar yashaydigan maydonlar yig'indisidan iborat. bu tushuncha ye. Gienonning regenerasiya maydoni tushunchasiga to'g'ri keladi.

Regenerasiyani Veys quyidagicha tushuniladi: regenerasiya maydonidan undan quyi maydonlar, ya'ni teri , suyak, muskul maydoni paydo bo'ladi. Bu maydonlar determinasiyaga uchrab, yangi organlarni hosil qiladi. Maydonlar bir biri bilan bog'liq bo'ladi.

Veys gipotezasining kamchiligi hujayra sistemasining passivligidir.

**N.K.Kolsov gipotezasi.** N.K.Kolsovning (1934) organizm bir butunligi haqidagi gipotezasi vitalizmdan holi bo'lgan gipoteza hisoblanadi. Kolsov bu muammoni fiziko-kimyoviy yo'nalish bo'yicha isbotlashga harakat qilgan.

Oosit va tuxum hujayra ma'lum tuzilish strukturasi va vakolatiga ega. Oositda rNga bog'liq holda har xil moddalarga reaksiya beruvchi moddalar bo'ladi. Buning ma'nosi shuki , hujayraning har xil qismi u yoki bu darajada musbat yoki manfiy zaryadlarga ega bo'ladi. Hujayraning ustki qismi manfiy, yadro va xromosoma musbat zaryadli bo'ladi. Hujayra hosil bo'lishida ana shu zaryadlar maydoni ham unda joylashadi. Maydon kuchi ta'sirida moddalarning harakati va potentsiallar farqi har xil bo'lganligi tufayli tok xosil bo'ladi. Spermatozoid ta'siri tufayli tuxumning faollashuvi, nafas olishi rN, membraning o'tkazuvchanligi, va moddalar harakati o'zgaradi.

Tuxum va spermatozoid yadrosi murakkab harakatdan keyin markazda yoki animal qutbga yaqin keladi. Kolsov fikricha, bunga maydon kuchining qayta zaryadlanishi , potentsiallar farqi sabab bo'ladi. Shundaqy qilib, embrion rivojlanishining boshlanishi maydon kuchi ta'sirida sodir bo'ladi. Rivojlanish davrida maydon kuchi hujayraning har xil joyida har xil potentsiallarga ega bo'ladi.

Hatto nisbatan oddiy bo'lgan omil –tuxum po'sti o'tkazuvchanligining oshishi yoki kamayishi tuxum hujayraning suyuqligidagi tokning o'zgarishiga olib keladi bunday o'zgarish blastomerlar o'rtasidagi aloqaning ham o'zgarishiga olib kelishi mumkin. Har xil potentsiallar va ularning o'zgarishi embrional rivojlanishining integratsiyaga va blastomerlar joylashuviga ta'sir etadi. Rivojlanish davrida embrionning maydon kuchi murakkablashishi , differentsiallanishi mumkin, ammo bir butunligicha saqlanib qoladi.

N.K.Kolsov Chayldning dominant joy , Shpemanning tashkiliy markaz nazariyalariga qarshi bormasdan, potentsiallarning farqiga oid bosh markaz, ikkinchi ,uchinchi darajali markazlarhaqida fikr yuritadi. Kolsov fikricha ,Chayld gipotezasi analitik, bo'luvchi, maydalovchi gipoteza hisoblanadi. Kolsovning maydon kuchi gipotezasi esa tuxum rivojlanishining bir butunligini ifodalaydi.



Har bir markazdanmaydon kuchi bilan aniqlanadigan gradientlar tarqaladi. amfibiyalarning blastopor labi gastrullaning shunday maydon kuchi markaziki, bu kuch rivojlanishning keyingi davri qanday bo'lishini belgilaydi.

N.K.Kolsovning maydon kuchining fizik xususiyatlari haqidagi fikrlarining oldingi gipotezalardan farqi shundaki, maydon kuchi embrionga tashqaridan kiritilmaydi, hujayraning holatidan kelib chiqadi. Biofizikaning XX asrning 30-yillaridagi holatidan kelib chiqib, Kolsov maydon kuchini bundan ortiq oydinlashtira olmadi. Embrion har bir qismining holati uning boshlang'ich tarkibiga, umumiy maydon kuchiga va atrofdagi markazlarning ta'siriga bog'liq. N.K.Kolsov fikrlari induksiya tushunchasini qo'llashda Shpeman fikrlaridan farq qiladi. Embrion rivojlangan sari murakkablashib boradi, differensiallashadi.

N.K.Kolsov "tashqi muhitning maydon kuchi" tushunchasini qo'llaydi. Chunki bu kuch embrionning ichki maydon kuchiga tasir etadi va o'troq maydonlarda o'sish yo'nalishini belgilaydi. Demak, Kolsov o'zining maydon kuchi gipotezasini yaratishda embrion rivojlanishining fiziko-kimyoviy xususiyatlarini tushuntirishga harakat qiladi.

Endokrinologiya ma'lumotlariga ko'ra, rivojlanayotgan embrionning bir-biri bilan aloqada bo'lmagan har xil qismlari kimyoviy yo'l bilan aloqa o'rnatadi va biokimyoviy regulyator mexanizm ishga tushadi. XX-asrning 40-yillarida bezlarning funksional faolligi embrional davrda aniqlandi va ba'zi embrion gormonlari embrion rivojlanishining ma'lum davrida shakl hosil qilish vazifasini bajarishi oydinlashtirildi.

Qalqonsimon bez gormoni amfibiyalar metamorfozida muhim ahamiyatiga ega. Jinsiy organlar dastlab hamma embrionlarda bir xil bo'ladi. embrionlar dastlabki davrlarda ham urg'ochilik (myuller), ham erkaklik (volf) kanallariga ega bo'ladi. bunday embrionda gonadalarni olib tashlansa volf kanali yo'qoladi, myuller kanali saqlanib qoladi. Demak urg'ochilik jinsiy sistemasi rivojlanishi uchun jinsiy gormon va tuxumdon kerak emas. Tajribalardan ma'lum bo'lishicha, erkaklik jinsiy sistemasi rivojlanishi faqat urug'don jinsiy gormonlari ishtirokida sodir bo'ladi va myuller kanali reduksiyalanib, volf kanali differensiallashadi. Bu jarayon quyonlar embrionida 19-20 –kunlardasodir bo'ladi. M.S.Miskevich (1947-1949) fikricha, agar qalqonsimon bez faoliyat ko'rsatmasa, qushlarda suyaklanish kechikadi, patlar hosil bo'lmaydi.

N.K.Kolsovfikricha, gormonlar embrion rivojlanish davrida boshqaruvchilik vazifasini bajaradi. B.veysberg (1958) har xil morfogenetik jarayonlar haqida yagona fizik tushuncha "o'zgaruvchi maydon" nazariyasini yaratdi. U miksomisetlarda elektr potensial o'zgaruvchanligini o'rgandi. Veysberg fikricha, hujayralar to'plami maydonlarga bo'linib ularning o'rtasida o'zgaruvchanlik kamayadi. Bunday hodisalar keyinchalik morfogenetik jarayonlarga sabab bo'lishi mumkin.

### **Ch.Chayldning fiziologik gradient nazaryasi**

Rivojlanayotgan organizm har bir bosqichda bir biriga bog'liq bo'lmagan qismlardan emas, balki bir butun sistemadan iborat bo'ladi. Embrion uchun xos

bo'lgan integrasiya dastlabki davrlardan boshlab o'zgarib, yangi organlar xosil bo'lib boraveradi. rivojlanayotgan organizm bir butunligining dinamikasi faqat morfologik usullar bilan emas, balki fiziologik, biokimyoviy va biofizikaviy tadqiqotlar o'tkazishlar yo'li bilan ham o'rganish mumkin.

Embriologiyada amerikalik fiziolog, embriolog va biolog Ch. Chayldning XX – asrning 20- yillarida taklif etgan fiziologik gradient nazaryasi katta ahamiyatga ega. Bu nazaryani “aksial” gradient nazaryasi ham deyiladi. Bu nazariya Chayld va uning izdoshlari tom onidan ko'plab tajribalar orqali isbotlandi. Bu nazaryaga ko'ra, hayotiy jarayonlarning intensivligi gavdaning har xil qismlarida turlicha bo'lib, gavda o'qi bo'yicha ma'lum qonuniyatga asosan pasayib boradi. Chayld bo'yicha, hayotiy jarayonlar intensivligining asosiy ko'rsatkichi metabolizm darajasi bo'lib, u oksidlanish –qaytarilish jarayonlari intensivligi bilan aniqlanadi. Chayld fikricha, metabolizm darajasidagi son jihatdan farq yoki gradient evolyusiyasi jarayonida integrasiya mexanizmi primitiv holatda bo'lgan organizmlarda oddiy sistemadan iborat bo'ladi. Chayld o'z nazaryasini o'simliklar, sodda hayvonlar, kovakichlilar, chugalchaglarda integrasiya jarayonini tahlil qilishga qo'lladi. Ammo fiziologik gradient yuksak hayvonlar embrioni va hayvonlar organlarining tashkil bo'lishida ham qo'llaniladi. Gradient lotincha gradiens – farq, ketma-ket, asta- sekin, oldinga boruvchi degan ma'noni bildiradi.

Gradient organizm rivojlanishida morfologik va fiziologik xususiyatlarning tuxum, embrion, organ yoki voyaga yetgan organizmda son jihatdan o'zgarishining qonunyatlarini ifodalaydi. Masalan, amfibiyalar tuxumida sariq moddasining vegetativ qutbidan animal qutbga kamayib borishi, kovakichlilar va chugalchanglar gavdasi har xil qismlarining zaharli moddalarga sezgirligining har xilligi gradient hisoblanadi. Bu nazaryaga ko'ra rivojlanayotgan embrion yoki tuxumda dastlab metabolizm intensivligi gradienti paydo bo'ladi, keyin shu asosda morfologik differensiasiya sodir bo'ladi (94-rasm).

94-rasm. Amfibiyalar tuxumida ikki tomonlama gradient sxemasi. Vertikal chiziq sariqlik moddasi kamayishini bildiradi (vegetativ qutbdan animal qutbga). Qiyshiq chiziq dorsoventral gradientni bildiradi (A.Dalk, 1938 bo'yicha).

Gradient tashqi muhit omillari ta'sirida hosil bo'lishi mumkin.

Gavdaning turli qismlari fiziologik faolligining farqi fiziologik gradientborligiga qanday bo'lishi mumkin? bunda asosiy usul gavdaning turli qismlari differensial sezgirligini kislotaga, nafas olishni pasaytiruvchi moddalar, nur energiyasi ta'sirida aniqlash mumkin.

Tufelkani (*Paramecium caudatum*) NSI eritmasida, metil ko'kining yuqori konsentrasiyasida, KCl, kislorod yetishmaydigan sharoitlarda, ultrabinafsha nurlar ta'sirida saqlansa, gavdaning hamma tomonidan ushbu ta'surotlar ta'sir etadi (95-rasm).

95- rasm. *Paramecium caudatum* sezgirligi (Ch.Chayld, 1926 bo'yicha).

A-G- ultra binafsha nur ta'sirida; D, Z\_ metil ko'kining ta'sirida; I, K- KSI; L, M- kislorod yetishmovchiligi ta'sirida.

Ammo o'lim aniq bir yo'nalishda sodir bo'ladi, ya'ni oldindan orqaga sezish gradienti bo'yicha, yoki gavdaning oldingi qismidan boshlanib o'lgan qismi tirik qismidan ajrala boshlaydi. Shunday holatni gidrada ham kuzatish mumkin.

Planariyada o'lim bosh qismidan boshlanadi. Bunday qiziqarli holatni Chayld fiziologik gradient faolligi mavjudligi bilan isbotlaydi. Metabolizm gavdaning biror qismida qancha intensiv bo'lsa, shuncha tezlik bilan ta'surotlarga javob beradi. Agar zahar konsentratsiyasi qancha kam bo'lsa, Chayld fikricha, hayvon shuncha tezlik bilan moslashadi, tez sog'ayib ketadi chayldning fizikaviy va kimyoviy omillarning zaharlovchi ta'siri ixtisoslashmaganligi, zaharli moddalarning, yuqori haroratning, ultrabinafsha nurlarining "zaharlash gradienti" bir hil ekanligi haqidagi muloxazalari ham muhimdir. Bu ma'lumotlar albatta, organizm bir butunligining alohida holatini ifodalaydi.

Chayldning gradient nazaryasining muhim qoidalaridan biri gavdaning turli qismlari o'rtasida son jihatdan farq bo'lishi, ya'ni hujayralar soniturlicha bo'lishi haqidagi qoidadir. Chayld va uning izdoshlari yuksak hayvonlar embrioni haqida ham fikr yuritgan fiziologik gradientlarning embrion hujayrasi va to'qimasidagi differensiasiyani sifat o'zgarishlari borguncha topish mumkin. Shundan keyin fiziologik gradientni butun embrionda emas balki organlar hosil bo'lishida kuzatish mumkin. Chayld nazaryasiga ko'ra, gradient hujayra differensiasiyasi va morfogenezigacha kuzatiladi. Ba'zan tuxum hujayra gonadaga yoki folikulaga bir tomoni bilan yopishgani uchun gradient paydo bo'ladi. Chayldning "Tuzilish rejasi va rivojlanish muomolari" (1941) kitobida ko'plab gradientlar haqida fikr yuritilgan va ular aloqasining buzilishlarini sabablari tahlil qilingan.

### **Ch.Chayld nazaryasi asosida embrional rivojlanish hodisasi. Dominant soha**

Ch.Chayld va uning izdoshlari (A.V.Bellami) gradient nazaryasini embrional rivojlanish hodisasiga qo'lladilar. Embrion rivojlanishining dastlabki davrida shakl xosil bo'lishi va boshqa jarayonlar fiziologik gradientga bog'liq bo'ladi. Dastlab gavdaning turli qismlari o'rtasida miqdor jihatdan farqlar paydo bo'lishidan oldin sifat jihatdan farqlar paydo bo'ladi. Har xil strukturalar, morfologik differensiyalar miqdor jihatdan farqlar asosida fiziologik gradient darajasida paydo bo'ladi. Ma'lum uchastkalarining yuksak darajada dominantligi qo'shni uchastkalarining differensiasiyasiga ta'sir etadi.

Chayld fikricha, polyarlik va simmetriyalikning paydo bo'lishiga tashqi muhit omillari ta'sir etgan. Tashqi muhit omillari ta'sirida moddalar almashinuvidarajasida farqlar paydo bo'ladi. Bunday miqdor o'zgarishi sifat o'zgarishiga olib keladi. Chayld bunga qo'g'ir suv o'tining (Fucus) tuxum hujayrasini misol keltiradi. Uning tuxum hujayrasi rivojlanishgacha shar shaklida bo'ladi. Rivojlanishning dastlabki belgisi tuxumning ma'lum qismining bujmayishi, qatlanishi hisoblanadi. Bu bujmayish tuxumning tarkibini o'zgartirmaydi (96-rasm).

96-rasm. Fucus suvo'ti rivojlanishining har xil bosqichlarida gradient hosil bo'lishi (Ch.Chayld, 1941bo'yicha).

A-rivojlanishning dastlabki va B-keyingi bosqichlarida rizoiddan boshlab gradientning passayib borishi; V-ikki hujayrali bosqichi; G, D-rivojlanishning keyingi ko'p hujayrali bosqichi. Gradient yo'nalishi strelka bilan ko'rsatilgan.

Tuxumning shu joyi cho'zilib, o'sma hosil qiladi. Bu o'sma birlamchi rizoidga, boshqa qismi tallomga aylanadi. bunday ikkita hujayraning hosil bo'lishi ikkita gradient hosil bo'lishiga olib keladi.

Chayld aniqlashicha, tashqi muhitning har xil omillari Fucus tuxumida gradient hosil bo'lishiga olib keladi. Agar tuxumning bir tomoniga yorug'lik yetishmasa, rizoid boshqa tomonidan hosil bo'ladi.

Polixetlar, nemertinlar va dengiz tipratikaning oogenezini o'rganish davrida Chayld polyarlik muhit omillarining bir xil ta'sir etmasligi tufayli paydo bo'lishiga ishonch hosil qildi. Moddalar almashinuvi intinsiv bo'lgan tuxumning qismi animal qutb, uning qarama qarshi tomoni esa vegetativ qutbini hosil qiladi. Baqa tuxumining animal qutbi follikulalarga arterial qon tomir kirgan tomondan hosil bo'ladi (97-rasm).

97-rasm. Oositda birlamchi polyarlikning paydo bo'lishi (A.bellami, 1919 bo'yicha). A-polixetlarda (Sternaspis) dastlabki va B-etilgan oositning paydao bo'lishi; V-Ranapiens da yetilgan oositning paydo bo'lishi. 1-arterial qon tomir; 2-vena qon tomir.

Polixetlar tuxumi qisqa oyoq bilan substratga yopishadi, yadrosi qarama qarshi tomonda joylashadi. Oosit polyarligi oziq moddalarning tuxumga kirishi bilan isbotlanadi. Bu oziq moddalar tuxumdon devoridan yoki ko'chirib yuruvchi oziqlantiruvchi hujayralar orqali keladi. O'sayotgan oositga kislorod va kakbonat anhidrid miqdorining farqi ham ta'sir etadi. Polyarlikning muhim xususiyati polyar tanacha (yo'naltiruvchi tanacha) hosil bo'lishidir.

Gidromeduzalar (Phialidium) oositida animal- vegetativ qutblar oksidlanish qaytarilish gradienti bilan aniqlanadi. Har xil zaharlar ta'sirida baqa tuxumida animal vegetativ gradient sezgirligi aniq bilinadi. Urug'lanishdan keyin gradientni topish mumkin. Blastula davrida oldingi gradient bilan birgalikda blastopor labi sohasida ham gradient hosil bo'ladi. Gastrulyasiya davrida animal tomondagi fiziologik faollik pasayadi va blastopor sohasidagi gradient faollashadi. Gradient sistemasi mukakkablashib boradi.

Dominant sohaning qo'shni uchastka differensiasiyasiga ta'siri rivojlanishning turli bosqichlarida har xil bo'ladi.

Shunday qilib, Chayld nazaryasining mazmuni shundan iboratki, tashqi muhitning har xil omillari tuxum va embrionda miqdor o'zgarishlarni hosil qiladi. Bu esa sifat jihatdan farqlar paydo bo'lishiga olib keladi. Differensiasiyaning o'ziga xos xususiyati fiziologik faollik bilan bog'liq. Yuksak faol qism dominant soha deyiladi.

Chayldning fiziologik qarashlari Shpemaning morfologik tadqiqotlariga zid kelmaydi. Biokimyoviy tadqiqotlar ham Chayldning gradient nazaryasini asosan tasdiqlaydi. Masalan ,gradient amfibiyalarda gastrulla bosqichida har bir qismining nafas olishini boshqaradi. Nafas olishning maksimal intensivligi blastopor labining dorsal sohasida , ya'ni Shpeman bo'yicha ,tashkiliy markazda, Chayld bo'yicha ,dominand sohada kuzatiladi.

P.P.Ivanov (1949) aniqlashicha, amfibiyalarda gastrulyasiyaning boshida uglevodlar sarfi oshgan. Uglevod almashinuvi embrionning elka tomonida qorin tomoniga nisbatan ko'proq sarf bo'lgan. Oqsil va RNK sintezi maydalanish davrida sodir bo'lmaydi, gastrulyasiya boshlanishi bilan bu moddalar sintezi ham boshlanadi. Ribonukleoproteid sintezi sariqlik moddasi hisobidan tuxumning dorsal tomonida sintezlanadi va dorsoventral gradient paydo bo'ladi. Urug'langan tuxumda RNK ning animal –vegetativ gradientini topish mumkin . Gastrulyasiya davrida bu gradientga yangi RNK sintezi tufayli dorsoventral gradient ham qo'shiladi. Kimyoviy va izikaviy omillar bilan gradientni buzishga olib keladi.

### **Embrion gradient sistemasining buzilishi nimalarga olib keladi?**

Ch.Chayld va uning izsdoshlari gradient shakl hosil bo'lish jarayonining boshqarilishini tajribalar yo'li bilan isbotlashga harakat qildilar. Gradientlar sistemasining buzilishi shakl hosil bo'lishi jarayoning buzilishiga olib keladi. Hidromeduzalar embrion rivojlanishiga zaharli moddalarning ta'siri o'rganildi. Normal rivojlanishda uni polyar immigrasiya kuzatiladi. Zaharli moddalar ta'sirida multipolyar immigrasiya sodir bo'ladi. Bunda immigrasiyalanayotgan hujayralar soni ortib ,bir qavatli endoderma o'rnida hujayralarning zich qoplami hosil bo'ladi. Hosil bo'layotgan lichinka bo'yiga o'smasdan, substratga yopishadi va bitta emas, bir nechta poyacha xosil qiladi.

Fiziologik gradient rivojlanish davrida asosiy vazifani bajarishini ifbotlash maqsadida ko'plab tajribalar o'tkazilgan. F.G.Jilkrist (1929, 1933) amfibiyalar tuxumida dastlabki gradientni kuchaytirish yoki pasaytirish bo'yichalar tajribalar o'tkazdi. Harorat rivojlanishni tezlashtirishi yoki sekinlashtirishi bilgan holda uni o'zgartirgan rivojlanishning dastlabki davrida harorat oshirilsa , hosil bo'layotgan blastomerlar yirik bo'lishini aniqladi. Natijada gastrulyasiya davrida anomaliya sodir bo'lib, bosh qismi o'zgaradi .Jilkrist triton embrionini blastula davrida alyuminiy plastinkalar o'rtasiga qo'ydi. Bu plastinkaning biri qizdirilgan, ikkinchisi sovutilgan edi. Embrion ana shunday holatda ikki kun qoldirilib, keyin normal sharoitda saqlangan harorat gradienti shunday hosil qilindiki, qizdirilgan plastinkaga embionning o'ng yoki chap tomoni , sovuq plastinkaga ikkinchi tomoni joylashtirildi. Natijada normal rivojlanish buzildi. Bunday holatlarda ba'zan qo'shimcha nerv plastinka ham hosil bo'ladi. Bu qo'shimcha nerv plastinkaning gistologik tuzilishi normal nerv sistemadan farq qilmaydi. Qizdirilgan tomondan hosil bo'lgan bosh va orqa tomonima'lum darajada kamroq bo'ladi.

Demak, harorat gradienti qo'shimcha tuzilma xosil bo'lishiga olib keladi, bu esa fiziologik faollik gradientining o'zgarishiga olib keladi. Bir butun embrionda haroratning farq qilishi bu hodisaga sabab bo'ladi. Agar embrionda bir bir xil haroratni yuqori yoki past darajada o'zgartirilsa, butun rivojlanish o'zgarishi mumkin edi. Ba'zi tadqiqotchilarning fikricha, neyrulyasiyaning buzilishi, ya'ni shu davrda hujayralar taqsimlanishida buzilish sodir bo'lishi, qo'shimcha organ paydo bo'lishiga olib keladi. Boshqa tadqiqotchilar hosil qilingan harorat gradienti differensiasiya jarayonining o'zgarishiga olib keladi, degan mulahazalarni aytmoqdalar.

Prinsipial jihatdan shunga o'xshash natijalarni V.Fogt ham olgan. Uning tajribasida maxsus kamera kumush plastinka bilan iki qismga ajratilgan. Plastinkadagi aylana teshikka amfibiya embrioni joylashtirilgan .kameraning bir bo'lagiga 2+50 C li suv, ikkinchi bo'lagiga 19+22 C li suv bosib turadi. Ana shunday suniy xosil qilingan past haroratli gradientga rivojlanish sekinlashadi. 3-4 kundan keyin nerv nayi hosil bo'lgan, rivojlanishi sekinlashgan embrion normal sharoitga qo'yiladi. Natijada embrionning bir tomonida nerv plastinkasi hosil bo'lgan, ikkinchi tomonida esa hali neyrulyasiya boshlanmagan bo'ladi. Fogt tajribasining Jilkrist tajribasidan farqi shundaki, embrionning qizdirilgan va sovuq qismlarining chegarasi katta bo'ladi. Vital bo'yoq yordamida aniqlanishicha gastrulyasiya jarayoni qizdirilgan tomonda normal o'tadi, sovuq tomonda esa hujayra materiali kam sarflanadi. Fiziologik gradient nazaryasi tarafdorlarining fikricha, V.Fogt tajribasida ham fiziologik jarayonlar faolligi o'zgargan, agar embrionning hamma qismi bir hil qizdirilganda yoki sovitilganda, differensiasiya jarayoni ham bir xil sodir bo'lardi.

Chayld nazaryasining to'g'riligini isbotlash uchun boshqa ma'lumotlardan ham foydalanish lozim. Jumladan jikst taj ribasida sharoitni shunday o'zgartirdiki, harorat animal –vegetativ qutblardan farq qiladigan bo'ldi. Agar animal qutbda yuqori harorat, vegetativ qutbda past harorat hosil qilinsa, boshi yirik embrion rivojlanadi. Agar tajribada vegetativ qutbqizdirilib, animal qutb sovitilsa, kichik boshli embrion rivojlanadi. Shuningdek embrionga kimyoviy moddalar tasiri ham sinab ko'rilgan. Bunday tajribalar baliqlar va amfibiyalar em brioqida gastrulyasiyagacha o'tkazilgan. Tajriba uchun magniyxloridning shunday konsentrasiyasi tanlanganki ,unda embrionning biror qismi zararlanmaydi, organlar zararlanishi mumkin emas, chunki bu bosqichda hali organlar hosil bo'lmaydi. Bunday holatda faqat fiziologik faollik pasayadi. Bunday tajribalar natijasida boshning oldingi qismi yaxshi rivojlanmaydi, ko'zlar bir- biriga yaqin joylashishi yoki qo'shilib bi0tta ko'z hosil bo'lishi mumkin(siklopiya) (98-rasm). Hayvonning og'zi rivojlanmasligi mumkin. Bunday holatlar tabiiy mihit omillarining buzilishi tufayli ham sodir bo'lishi mumkin.

98- rasm. Fundulus heteroclitus da bosh oldingi qismining rivojlanishining sekinlashishi (J.Geksli, G.de ber, 1934 bo'yicha ).

A-normal embrion; B-siklopiya; V-ko'zning kichiklashgan siklopiyasi; G-anoftalmiya; D-L-boshning oldingi tomondan normal ko'rini9shi va bosh rivojlanishining har xil davrlari.

## **Ch. Chayld nazaryasining embriologiya Taraqqiyoti uchun ahamiyati**

Fiziologik faollik darajasida miqdoriy farqlar oositda tashqi muxit omillari ta'sirida paydo bo'ladi. Bunday farqlar keyinchalik sifat jihatdan farqlarga olib keladi.

Gradient nazaryasi bir ko'rinishida Shpemannning induksiya nazaryasining fiziologik tasdig'I sifatida qabul qilindi. Shpeman qarashlaridagi blastopor lablari tashkiliy markaz bo'lsa, Chayld qarashlarida dominant soha hisoblanadi. Ammo embrion ma'lum qismining fiziologik faolligi induktor ishtirokisiz paydo bo'ladi. Gradient sistema embrion rivojlanish davrida o'zgarib, yangi yangi gradient sistemalar paydo bo'ladi.

Chayld nazaryasini individual rivojlanishda qo'llash embriologiyaning morfologik yo'nalishlari uchun progres bo'ldi. Chayld nazaryasini embriologiyada qo'llash bo'yicha olib borilgan urinishlar shuni ko'rsatmoqdaki, embrion rivojlanish davrida fiziologik gradient sistema o'zgarib boradi. Bundan gradient nazaryasini rivojlantirish kerak emas va bu nazarya individual rivojlanishning yagona nazaryasi bo'ladi, degan xulosa kelib chiqmaydi. Bu nazaryaning hali ko'plab munozarali va hal etilmagan tomonlari bor.

Chayldning asosiy mulaxazalaridan biri shuki, har xil omillarning zararlovchi ta'sirinixtisoslashmagan gradient tushunchasi kelajakda ma'lum o'zgartirishlar kiritishi lozim. O'lim bilan tugaydigan morfologik o'zgarishlar zararlovchi agent tabiatiga bog'liq. Bunday ta'sirlarga, ayniqsa, biologik faol moddalar (fitonsidlar, antibiotiklar) kiradi.

Ayrim tajribalarning natijalari Chayld nazaryasiga mos kelmaydi. Jumladan ko'pchilik embrionda fiziologik gradientni organizm integrasiyasi boshlangandan keyin topish mumkin yoki embrionning qismlari farqlanishi sifat darajasiga yetgandan keyin fiziologik gradient paydo bo'ladi. I.I.Verjbiskaya (1958) tajribalarida dengiz tipratikani embrionida 8 ta blastomer hosil bo'lguncha gradient paydo bo'lmagan.

Chayld nazaryasi, ayrim kamchiliklarga qaramay, ko'plab fiziologik tajribalarga asoslangan umumbiologik ahamiyatga ega bo'lgan nazariya hisoblanadi.

Chayldning dominant soha nazaryasi va Shpemannning tashkiliy markaz nazaryasi bir-birini to'ldiradi. Ammo Chayld bunday taqqoslashga rozi bo'lmasdi. Tashkiliy markaz haqidagi qarashlarni Chayld noto'g'ri deb tushunadi va uning ta'sirini embrion murakkablashuvining bir bosqichi, deb biladi.

Chayld induksiya davrida induksion effekt ta'surotni qabul qilyotgan sistemaning holatiga bog'liq, degan xulosa tarafdoridir. Normal rivojlanishda determinasiya tashkiliy markaziga bog'liq emas.

Shunday qilib, Chayld nazaryasi embriologiya uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ammo bu nazaryaning genetika bilan bog'liqligi hozirgacha o'rganilmagan. Biokimyoviy usullar yordamida gradientni o'rganishga oid o'tkazilayotgan tajribalarning kamchiliklari kelajakda bartaraf etilishi lozim.

Organizm integrasiyasining har xil tomonlarini ifodalaydigan bir necha maydon nazaryalarini yaratish mumkin va zarur. Jumladan, elektr potentsiali maydoni, hujayra ishlab chiqaradigan nur energiyasi maydoni, oqsil denaturasiyasi maydoni, membrana tarkibi maydoni nazaryalari va boshqalar. Bu maydon nazaryalari rivojlanayotgan organizm bir butunligini chuqurroq tushunishga yordam beradi .har xil yo'nalishlar bo'yicha ishlayotgan embriologlar hujayra mayqdoniga oid bir qancha fikrlar aytishgan .

Ch.Chayldning fiziologik gradient nazaryasini maydon nazaryasi deb atasa ham bo'ladi. Organizmning egallab turgan joyi maydon , gavda o'qi esa gradient hisoblanadi(P.G.Svetov) .maydon va gradient qiyosiy tushunchalar bo'lib, har ikkalasi ham organizm bir butunligi va uning integrasiyasi bilan bog'liq (I.A.Arshavskiy).

Chayldning maydon nazaryasini rivojlana yotgan organizmning bir butunliogining dinamikasi nazaryasi, deb atash ham mumkin.

P.G.Svetlov embriologiyada qo'zg'alish ,tormozlanish kabi fiziologik tushunchalarni kiritish zarurligini isbotlangan yagona embriolog hisoblanadi. Uning fikricha ,rivojlanayotgan organizm qismlari o'rtasida kimyoviy bog'liqlik bor. Hujayra sekreti boshqa hujayralarga ta'sir etishi mumkin. Gormonlar shunday xususyatga ega. Svetlov fikricha, embrionning bir qismining moddalari boshqa qismiga qitiqlagich sifatida ta'sir etishi mumkin. Bunday ma'lumotlar embriologiyada ko'plab uchraydi. Jumladan, G.A.Buznikov va T.Gustafsonlarning embrionning dastlabki davrida mediatorlarning ta'sirida oid ma'lumotlari bunga misopl bo'ladi. Nerv sistemasi bo'lmagan organizmlarda ta'sirot hujayradan hujayraga o'tadi. Svetlov maydoni hujayra hayoti va uning o'zaro ta'siri bilan aniqlanadigan omil hisoblanadi. Uning fikricha, taraqqiyotga oid har qanday nazariya 3 ta asosiy prisipga: har qanday bosqichdagi organizmning bir butunligi; taraqqiyotning tezligi; har qanday morfogenetik jarayonning davrligiga asoslanishi lozim.

K.Uoddington (1974) fikricha ,”...biologlar morfogenetik maydon borligini bundan boshqacha tushuntira olmadilar. Chunki maydon hosil bo'ladigan tuzilmaning qiyofasini belgilaydi.maydon so'zi mavhum bo'lib ko'rinadi. Chunki unda qandaydir ichki kuch bor. Biologik hodisalarda bu qanday kuch ekanligini aniqlash lozim”.

Embriologiyada maydon, gradient gipotezalarining paydo bo'lishi embriologik hodisalarni faqat tahlil qilish orqali tushuntirib bo'lmasligidan dalolat beradi. Rivojlanayotgan embrion bir butunligini bilish uchun maxsus usul va taxlil zarur bo'ladi. Ayni paytda embriologiyada paydo bo'lgan yaqin va uzoq masofadan boshqarish mexanizmi (T.Yamada), pozitsion axborot (L.Volpert), organ maydoning ikki o'lchamli modeli (P.French, B.Brayent) shular jumlasidandir.

L.Volpert gipotezasi rivojlanayotgan organizmda qandaydir morfogen gradient modda bo'lib, u rivojlanish jarayoniga ta'sir etishiga asoslanadi. Bu jarayonda hujayra maxsus axborotlarga asoslanib ish ko'radi.

French va brayent gipotezasi hasharotlar va amfibiyalarda imaginal diskning regulyasion jarayonlar tahliliga asoslanadi.



Keyingi yillarda morfogenezga ta'sir etadigan vektor maydoni gipotezasi yaratilmoqda. Bu gipotezaning asosini matematiklarning doimiy va doimiy bo'lmagan tarkibiy qismlariga oid nazaryalari tashkil etadi.

Morfogenetik jarayonlarning organizmga tarqalishiga oid matematik A.Tyuring modeli abstrakt moddalarning fiziko kimyoviy jarayonlarga o'zaro ta'siriga asoslanadi. Uning taklif etgan modelidan mezodermal somitlar, umurtqalar, gavda yuzasi hosil bo'lishida foydalanish mumkin.

K.Xakenning (1980) sinergetikaga oid gipotwezasi rivojlanishni matematik usul bilan tushuntiradi.

Shunday qilib, har xil dinamik sistemalar topologiyasi, boshqari.lishi sohasida matematikaning taraqqiyoti bir qancha embriologik hodisalarni bir qancha embriologik hodisalarni bir butun holda o'rganish imkonini bermoqda.

Har xil maydon nazaryalari tahlili ularning birortasini individual rivojlanish uchun qabul qilishga bizni ishontira olmadi. Ammo shu narsaga ishonish mumkinki, maydon tushunchasi tasodifan qabul qilinmagan .embrion haqidagi har qanday tushuncha uning hamma bosqichlarida ma'lum darajada integrallashgan va bir butunligiga asoslanadi.

Demak, organizmning bir butunligi, haqidagi hozirgi zamon konsepsiyalari rivojlanishning ma'lum tomonlarini ifodalaydi, xolos. Shuning uchun kelajakda bu sohadagi to'liq va har tomonlama ilmiy jihatdan asoslangan yagona nazariya yaratilishi lozim.

### **Reyting savollari**

1. Organizmning bir butunligi deganda nimani tushunasiz.
2. Organizmning bir butunligining o'zgarishi nimaga asoslanadi?
3. Embrional maydon deganda nimani tushunasiz?
4. A.G.Gurvich gipotezasining mohiyatini aytib bering?
5. P.Veys gipotezasining mohiyatini tushuntiring?
6. N.K.Kalsov gipotezasi nimalarga asoslanadi?
7. Fiziologik gradient nima?
8. Ch.Chayldning fiziologik gradient nazaryasining mohiyatini tushuntiring.
9. Dominant soha nima?
10. Dominant soha va induksiya o'rtasida qanday o'xshashlik va farqlar bor?
11. Ch.Chayld nazaryasi asosida embrionning rivojlanishi deganda nimani tushunasiz?
12. Embrion gradient sistemasining buzilishi nimalarga olib keladi?
13. F.Jilkrist va V.Fogt tajribalarini aytib bering.
14. Ch.Chayld nazaryasining ahamiyati nimalardan iborat?
15. Endokriologiya nimani o'rganadi?
16. Integrasiya nima?
17. Topologiya nima?
18. Biofizika nimani o'rganadi?
19. Sinergetika nimani o'rganadi?

## **XI-BOB. ORGANIZM RIVOJLANISHI VA MUHIT.**

K.F.Volf, X.I.Pander, K.M.Ber asos slogan solishtorma embriologiya va A.O.Kovalevskiy, I.I.Mechnikov asos slogan solishtirma embriologiya rivojlanayotgan organizmga tashqi muhit omillarining ta'sirini o'rganadi.

XIX asrning oxiri va XX asrda asos solingan eksperimental embriologiya maktablari vakillari organism rivojlanishida tashqi muhit omillarining ahamiyatiga e'tibor bermadilar (Shpeman, Gertadius maktabi vakillari) yoki ayrim tadqiqotlar olib bordilar, xolos (V.Ru, P.P.Ivanov). XX asrning boshlarida ko'plab tadqiqotchilar embrional rivojlanish davrida tortishish kuchiga, osmotik bosimga, muhitning gazlar tarkibiga, suvning kimyoviy tarkibiga katta e'tibor berdilar.

Rivojlanish mexanikasi nazaryasining asoschisi V.Runing qarashlari tarixiy ahamiyatga ega bo'ldi. U tuxum ichidagi "determinatsiyalovchi omil" va "realizatsiyalovchi omillarni" farqlaydi. V.Ru fikricha, hayvon organizmi rivojlanishida to'rtta davr bor. embrional rivojlanishning birinchi davri irsiy omillar bilan belgilanadi, ikkinchi davr, bir tomondan irsiy omillar bilan, ikkinchi tomondan tashqi muhitning qo'zg'atuvchi omili bilan belgilanadi. Bu davrda organlar ichki omillar ta'sirida rivojlanadi ammo ba'zi organlar differensiasiyasi tufayli tropik qo'zg'atuvchi omil ta'siri bo'shlanadi. Uchinchi davr faqat tashqi muhit omillari bilan belgilanadi. Ba'zi organlar gipetrofiyaga uchrasa, ba'zilari atrofiyaga uchraydi. V.Ru bu davrda troik qo'zg'atuvchiga katta e'tibor beradi. Qarilik to'rtinchi davr hisoblanadi.

XX asrning 40-yillarida hayvonlar rivojlanishida tashqi muhit omillari ta'siriga katta e'tibor berildi. Bu tadqiqotlar biologiya fanlarining hamma sohalarini uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, organism rivojlanishi va butun ontogenezni boshqarish imkoniyatini ham beradi. Hayvonlar ontogenezni davrlarga bo'lishga oid ko'plab nazariyalar yaratildi. Natijada embrional rivojlanishda tashqi muhit omillarining vazifasini o'rganish bo'yicha embriologiyaning yangi yo'nalishi paydo bo'ldi. Shunday qilib, embrion imuniteti, radiobiologiya kabi embriologiyaning zamonaviy sohalarini paydo bo'ldi.

### **Rivojlanish uchun zarur bo'lgan tashqi muhit omillari**

Evolyusiya jarayonida bir turga kiradigan organizmlarning kelib chiqishi ma'lum yashash muhitiga moslanish, mutatsiyalar sodir bo'lishi kabi omillarga bog'liq. Har xil turga kiradigan organizmlar turli o'zgaruvchanlik va muhit o'zgarishiga fiziologik jixatdan moslashadi.

8 milion yillar davomida lesh balig'i deyarli o'zgarmagan. Ammo lesh balig'i har xil muhit sharoitlariga tez moslashadigan baliq hisoblanadi. Bunday moslanish bu baliqda irsiy jihatdan nasldan naslga o'tadi. Bir xil sharoitga ega bo'lgan suvda har xil turga kiradigan organizmlarga bir hil ta'sir etmaydi. Hayvonlarning tuxumi va embrioni har xil bo'ladi. Evolyusiya jarayonida har xil hayvonlar turlicha

rivojlanish yo'lini tanlagan bir hayvonning rivojlanishi uchun optimal bo'lgan sharoit boshqa tur individlari uchun neytral yoki zararli bo'lishi mumkin. Evolyusiya jaroyonida organizmning tashqi muhitga munosabati irsiyat, o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish qonunyatlariga javobi o'zgarib boradi. Bunga sabab turlarning turli tumanligi, irsiyat va o'zgaruvchanlik qonunatlari har bir turga o'ziga xosligi hisoblanadi. Har xil organism hujayrasidagi protoplazma bir xil moddalardan tuzilgan. Bu moddalarga har xil turga kiradigan organizmlar turli munosabatda bo'ladi. Ko'plab organizmlar ontogenezing har xil bosqichlarida yashash muhitini o'zgartirishi mumkin. Masalan ba'zi hashorotlarning lichinkasi va g'umbagi suvda yoki tuoroqda, jinsiy voyaga yetgan bosqichi havoda yashaydi. Bunday yasgash muhitining o'zgarishi baliqlar, qushlar va sut emizuvchilarrivojlanishida ham uchraydi. Aniqlanishicha har bir davrda moslanishning organism tuzilishi, fiziologiyasi, hulq atvori bilan bog'liq bo'lgan o'ziga xos xususiyatlari namoyon bo'ladi. Hayvonlar rivojlanishida davrida ba'zi vazifalarning o'zgarishi va shunga bog'liq holda tashqi muhit omillariga moslanishining o'zgarishi kuzatiladi. Suyakli baliqlar embrionda birlamchi nafas olish organisariqlik haltasidagi tomirlar sistemasi hisoblanadi. Shundan keyin som baliqlarida nafas olish ko'krak suzgichlaridagi qon tomirlari orqalamalga oshadi. Lichinka erkin yashaydigan bo'lgandan keyin jabra orqali nafas olish amalga oshadi.

Amfibiyalar lichinkasida birlamchi nafas olish sariqlik xaltasining tomirlari orqali, keyin tashqi jabralar orqali amalga oshadi. Keyin nafas olish jabra, jinsiy voyaga etganda o'pka orqali amalga oshadi. Tur evolyusiya davrida o'zgargan tashqi muhit omillariga moslanish evolyusiyaning mahsulidir. Ontogenez davrlarining funksional va ekologik o'ziga xosligi provizor organlarning kelib chiqishi va almashinuvi bilan bog'liq. 1963 yilda N.L.Gerbilskiy provizor organlarning organizm rivojlanishiga mos ravishda o'zgarishini ontogenezda filogenetik adaptatsiyaning namoyon bo'lish jarayoni deb atadi. Lichinkaning qobig'dan chiqishiga yordam beradigan moddalar ishlab chiqaradigan bezlar va embrion rivojlanishi o'rtasidagi nisbat bunga misol bo'ladi.

Hayvonlar embrional rivojlanishi davrida tashqi muhit bilan aloqasini uzmaydi, doimiy moddalar va energiya almashinuvi sodir bo'lib turadi. Rivojlanayotgan organizmda doimiy desruktiv va strukturaviy qayta qurish jarayonlari sodir bo'lib turadi. Bu o'zgarishlar atom, molekula, hujayra darajalarida amalga oshadi.

Qanday sharoitlarda embrion rivojlanishini o'rganish mumkin? Bu 1) harorat; 2) suvda, quruqda yashaydigan hayvonlar tuixumi uchun havoning namligi, suvning kimyoviy tarkibi; 3) embrion yashaytgan muhitdagi kislorod, karbonat anhidrid va boshqa gazlar tarkibi va miqdori; 4) atmosfer bosimi; 5) yorug'lik energiyasiva boshqa omillar ta'sirida embrion rivojlanishini o'rganish mumkin. Embrion rivojlanishi uchun zarur ekologik omillarning minimum, optimum, maksimum chegaralari bo'lib, ular har bir tur embrioniga turlicha ta'sir etadi. Shunday omillarga harorat misol bo'ladi. Harorat birinchi navbatda moddalar almashinuviga ta'sir ko'rsatadi. Haroratning minimum va maksimum chegarasi embrionga salbiy tasir etadi. Jumladan, baqa tuixumi 20 C da normal taraqqiy etadi. 15 C data taraqqiyot sekinlashadi. Har bir tur individlarining normal taraqqiyoti uchun

optimal harorat mavjud. Losos baliqlari noyabrda tuxum qo'yadi, may oyida lichinka ochib chiqadi. Ular uchun minimum harorat  $-4^{\circ}\text{C}$ , maksimum  $+9$ – $+10^{\circ}\text{C}$ . tovuq tuxumi uchun optimum harorat  $+38^{\circ}\text{C}$  (99-rasm).

99-rasm. Rivojlanayotgan tovuq tuxumining harorat gradienti (F.G.Jilkrist, 1929 bo'yicha).

Ba'zi olimlarning fikricha, qushlar embrional rivojlanishi davrida harorat bir xil bo'lmasligi kerak. Har xil nurlarning to'liq uzunligi ham rivojlanishda ta'sir etadi. quyoshning binafsha va ko'k nuri rivojlanishni tezlashtiradi, qizil nurlar sekinlashtiradi. Ammo bular umumiy qonuniyat emas,. Bundan tashqari , muhitning kimyoviy tarkibi, konsentrasiyasi ham taraqqiyot uchun muhim ahamiyatga ega. Ba'zi hayvonlar rivojlanishi uchun kislorod zarur bo'lsa ,ba'zilari ucun shart emas. Masalan ,askarida va boshqa parazit chuvalchanglar tuxumining rivojlanish davrida kislorod bo'lmasa, rivojlanish to'xtaydi.

### **Tuxumlar evolyusiyasi**

Har qanday organism rivojlanishning turli bosqichlarida u yoki bu darajada tashqi muhit bilan bog'liq bo'ladi. Organism ma'lum vaqt tashqaridan oziqa qabul qilmasdan yashashi mumkin, bu davrda organism tashqi muhit bilan dissimlyatsiya jarayoni orqali bog'lanadi.

Hozirgi yashab turgan organizmlarning hammasi tashqi muhitning mahsuli hisoblanadi. Organizmlar evolyusiyasi ularning o'zaro va anorganik muhit bilan alodasining yig'indisidir. Organizmlarning o'zgaruvchanligi va tabiiy tanlanish organizmlarning tashqi muhitga bog'liqligining natijasi hisoblanadi. V.I.Verdaqdiskiy (1926) fikricha, hayot yashqi muhit omillari mahsulidir. Atmosferadagi gazlar tarkibi biogen yo'l bilan kelib chiqqan. Okeanlar, gidrosfera, litosfera, tyuzlar konsentrasiyasi, rN va boshqalar ham hayot bilan bog'liq. Organism, uning embrioni va tashqi muxit metabolizim asosida bir- biri bilan bog'langan. Bir hil elementlardan tabiatda har xil organizmlar tashkil topadi.

Evolusiyasi jarayonida organizmlarning tashqi muhitdan emansipasiyasi sodir bo'lgan. Protoplazmaning har xil reaksiyalari paydo bo'lib, tarixiy taraqqiyot davomida tabiiy tanlanishning moslanish, jumladan, embrional moslanish shakli paydo bo'lib, embrionning tashqi muhit bilan bevosita aloqasi uzilgan. Hayvonlarning tuxum po'sti shunday yo'l bilan paydo bo'lgan.

Emansipasiyaga ko'plab parazit chuvalchanglarning embrional rivojlanishi yaqqol misol bo'ladi. Ot, cho'chqa va odam askaridasi tashqi muxitning ko'plab omillarga chidamli bo'ladi. M.M.Zavadovskiy (1914) aniqlashicha, ot askaridasi 3 kun davomida formalinda, 14-20 kun glisirinda, 14-80 kun ksilolda, 9 kun benzolda, 1 kun HCl da, 5 kun HNO<sub>3</sub> da yashay oladi. Konsentrlangan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuxumini tezda eritib yuboradi. HgCl<sub>2</sub>, CuSO<sub>4</sub>, HCl va KOH askarida tuxumining rivojlanishini tezlashtiradi. Chunki bu moddalar tuxum uchun zarur bo'lgan kislorod bilan nafas oladigan mikroorganizmlarni qabul qiladi. Tuxum po'stidan ichkariga yoki ichkaridan tashqariga N<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub> va O<sub>2</sub> erkin kirib, chiqib turadi.

Askarida tuxumidan lichinka chiqishigacha tashqaridan faqat suv va kislorod kirishi zarur. Bu parazit hayvonlar uchun xosdir. Askaridalar tuxumining urug'lanishi xo'jayinning ichak sistemasida amalga oshadi. Ichaklarda kislorod bo'lmaydi, shuning uchun rivojlanish ham davom etmaydi. Tuxum tashqi muhitga ko'plab keraksiz moddalar bilan birgalikda chiqadi. Evolyusiya jarayonida tuxumdan zararlovchi moddalardan himoya qiluvchi modda ham paydo bo'lgan. Bu modda tuxumning qobig'idir. Shuning uchun odam askaridasining tuxumi noqulay sharoitlarda 16 yilgacha tiriklik xususyatini yo'qotmaydi.

Hozirgi ma'lumotlarga qaraganda, urug'lanishdan keyin askarida tuxumida ko'p qavatli qobiq hosil bo'ladi. Dastlab vitellenli qavat, keyin xitinli va nihoyat ichki lipidli qavat hosil bo'ladi. Ularning hammasi fibrilli tuzilishga ega. Tuxum qobigining hammasi suvga nisbatan o'ziga xos tuzilgan. Qobiq tuxumni mexanik shikastlanishdan himoya qiladi. Ular suv karbonat angidrid va kislorodni ikki tomonlama o'tkazadi, zararli va keraksiz moddalarni o'tkazmaydi (100-rasm).

100- rasm. Askarida tuxum po'stining tuzilish sxemasi (A.Byod, 1971 bo'yicha). 1-uch qavatli membrana; 2-vitellinli qavat; 3- xitinli qavat; 4-lipidli qavat; 5-hujayra membranasi; 6,7- g'adir budir EPR va kortikal qavatning zich granulari.

Dengiz umurtqasiz hayvonlarining tuxumi ota onasidan embrion rivojlanishi uchun zarur moddalarni oladi (oqsil yog', uglerod va boshqalar). Suv, kislorod va tuzlarni tashqi muhitdan oladi. Shuning uchun umurtqasiz hayvonlar chuchuk suvlarga nisbatan sho'r suvlarda ko'proq uchraydi. Jumladan, ninatanlilar, boshoyoqli mollyuskalar, asdsidiyalar kovakichlilar va ba'zi chuvalchanglar chuchuk suvlarda yashaydi, ammo tuxumi bunday suvlarda yashay olmagani uchun ko'paymaydi.

Baliqlarning tuxum hujayrasi organik va anorganik moddalar bilan normal ta'minlangan, ammo suv va kislorodni tashqi muhitdan qabul qiladi. Amfibiyalar tuxumida ham shunday holatni kuzatish mumkin. Yuksak umurtqasizlar va deyarli hamma Anamniyalar embrioni organik moddalar va tuzlar bilan ta'minlangan. Tuxumlarning tashqi muhitda emansipasiyasining yangi bosqichi evolyusiya jarayonida reptiliyalar paydo bo'lishi bilan bog'liq. Ularning tuxumi embrion rivojlanishi uchun zarur bo'lgan organik moddalar va tuzlar bilan ta'minlangan.

Ba'zi amfibiyalarda metamorf o'zgaruvchi tuxumning ichida sodir bo'ladi va tuxumdan chiqqan bola ota ona formalaridan farq qilmaydi. Qushlar tuxumida kerakli organik moddalar, tuzlar va suv bo'ladi. Suvda yashaydigan qushlar tuxumida rivojlanish uchun zarur miqdorda suv bo'ladi.

Shunday qilib, evolyusiya jarayonida tuxum va tashqi muhit o'rtasida paydo bo'lgan munosabat emansipasiya deb ataladi.

Tuxum yo'lida harakatlanayotgan tuxumda embrional rivojlanish to'xtab qolishi mumkin. Rivojlanish davom etishi uchun nima qilish kerak? Ma'lum harorat, kislorod va namlik zarur. Bunday sharoit deyarli hamma hayvonlar tuxumining rivojlanishi uchun zarur.

Sut emizuvchilar tuxum hujayralarida embrional rivojlanish uchun zarur bo'lgan organik moddalar, tuzlar, suv, kislorod bo'lmaydi. Tuxumning rivojlanishi

ona organizmi bilan o'zaro munosabatiga bog'liq. Ona organizmidan tuxumga zarur moddalarning kelishi embrional rivojlanishning birinchi davridan boshlanadi. Blastosistaning bachadon devoriga implantatsiyalanishigacha maydalanayotgan tuxum uchun tashqi muhit jinsiy yo'llar hisoblanadi.

### **Embrional rivojlanish va ichki muhit**

Organizmning ichki muhitiga qon, limfa va hujayralararo suyuqlik kiradi. Embrionning ichki muhiti ham uning bir qismi hisoblanadi. Shuning uchun embrionning bir qismini boshqa qismi uchun muhim ahamiyatga ega, deb qarash kerak. Keyingi paytlargacha embriologiyada embrion rivojlanish davrida hosil bo'lgan suyuqliklarga katta e'tibor berilmas edi. Amfibiylar rivojlanishining sakkizta blastomerlik davrida bo'shliq va unda suyuqlik hosil bo'ladi. Bu bo'shliq va suyuqlik keyingi rivojlanish uchun qanday ahamiyatga ega? Blastula, gastrula, perivitellin suyuqliklari qanday ahamiyatga ega? Sut emizuvchilarning blastodermik xaltasi suyuqligining tarkibi va ahamiyati nimalardan iborat? Tuxum yo'li va bachadon suyuqligi sut emizuvchilar tuxumining implantatsiyasigacha qanday ahamiyatga ega? Yaqin vaqtlargacha hayvonlar embrioni rivojlanishda sodir bo'ladigan bunday hodisalar tadqiqotchilarni qiziqtirmadi. Hatto sut emizuvchilar va odam embrioni amnion suyuqligini tibbiyot va veterinariyadagi amaliy ahamiyati noma'lum bo'lib qolaverdi. Ichki muhitning embrion rivojlanishi uchun ahamiyati o'rganilmaganligini quyidagi malumotlardan xam bilsa bo'ladi.

Ba'zi embriologlar embrion rivojlanishida ichki muhitning ahamiyatini inkor etsa, ba'zilari bu sohada nazariyalar yaratdilar. Shulardan belgiyalik olim A.M.Dalk (1953) trofik epigenez nazariyasini yaratdi. Dalk fikricha, oosit atrofida qon tomirlarining bir hil tarqalganligi tufayli tuxumning polyarligi, bilateral simmetriyaligi kelb chiqqan. Har bir murtakning differensiasiyasi va o'sish xususyatlari ularni o'rab turgan to'qimaning va skulyarizasiyasi bilan aniqlanadi. Qon tomirlarining tarmoqlanishi oxiriga yetguncha embrionning har xil qismi qon bilan har xil ta'minlanadi. Shunga ko'ra, embrionning har xil qismi turli trofik sharoitda bo'ladi. L.Dalk tuxumdan organlarning hosil bo'ladigan qismlarini tan olmaydi. Gavdaning har xil qismining biokimyoviy xususyatlari qon aylanishi bilan bog'liq.

P.P.Ivanov ichki muhitga katta e'tibor berdi. Uning fikricha, amfibiylarda gastrulyasiyasining normal o'tishi blastoseldagi suyuqlikning tarkibigaq bog'liq amfibiylarda blastulaning ko'p qavatlibosqichida turli hujayralar har xil muhitga ega bo'ladi. Animal qutbdagi bir qism hujayralar bevosita tashqi muhit bilan aloqada bo'ladi. Ularning teri va nerv sistemasi paydo bo'ladi. Hujayralarning bir qismi ichki muhit bosimi ostida bo'ladi.

Gastrulyasiya jarayonida turli hujayralar uchun turlicha sharoit paydo bo'ladi. Ularning bir qismi tashqi muhit bilan, bir qismi gastroel bilan bog'lanadi. Bu hujayralar ektodermani hosil qiladi. Bir qism hujayralar tashqi muhit bilan bog'lanmaydi. Bu hujayralardan mezoderma va jinsiy hujayralar hosil bo'ladi. Shunday qilib, rivojlanishning dastlabki davridan boshlab tashqi va ichki (blastosel

suyuqligi )muhit paydo bo'ladi. Gastrulla bosqichida ektoderma va endoderma hujayralari o'rtasida biokimyoviy farqlar paydo bo'ladi. Bu hujayralar tashqi muhit omillariga har xil javob beradi. Masalan, baqaning gastrulla dav rida endoderma ektoderмага nisbatan kislotali muhitga ega bo'ladi. Gastrulyasiya jarayoni uchun tashqi ichkin muhit turlicha bo'lishi lozim. Tashqi epitely hujayralarning to'g'ri differensiyasi va o'sishi uchun ular har ikki yassi tomonidan bir hil bo'lmagan suyuqlik bilan o'rab turilishi lozim, ya'ni, bir tomondan, ichki muhit suyuqligi bilan chegaralanadi.

P.P.Ivanov (1939) qon plazmasiga *Rana temperariya* va *Trirutus taeniatus* tuxumini blastula, gastrula, neyrula, bosqichlarining po'stini olib tashlangan holda kiritgan. Shunday qilib, ichki va tashaqi muhit farqini buzgan. Qon plazmasi tarkibi bo'yicha embrionning ichki muhitiga to'g'ri keladi. Natrija agar embrionni gastrulyasiya bosqichigacha tajriba o'tkazilgan bo'lsa, rivojlanish davom etmaydi. Agar gastrula bosqichida tajriba o'tkazilsa, rivojlanish davom etadi va normal organlar shakllanadi. Baqaning blastula davrida blastomerlari qon plzmasiga ko'chirib o'tkazilsa, ular faol harakatlanadi, shakli amyobga o'xshab o'zgaradi, blastula ichida harakatlanadi, tartibsiz aralashadi. Demak, gastrulyasiya davrida hujayralar haratati o'zgaradi.

Agar baqa tuxumini maydalanish yoki blastula davrida qon plazmasiga o'tkazilsa, blastomerlar zich to'planib, blastoselni yo'qotadi. Qon plazmasi ektodermal hujayralarning normal joylashuv tartibini o'zgartiradi, ular epiteliyalimon tartibda, ya'ni bir tomoni ichki, ikkinchi tomoni tashqi muhitga tegib turadi. Hujayralar differensiasiyasi va polyarligi mezenximani olib tashlash tufayli sodir bo'ladi. Shakl hosil bo'lishi uchun zarur sharoit yo'qolad. Shundan keyin hujayralar polyarligini yo'qotadi, pigmentlar protoplzmada tarqalib yo'qoladi.

### **Ekzogastrulyasiya**

Ekzogastrulyasiya bo'yicha o'tkazilgan tajribalardan ma'lum bo'lishicha, tashqi va ichki muhit rivojlanish yo'nalishini o'zgartiradi. Drish (1893) aniqlashicha, dengiz tipratkani tuxumdonida yuqori harorat (30 gradus) ta'sir ettirilsa, birlamchi ichak invaginasiya o'rnida tashqariga qatlamlanadi va ekzogastrulyasiya sodir bo'ladi (101 -102- rasmlar).

101- rasm. Dengiz tipratkanida (*sphaerechinus granularis*) ekzogastrulyasiya (J.Geksli, G.de Ber, 1936 bo'yicha). A,B,V-litiy tuzi konsentrasiyasiga bog'liqligi. 1- ektoderma; 2- lichinkaning o'rta ichak va ektoderma bilan bog'langan oraliq qismi; 3- mezenxima hujayrasi; 4- birlamchi ichak hosil bo'ladigan joy.

102 –rasm. Baqada ekzogastrulyasiya (I.Goltfreter, 1933 bo'yicha). A;B- tashqi ko'rinishi; V-ko'ndalang kesimi. 1- ektoderma; 2- orqa ichak; 3- o'rta ichak; 4- pronefros; 5-muskul segmenti; 6- xorda; 7- oldingi ichak. Sitoplazma harakati strelka blan ko'rsatilgan.

S.Gerbet (1892) dengiz tipratikani tuxumi yashayotgan dengiz suvidagi litiy tuzi konsentratsiyasi o'zgartirganda ekzogastrulyasiya sodir bo'lishi kuzatilgan. Dengiz tipratikani tuxumining maydalanishi yoki blastula davrida dengiz suvidagi ba'zi tuzlarni litiy tuzining izotopi bilan almashtirganda gastrulyasiya jarayoni bu'ziladi. ammo hujayralar differensiasiyasi endodermal yo'nalishida davom etadi.

Embrion qancha ko'p vaqt litiy tuzi ta'sirida bo'lsa, shuncha ko'p endodermal hujayralar hosil bo'ladi. Uzoq vaqt litiy tuzi ta'sirida bo'lganda hujayralarning ko'pi endodermaga, animal qutbidagi hujayralarning bir qismi ektodermaga aylanadi. Mezenxima hujayralari normada bo'ladi. P.P.Ivanov fikricha, bu ta'biy holat bo'lib, ekzogastrulyasiyada mezenxima hujayralari normal muhitda bo'ladi.

Agar tashqi muhit o'zgarsa, entoderma hujayralari kam, ektoderma hujayralari esa ko'proq bo'ladi. Masalan, dengiz suvida kalsiy tuzi va anionlar miqdori oshsa shunday bo'ladi.

Hozirgacha ekzogastrulyasiya hodisasiga to'liq ta'rif berilmagan. P.P.Ivanov fikricha, gastrulyasiya jarayoning o'zida endoderma blastoselga o'tishiga blastosel suyuqligi zarurligi ta'lab qilinadi. Endoderma hujayralari uchun qulay sharoit tashqi muhit bilan aloqada bo'lishi hisoblanadi. Shuningdek, ekzogastrulyasiya mollyuskalar va baqa tuxumida sodir bo'lishi tajribalarda kuzatilgan.

Goltreter baqa tuxumini 0,35 % li natriy xlorid eritmasiga solib, ekzogastrulyasiya sodir bo'lishiga majbur etgan. Xordomezodermal materiya dastlab yuzada, keyin ichkariga kirib, hamma tomonidan ichak epiteliysi bilan o'rab olinadi. Ekzoembrionda pronefros, mezonefros, gonada, silliq muskul, xorda, yurak, selom bo'shlig'I, biritiruvchi to'qima, ichaklar rivojlanadi. Bu organlar nerv yo'li bilan bog'lanmagan. Chunki nerv sistemasi rivojlanmagan bo'ladi. Ektodermadan nerv nayi, ko'z va uning qismlari, ko'rish xaltasi rivojlanmagan bo'ladi.

### **Embrion va muhitning biotik omillari**

Har qanday organizmning rivojlanishi biotik omillar ta'sirida bo'ladi. Ko'pchilik organizmlar rivojlanishi sterellanmagan (tuproq, suv, quruqlik) sharoitda, ya'ni hayvonlar o'simliklar va mikroorganizmlar ta'sirida o'tadi. Ular embrionga bevosita ta'sir etadi va embrion yashayotgan muhitning haroratini, tuz va gazlar tarkibini o'zgartirishi mumkin. Embrion uchun tabiiy muhit hosil bo'ladi va ko'plab organik moddalar shu muhitda yashayotgan organizmlarmahsulati hisoblanadi va embrion rivojlanishiga ma'lum darajada ta'sir etadi.

Ko'pchilik mollyuskalar, chuvalchanglar, baliqlar, amibiyalar va bioshqa hayvonlar tuxumini suvga qo'yadi. Bunday suvda ko'plab bakteriyalar, zambrug'lar yashaydi. Ba'zi hasharotlar infeksiya muhitda, hatto o'lgan o'simlik va hayvonlarning gavdasiga rivojlanadi. Hayvonlar embrioni va o'simliklar o'rtasidagi munosabat quyidagicha bo'ladi. Bu yo'nalish fitonsitlar aniqlanishi bilan yo'lga qo'yildi (B.P.Tokin 1928-1930). O'simliklar ishlab chiqargan fitonsidlar (atmosfera, tuproqqa, suvga) mikro- va makroorganizmlarni o'ldirishi



yoki ko'payishni sekinlashtirishi mumkin. Fitonsitlar grekcha fito- o'simlik, sid-o'ldiraman degan ma'noni anglatadi.

Fitonsidlar o'simliklar imunitetining asosiy omili hisoblanadi. Fitonsidlar uchuvchi organik modda bo'lib, tuxum po'stidan kira oladi. Jumladan, piyozning fitonfidlari uzoq masofadan mollyuskalar embrionini o'ldira oladi. *Physa fontinalis* degan mollyuska embrionining rivojlanishini suv yoki suv bo'yida o'sadigan o'simliklar fitonsidi sekinlashtiradi yoki o'ldiradi. *Rana temporaria* degan baqa tuxumlarining bor qismini petri kosachada akvoriyum suviga, ikkinchi qismioni shunday suvga ossilyariya suv o'ti solib qo'yiladi. 5 kundan keyin akvoriyum suvidagi tuxumdan lichinka chiqib boshlaydi, suv o'ti solingan suvdagi embrion hali gastrulyasiya va neyrulla bosqichida bo'ladi, o'ninchi kunga kelib ular o'ladi. Ba'zi o'simliklar fitonsidi mollyuskalar rivojlanishini tezlashtiradi. F.A. Gurevich (1949) fikricha, ba'zi mollyuskalar ayrim o'simlik bargi yoki poyasida tuxum qo'yadi. Ba'zi mollyuskalar o'simliklarda ayrim holatlarda kam miqdorda tuxum qo'yadi. Ba'zi hasharotlarning hayoti bevosita o'simliklar bilan bog'liq. O'simliklarning har xil organlarida turli xil tirik organizmlar bo'rtmalar hosil qiladi. Dub o'simligining bargidan ajraladigan fitonsid ko'plab hayvonlar hujayrasining protoplazmasini zararlaydi. Kanalar va ba'zi pashshalar embrioni ayrim yuksak o'simliklar fitonsidiga sezgir bo'lib, tuban o'simliklar, bakteriyalar va zambrug'lar antibiotiklarga chuidamli bo'ladi. Evolyusiya jarayonida bu hayvonlar embrioni va tuban o'simliklarning toksin moddalari aloqada bo'lib, ularda moslanish paydo bo'lgan.

XX asrning 60-70- yillarda olib borilgan tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, ba'zi hayvonlarning embrional rivojlanishi mikroorganizmlar bilan simbioz holda o'tadi. K.D. Spindler va V.A. Myuller (1972) aniqlashicha, *Hidra actinia echinata* ning planula lichinkasining metamorfozi uchun bakteriyalar ishtiroki shart ekan. Tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, ba'zi kovakichlilar, paypaslagichlilar, ninatanlilar lichinjkasining metamorfozi, substratgayopishisi mikroorganizmlar ishtirokida sodir bo'ladi. Ssifistomalar jinsiz ko'payishida simbiotik mikroorganizmlar katta ahamiyatga ega. *Cassiopea andromeda* meduzasi simbiotik mikroorganizmlardan ajralsa, strobilyasiya jarayoni to'xtaydi. Agar medusa yana mikroorganizm bilan simbioz holda yashay boshlasa, strobilyasiya jarayoni qaytadan tiklanadi. Kurtaklanish yo'li bilan ko'payishda simbiot ishtiroki shart emas. Shunday qilib, kelajakda hayvonlar embrional rivojlanishi va mikroorganizmlar o'rtasidagi munosabat yanada kengroq o'rganilishi va bu munosabatni ifodalaydigan nazariyalar yaratilishi lozim.

### **Evolyusiya jarayonida organlar hosil bo'lishda tashqi va ichki muhit omillarining almashinishi**

Har xil umurtqali hayvonlarda nerv sistemasining paydo bo'lishi va rivojlanishi har xil bo'ladi. Baliqlardan akulalarda nerv sistemasi embrionning orqa tomonida plastinka shaklida paydo bo'ladi. Suyakli baliqlarda nerv sistemasi ektodermadan bo'rtma xolida paydo bo'ladi. A.A. Moshkovsev tadqiqotlariga ko'ra, amfibiyalarda organlar hosil bo'lishining bir qancha mexanizmlari bor. U

amfibiyalarning ayrim turlari tuxumlarini akvariumga joylab, suvning ustiga setka joylashtirgan. Tuxumdan chiqqan lichinka setka qo'yilganligi tufayli yuqoriga chiqqa olmaydi va havodan nafas olmaydi. Bu lichinkalarda tuxumdan chiqqandan bir necha kundan keyin havodan nafas olishga imkon berildi. Natijada bir necha oy shunday sharoitda saqlanganligi tufayli o'pkasi differensiallashmagan va baliqlarning suzgich pufagiga o'xshab qolgan. Normal sharoitda rivojlanayotgan lichinkada esa o'pka murakkab kataksimon tuzilishda bo'lgan. Demak, aksolotlda o'pka rivojlanish havodan nafas olish tufayli murakkablashgan. Baqa itbalig'ining o'pkasi faoliyat ko'rsatmasa, havodan nafas olish organlari differensiasiya sodir bo'lmaydi. A.A.Moshkovsov fikricha, jabralarda opkaning rivojlanishi davrda tashqi muhit omillari ichki muhit omillari bilan almashinadi (103- rasm).

103 –rasm. Siredon (A); Pelobaster (B); Bufo (V) va Lacerta (G) o'pkasi rivojlanishning sxemai (A.A.Mashkovsyev, 1936 bo'yicha).

Nafas olish ta'sirida rivojlanadigan o'pka shtrixli chiziqlar bilan, endogen omillar ta'sirida rivojlanadigan o'pka shtrixsiz chiziqlar bilan berilgan. I,II,III-differensiasiya bosqichlari.

Kaltakesaklar va toshbaqalar o'pkasining o'ziga xos xususiyatlari birinchi nafas olguncha paydo bo'ladi. Koakalalilar va xaltalilarda o'pkaning k'plab tarkibiy qismlari nafas olishning morfogen ta'siri tufayli, yo'ldoshli sut emizuvchilarda endogen omillar ta'siri natijasida paydo bo'ladi.

### **Organizm rivojlanishida kritik davrlar**

Jh

“Kritik davr” terminini 1897 yilda botanik P.I.Broun fanga kiritgan va u boshoqlilar maysasi, kartoshka ko'chati va boshqa o'simliklarning ezuvchanlik davrlari haqida fikr uritgan. Uning fikricha, embrional va pstembrional rivojlanishda davrlar almashinuvi sodir bo'ladi. Bu almashinuv davrida organism har xil omillarga chidamli bo'ladi.

S.R.Stokkard (1921) hayvonlar organizmi rivojlanishida kritik davrlar bo'lishini aytgan. U ontogenezni bir necha ketma –ket bosqichlardaniborat ,deb tushunadi. Kritik davr rivojlanish tezligi bilan belgilanadi. Embriogenezning dastlabki bosqichida kritik davr ayrim organlar rivojlanishi kuzatiladi.

Tashqi muhit omillari organizm rivojlanishini tezlashtirishi, sekinlashtirishi yoki butunlay to'xtatishi mumkin. Ba'zi tadqiqotchilar fikricha, differensiasiya jarayoniga olib boruvchi taraqqiyot davri har xiltashqi muhit omillariga sezgir bo'ladi. Tajribalardan ma'lum bo'lishicha, umurtqali hayvonlar embrioni har xil bosqichlarda turli xil omillarga har xil javob qaytaradi. Embriion rivojlanishining ba'zi davrlari ayrim tashqi muhit omillariga bior xil javob beradi.

V.M.Korovina(1953) ko'rsatishicha, neyrullasiyaning oxirida kislotali muhitga embrionning chidamliligi ortib boradi, o't suyuqligiga sezgir boladi. Hayvonlarning individual rivojlanishida chidamli va chidamsiz davrlarining gallanishi sodir bo'lmaydi.shuning bilan birgalikda, har xil davrlarda embrionning sezgirligi o'ziga xos bo'ladi.

Embrional rivojlanish haqidagi R.Goldshmidt (1927, 1932) tasavvurlari ham qiziqarlidir. U ontogenezni “koordinasiyalashgan rivojlanish tezligi sistemasi” ,deb hisoblaydi.

P.G.Svetlovning kiritik davr haqidagi gipotezasi diqqatga sazovordir. U tashqi muhit omillarning embrionga ta'sirining 3 ta guruhini farqlaydi: 1) o'lim yoki patologik ta'sir etadigan omillar; 2) normal rivojlanishni o'zgartiradigan , ammo patologik o'zgarishlar keltirib chiqarmaydigan omillar; 3) rivojlanishning normal o'tishiga yordam beradigan omillar. Bu ta'sirlar (kislrod, ozuqa, harorat va boshqalar) ko'zga tashlanmasa ham, embrion rivojlanishi uchun muhim ahamiyatga ega. Svetlov fikricha, organizmda o'ta sezgir reseptorlar bo'lib, ular impluslarni sezish xususiyatiga ega. Minimal dozadagi ta'sir shakl hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

Individual rivojlanish davrida embrionning zararlanishi va o'limi bir hil bo'lmaydi. Tashqi muhit omillariga embrion chidamsizligining kiritik davrlari bor. Hujayraning kiritik davrlarini sezishi reperativ faollik bilan bog'liq bo'ladi. Determinasiya ontogenez davrida ketma ket keladigan qonuniy jarayon hisoblanadi. P.G.Svetlov determinasiya deyilganda ketma ket keladigan differensiasiya jarayonini tushunadi. Organizm rivojlanishi va uning elementlari uncha ko'p bo'lmagan davrlardan iborat bo'lib, ularning har biri determinasiyadan boshlanadi. Determinasiya differensiasiyadan boshlanadi. Shundan keyin o'sish va differensiasiya sodir bo'ladi, undan keyin yana kiritik davr- determinasiya boshlanadi. Shunga ko'ra, ontogenezning asosiy qonunlari qo'zg'alish fiziologiyasi tushunchasi bilan ifodalanadi. Embrion ma'lim davrda uning atrofidagi omillarga bo'ysunadi. Shuning uchun embrion bu davrda gormonlar, induktorlar, bosim, elektr tokiga chidamsiz bo'ladi.

P.G.Svetlov nazariyasining yutug'i shundaki, u determinasiya muammosini fiziologik asosda o'rganadi va o'z tadqiqotlarini bir tomonlama kimyoviy yoki genetik usul bilan olib bormaydi. Kiritik davrni embrion nazariyaga ko'ra, embrionning muhit omillariga o'ta sezgir bo'ladigan davri deb tushunmaslik kerak. Bu nazariyaga ko'ra , embrionning ma'lum bir davri haroratga sezgir bo'lsa, boshqa davri kimyoviy omillarga sezgir bo'ladi. Shuning uchun bu nazariya yangi ilmiy dalillar bilan boyitishi lozim.

Morfogenetik jarayonlar reaksiyalar orqali amalga oshishi haqidagi muloxazalar ,agar genetika va hujayralarning genotipik bir xilligi haqidagi qonunlarga asoslansa, ishonarli bo'ladi. Shunga ko'ra rivojlanish hujayra genomi faolyatining avtonom ravishda kuchayishi bo'lmay, balki ketma ket reaksiya xususiyatiga ega bo'lgan, tashqi muhit omillari bilan aniqlanadigan jarayondir. Demak, hujayra elementlari va uning mahsulotlari reaksiya jarayonida tashqi muhit omillari tasiri tufayli o'zaro aloqada bo'ladi, deb tushunmaslik kerak. Rivojlanayotgan organizmning bir butunligi o'zgarib turadi. Doimo organism a'zolari o'rtasida yangi integrasiya mexanizmlari sodir bo'lib turadi. Shuning uchun P.G.Svetlov nazariyasidagi kiritik jarayonlar, reaksiya jarayonlarini farqlash, tushunish, terminlarni tartibga solishni talab etadi. A.P.Diban fikricha, embriogenez jarayonida kiritik davr bo'lmaydi. I.A.Arshavskiy

fikricha, organizmlar rivojlanishning har xil davritashqi muhit omillariga o'ziga xos moslanish xususiyatiga ega.

Shunday qilib, organism rivojlanishi davrlari haqida yagona fikr hozircha yo'q. ko'pchilik olimlarning fikricha, organism dastlabki davrlarda tashqi muhit omillarini tezroq sezadi, organism rivojlanishi davrida bu sezgirlik ortib boraveradi. Ammo evolyusionistlar uchun evolyusion jarayonning akkumulyatori bo'lgan embrionning irsiy o'zgaruvchanligini keltirib chiqaradigan omillarga osonlik bilan javob berishni tushunish, tahlil qilish sabablarini bilish murakkab bo'lmoqda. Hayvonlar embrioni dastlabki davrlarda o'zgarishlarga beriluvchan bo'ladi. Ozgina o'zgarishlar ham ko'plab yangi belgilar paydo bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun organizmni murakkab va katta sirli narsaga o'xshatish mumkin.

Proembrional davrda eng sezgir davr oogenez va spermatogenez jarayonlari hisoblanadi. Shuning uchun rivojlanishni boshqarish bilan shug'ullanadigan embriologlar bu davrni o'rganishga katta e'tibor bermoqdalar.

Embriogenez davrlarining sezgirligi katta amaliy ahamiyatga ega. Jumladan rivojlanish davrlarining sezgirligi bemorlarga, ayniqsa ,homilador ayollarga preparatlar va kimyoterapevtik muallajalarning miqdorini belgilashda vrachlar katta yordam beradi. Bunday bilimlar parazit va zararkunandalarga qarshi kurash choralarini belgilashda ham muhim ahamiyatga ega. Embriologlar hayvonlar rivojlanishini aniqlashda, belgilashda, shuningdek, rivojlanish jarayonini boshqarishda, genetiklar bilan birgalikda seleksiya usullaridan vatashqi muhit omillaridan foydalanishlari mumkin. Zamonaviy genetika bo'yicha, organizmlar tarkibi nafaqat genetic konstruksiya, balki tashqi muhit omillari bilan ham belgilanadi. Organism fenotipi genotip va tashqi muhit omillarining o'zaro ta'siri tufayli paydo bo'ladi. Shuning uchun muhit tushunchasini kengroq tushunish kerak. Jumladan, fiziklar va kimyo mutahhasislari bilan birgalikda embriologlar nazariyaga tushmagan kosmik nurlar, biologik, fizik hodisalarning o'zaro ta'sirini o'rganmoqdalar. Kosmik tadqiqotlarning rivojlanishi munosabati bilan gravitasiya omillari alohida ahamiyat kasb etmoqda.

Embrion rivojlanishi davrida og'irlik kuchining ta'siri embriogenezning har xil tiplariga turlicha bo'ladi. Aniqlanishicha, amfibiyalar embrionning dastlabki davrida sentrofugalash maydalanish, gastrulyasiya jarayonlarini buzishi mumkin, ba'zan esa egizakli mayiblar paydo bo'lishiga olib keladi. Ko'plab umurtqasiz hayvonlar embrional rivojlanishi davrida og'irlik kuchiga sezgirligi kam bo'ladi .

Shunday qilib, tashqi muhit omillarining ta'siri: 1)rivojlanish jarayonini tezlashtirish yoki sekinlashtirishi mumkin (harorat); 2)rivojlanish jarayonida har xil anomaliyalarni keltirib chiqaradi(gormonlar.);3)zararlovchi ta'sirlar tufayli rivojlanish ma'lum bosqichda to'xtaydi. Mutasiyalar va morfozlar tufayli gametalar yoki genetic apparat tarkibi o'zgaradi. Biotic omillardan gormonlar embrional rivojlanish davrida ma'lum ahamiyatga ega. Tibbiyot va veterinariya amaliyotidan ko'plab misol keltirish mumkinki, sut emizuvchilar homilasining apitik rivojlanishi endokrin bezlar faoliyati bilan bog'liq. Masalan, agar ona qonida kortikoid gormonlar ko'p bo'lsa, embrionning gipotalamo gipofizar sistemasini o'zgartiradi va buyrak usti bezining mag'iz qismi reduksiyalanadi. Diabet bilan kasallangan onadan semirish bilan bog'liq bo'lgan kasallik paydo bo'ladi.

Yo'ldosh orqali homila qoniga kirgan gormon bevosita ta'sir etishi mumkin.

L.G.Leybson va uning shogirtlarining kuzatishicha, rivojlanayotgan embrion metabolizmining gormonal regulyasiyasi shunday bosqichdan boshlanadiki, bu bosqich organism bir butunligining ma'lum qismi hisolanadi.

Hoirgi ma'lumotlarga qaraganda, umurtqali hayvonlarning definitive holatida 5 ta 'zaro bog'langan zveno farqlanadi:

1)to'qma yoki organlar; 2) endokrin bezlar;3)adenogipofiz; 4) gipotalamusning relizing –omil sistemasi; 5)bu omillarni boshqarish sistemasi (104-rasm).

104- rasm. Sut emizuvchilarda definitive gormonal funksiya mexanizmi (M.S.Miskevich, 1978 bo'yicha).

1-gipotalamusdan tashqari regulyator markazlar; 2-preoptik soha; 3-ventromedial yadro; 4- optik xiazma; 5-tuxumdon; 6-urug'don; 7- buyrak usti bezi; 8-qalqonsimon bez; 9-bachadon; 10-urug xaltasi; 11-prostata bezi; 12-jigar; 13-suyak; 14-miya; AKTG-adrenokortikotrop gormon; GRG-gonadotropgormon; KRG-kortikotrop gormon; LG- lyutenlovchi gormon; LTG- laktotrop gormon; STG- somatotropin; TRG-tirotropin- relizng-gormon; TTG-triotrop gormon; FSG-folikulani stimullovchi gormon; I-toqima yoki organ; II-endokrin bezlar; III-adenogipofiz; IV-gipotalamus relizing omil sistemasi; V-shu omillarni boshqarish sistemasi.

Bu zvenolar alohida alohida emas, balki birgalikda rivojlanadi.

Ichki neyrohumoral regulyator sistema gametogenez va embriogenez jarayonlarini boshqaradi. Bunday sistema nafaqat umurtqali, balki umurtqasiz hayvonlarda ham bor.

### **Reyting savollari**

1. Muhit haqida tushuncha bering.
2. muhit omillarining embrionga ta'sirini o'rganishga oid tajribalarni ayting.
3. rivojlanish uchun zarur bo'lgan tashqi muhit omillarini ayting.
4. tuxumlar evolyusiyasini aytib bering.
5. embrional rivojlanish uchun zarur bo'lgan ichki muhit omillarini tushuntiring.
6. ekzogastrulyasiya nima?
7. embrionga muhitning biotic omillarining ta'sirini ayting.
8. organlar hosil bo'lishida tashqi va ichki muhit omillarining ta'sirini tushuntirib bering.
9. organism rivojlanishida kritik davrlarni aytng.
- 10.P.G.Svetlovning kritik davr to'g'risidagi nazariyasini ayting.
- 11.embrion kritik davrini o'rganishning amaliy ahamiyati nimalardaniborat?
- 12.organism va muhit evolyusiyasini aytib bering.
- 13.emansipasiya nima?
- 14.ekologiya fani nimani o'rganadi?

## XII-BOB. METAMORFOZ

### Postembrional rivojlanish va metamorfoz haqida umumiy tushuncha

Ona organizmidagi yoki tuxum ichidagi rivojlanish embrional rivojlanish deyiladi. Tuxum po'stidan yoki ona organizmidan yosh hayvonning chiqishidan tabiiy o'lingacha bo'lgan davr postembrional rivojlanish deyiladi.

Postembrional rivojlanishning to'g'ri va metamorfozli yo'llari farqlanadi.

1. To'g'ri rivojlanishda yangi tug'lgan yoki tuxumdan chiqqan hayvon ota-onaga formalariga o'xshaydi. Ammo gavdasining hajmi va jinsiy voyaga yetmaganligi bilan ota-onasidan farq qiladi. Demak, postembrional rivojlanishning boshlanishi o'sish va jinsiy voyaga yetishida tayyorlanishdan boshlanadi. Bunday rivojlanish chuchuk suv gidralarida, ba'zi nematodlarda, bosh oyoqli mollyuskalarda va ko'plab umurtqali hayvonlarda uchraydi. To'g'ri rivojlanishning ikki turi bor.

A. Anamorfoz (grekcha anamorfozis- shaklning buzilishi). Bunda yangi tug'lgan yoki tuxumdan chiqqan yosh hayvon ota-onasiga o'xshaydi, lekin gavdasi kichik bo'ladi. Masalan, tuban birlamchi hasharotlardan Protura turkumining vakillari tuxumdan chiqqanda gavdasi kichik va qorin segmentlarining soni kam bo'ladi. Bir necha linkadan keyin gavdasi yiriklashadi va segmentlar soni to'liq bo'ladi. Bu hodisa ko'poyoqlilar, halqali chuvalchanglar va boshqa hayvonlarda ham uchraydi.

B. Protometaboliya yoki protomorfoz (grekcha protos- birinchi, morfoz – o'zgarish). Bundatuxumdan chiqqan yoki tug'ilgan yosh hayvon ota-onasiga o'xshaydi, ammo gavdasi bosh, ko'krak va qorin qismlarga ajralmagan bo'ladi. Taraqiyot jarayonida po'st tashlab, gavdasi qismlarga ajraladi. Tuban birlamchi hasharotlardan oyoq dumliolar yoki poduralar (Podura) yoki (Collembola), dipluralar yoki dumlilar (Diplura), qildumlilar (Thusanura), ba'zi kunlilar (Ephemeroptera) va boshqa hayvonlar rivojlanishi protomorfozga misol bo'ladi. Protometaboliyaga epimorfoz sinonimdir. Hozirgi adabiyotlarda epimorfoz termini qo'llanilmaydi.

2. Metamorfoz yo'li bilan rivojlanish (grekcha metamorfozis- o'zgarish). Tuxumdan chiqqan lichinka yoki nimfa anatomo – morfologik va fiziologik jihatdan ota-onaga formalariga o'xshamaydi, ma'lum qayta qurishdan keyin ota-onasiga o'xshaydi va jinsiy voyaga yetadi (105-rasm).

105- rasm. Hayvonlar metamorfozi (P.P.Ivanov, bo'yicha).

Igidroidlar metamorfozi: 1-gidrokoloniyasi; 2-meduza; 3-tuxum; 4- planula; 5- polip. II. Ko'ptikli chuvalchang metamorfozi: 1-tuxum; 2,3- lichinkalar (2-troxofora, 3-nektoxeta); 4-voyaga yetgan chuvalchang. III. qorinoyoqli molyuska metamorfozi: 1-tuxum; 2,3-lichinkalar (2-troxofora, 3-veliger) 4-voyaga yetgan mollyuska. Ivdengiz tipratikani metamorfozi: 1-tuxum; 2,3 lichinka (2-diplevrula, 3-pluteus); 4-voyaga yetgan dengiz tipratikani. Vqo'ng'iz metamorfozi: 1-tuxum; 2-lichinka; 3-g'umbak; 4-imago; VI. baqa metamorfozi:

1-tuxum(uvldriq); 2-tashqi jabrali itbaliq; 3- jabrasiz itbaliq; 4-orqa oyoqli itbaliq; 5- hamma oyoqlari va dumi shakllangan itbaliq; 6-voyaga yetgan baqa.

Lichinka mahsus organlarga ega bo'lib, bu organlar jinsiy voyaga yetgan formalarda bo'lmaydi. P.P.Ivanov lichinkani erkin yashashga yordam beradigan maxsus organlar hosil qiladigan organism, deb ta'riflaydi. Shuning uchun lichinkaning keyingi rivojlanishi davrida jinsiy voyaga yetgan davrdagi progressiv organlar hosil bo'lishi bilan burgalikda lichinkalik davridagi organlar reduksiyasi sodir bo'ladi. Agar organizmning bunday qayta qurishlari bosqichma bosqich o'tsa, uni evolyusion metamorfoz deyiladi. Halqali chuvalchanglar yoki qisqichbaqasimonlarda shunday bo'ladi. Agar bu jarayon qisqa vaqtda sodir bo'lsa, buni katastrosik metamorfoz deyiladi. Ayrim soda hayvonlar, yassi chuvalchanglar rivojlanishi shu yo'l bilan sodir bo'ladi. Ba'zan degenerativ jarayonlar progressiv jarayonlardan ustun turadi va buni nekrobiotik metamorfoz deyiladi. Masalan, assidiyalar, qisqichbaqasimonlar sakulonlarda rivojlanishning yo'nalishi shu yo'

L bilan boradi. Bunda lichinka tuzilishining umumiy degenerasiya va hayvon harakatida pauza kuzatiladi. Metamorfozning ikkita tip farqlanadi.

A. Chala o'zgarish yoki to'liqsiz o'zgarish yo'li bilan rivojlanish-gemmimetamorfoz (hemimetamorphos). Bunda tuxumdan chiqqan hayvon jinsiy voyaga yetgan hayvonga o'xshaydi, lekin, gavdasining kichikligi, jinsiy organlarning to'liq yetilmaganligi va ba'zi organlarining yo'qligi bilan jinsiy voyaga yetgan hayvonlardan farq qiladi. bundan keyingi rivojlanish davrida, masalan, hasharotlar butun umri davomida 4-5 martadan 20 martagacha po'st tashlaydi. Anashu po'st tashlash (tullash) tufayli gavda kattalashadi, organlar shakllanishi nihoyasiga yetadi. Chala o'zgarish yo'li bilan rivojlanayotgan hasharotlar 3 ta: tuxum, lichinka yoki nimfa, imago yoki jinsiy voyaga yetgan davrlarni bosib o'tadi. bularga hasharotlarning kunlilar, ninachilar, suvaraklar, beshiktervatarlar, to'g'ri qanotlilar, teri qanotlilar va boshqa urkumlar kiradi. Chala o'zgarish yo'li bilan rivojlanishning ham 2 ta tipi bor.

1. Gipomorfoz-Hypomorphosis (grekcha xipo, morfoz- shakl). bunday yo'l bilan rivojlanadigan hayvonlar lichinkasi gavdasining kichikligi, ba'zi organlarning rivojlanmaganligi bilan jinsiy voyaga yetgan formasidan farq qiladi. Bu evolyusiya jarayonida qanotlarini yo'qotgan hasharotlarda taaluqli bo'lib, ularga ikkilamchiqanotsizlar, momiqxo'rlar va bitlar turkumi; arining vakillari kiradi. Qanotlarining yo'qligi tufayli lichinkasi va imagosi bir buiriga o'xshaydi. Ammo gavdasining hajmi, lichinka mo'ylov sigmentlarining kamligi, rangi, serkiysini tuizilishi bilan voyaga yetgan formalaridan farq qiladi. Lichinkasi va imagolarning o'xshashliklari va bir xil hayot kechirganligi tufayli yaqin vaqtlargacha ularning rivojlanishi to'g'ri trivojlanish deb yuritilar edi.

2. Gipermorfoz – humermorfoz (grekcha giper- yuqori, morfioz –shakl). Bunday hayvonning lichinkalik davri uzoq vaqt davom etadi. Shuning uchun ba'zi olimlar gipermorfozni chala va to'liq metamorfozlarning oraliq 9ormasi bo'lib, evolyusiya jarayonida to'liq o'zgarishli rivojlanish gipermorfozdan kelib chiqqan, deb hisoblaydilar. Rivojlanishning bu turi teng qanotli hasharotlar turkumining oq qanotlilar, qalqondorlar oilalariga, tiripislar turkumiga hosdir. Ular lichinka

fazasining oxirida tinch xolatga o'tadi, ya'ni ovqatlanmaydi, harakatlanmaydi. Bunday holatni yolg'on g'mbak yoki g'umbak ham deyiladi. Bunday lichinka ko'pincha nimfa deyiladi. Bu lichinka va tinch nimfa bir buiriga o'xshashligi bilan to'liq o'zgarishli hasharotlarning lichinka va g'umbagidan farq qiladi. Shuning uchun gipermorfozni chala o'zgarishli rivojlanishning cho'zilgan- uzaygan yo'nalishi deb atasa ham bo'ladi.

B. To'liq o'zgarish yo'li bilan rivojlanish yoki to'liq metamorfoz- galo metamorfoz( Holometomorphosis). Bunday rivojlanishda tuxumdan chiqqan lichinka tashqi va ichki tuzulishiga ko'ra ota ona formalariga mutloq o'xshamaydi. Bunday lichinka chin lichinka yoki qurt deb ataladi va ba'zi lichinkaga xos organlarning mavjudligi, jinsiy voyaga yetgan davrdagi organlarning yo'qligi bilan farq qiladi. Bunday rivojlanishda ba'zi hasharotlar, amfibiyalar rivojlanishi misol bo'ladi.

Metamorfoz davrida hayvonning hayottarzi o'zgarishi (bulutlar, kovakichlilar, mshamkalar, assidiyalarda planktyon hayot kechirishdan o'troq holatga o'tishi, sakkulinalardan erkin yashashdan parazitlikka o'tish), yashashmuhitini o'zgartirishi (amfibiyalarda suvdan quruqlikka o'tishi) kuzatiladi. Ekologik muhitning o'zgarishi ba'zan hayvonlar filogenezigiga ham ta'sir etadi. Shuning bilan birgalikda katta biologik ahamiyatga ega. Jumladan, o'troq hayvonlarning plankton lichinkalari yoki parazit hayvonlarning erkin yashaydigan lichinkalari hayvonning tabiatda tarqalishini ta'minlaydi. Shuning uchun lichinkalarning tuzilishi va hayoti palingenetik va senogenetik xususiyatlarga ega. Masalan, nintanllarning lichinkalari uchun xos bo'lgan bilateral simmetriya va uch juft selomik xalta moslanishi uchun emas, balki ularning evolyusiya jarayonida bilateral simmetrik uch segmentli hayvonlardan kelib chiqqanligini bildiradi. Dengiz yulduzlarining uzun kipriklari, goloturiyaning uzun ko'llari plankton hayot kechirishi munosabati bilan ikkilamchi paydo bo'lgan hodisa, deb qaralmog' kerak.

Metamorfozli rivojlanish hayvonot olamida keng tarqalgan hodisa hisoblanadi. Soda tuzilgan bulutlar, kovakichlilar metamorfoz yo'li bilan rivojlanganligi uchun ba'zi olimlar metamorfoz ko'p hujayralilar ontogenezida dastlab paydo bo'lgan hodisa deb hisoblaydilar (I.I.Ejikov 1939, A.A.Zaxvatkin 1949).

Evolyusiya jarayonida ko'plab hayvonlar metamorfozli rivojlanishdan to'g'ri rivojlanishga o'tgan. Bu jarayon tuxumda sariqlik moddasining ko'proq to'planishi tufayli hayvon ontogenezining ma'lum qismi tuxum po'stining ichida o'tishiga imkon yaratilgan. Natijada lichinkaning embrionizasiyasi, ya'ni erkin hayot kechirishdan embriional rivojlanishga o'tgan, lichinka uchun hos bo'lgan tuzilishning hammasi yo'qolgan, rivojlanish yo'nalishi soddalashgan chunki lichinkaning qayta ko'rilishi yo'qolgan. Tuxumdan ota onasiga o'xshaydigan kichik hayvon chiqadi. Ammo metamorfoz ikkinchi marta paydo bo'lgan xolatlar ham uchraydi. Masalan, hasharotlarning to'liq o'zgarishli metamorfozi ikkilamchi paydo bo'lgan hodisadir. Berleze Ejikov nazariyasiga ko'ra, hasharotlarda bu hodisa tuxumda sariqlik moddasining kamayishi munosabati bilan paydo bo'lgan.



Chunki oziq modda kamligi tufayli embrional rivojlanish davrida jinsiy voyaga yetgan davr uchun hos bo'lgan organlar to'liq shakllanmaydi.

### **Gidroid poliplar metamorfozi**

Eng sodda metamorfoz gidroid poliplarda uchraydi. Gidrasimonlar tuxumining po'sti bolmaydi, shuning uchun ulardapostembrional rivojlanishning boshlanishi shartli ravishda seloblastula hosil bo'lishi bo'lib, hujayralarning xivchinlari bor. Bunday blastulasimon lichinka suzib yuradi, ammo oziqlanmaydi. Uning tuzilishi murakkablashib boraveradi. Entoderma hujayralarining bir qismi blastoselga migrasiya qiladi va uni to'ldiradi. Bu lichinka parinximula deyiladi. Keyin entoderma hujayralari blastoseldan tarqalib ketadi yoki qisman regenerasiyaga uchraydi va gasdtrosel bo'shligi paydo bo'ladi, epiteliy hujayralari ko'payadi. Lichinkaning bu bosqichi planula deyiladi. Bu lichinkada nerv, interstisial, bezli va otiluvchi hujayralar farqlanadi. Keyin planula oldingi qismi bilan substratga yopishadi va yassi shaklga keladi, undan yuqoriga poyachalar o'sib chiqadi. Poyachaning uchi kengayib, unda og'iz, paypaslagichlar paydo bo'ladi. Ypsh polip oziqlanadi, o'sadi va yangi koloniya hosil bo'ladi (106-rasm).

106-rasm. Gidrasimonlar metamorfozi (I.I.Mechnikov, 1886 bo'yicha).

A-Tiara leycostula blastulasi; B,V,G,-Slytia flavidulada parinximula hosil bo'lishi; B-, V-polyusli immaginasiya; G-parinximula; D-Clytia flavitula planula lichinkasining substratga yopishishi; E,J-Clytia flavidula gidrantining paydo bo'lishi.

Metamorfoz davridagi gidroid poliplarda chuqur degenerative jarayonlar sodir bo'lmaydi, faqat paypaslagichlar yo'qoladi. Asta- sekinlik bilab gavdasi murakkablashib boradi. Ammo fiziologik jihatdan metamorfozning yuqori cho'qqisi planula lichinkasining substratga yopishish davri hisoblanadi. Shundan keyin gidroid polip erkin yashashdan o'troq holatga o'tadi, faol ozqlana boshlaydi va fiziologik holati o'zgaradi. Parinximula va planula gavdasining biruchi bilan oldinga suzib yuradi, o'troq holatga o'tgandan keyin qarama qarshi tomoni (vegetative qutbi) faol holatga o'tadi va unda og'iz hosil bo'ladi. Ba'zan lichinka yon tomoni bilan substratga yopishadi va tarmoqlangan gidroriza hosil bo'ladi, keyin undan yuqoriga qarab gidrantlar hosil bo'ladi. A.A.Zaxvatkin (1949) fikricha, gidroid poliplar metamorfozi organizmning vaqtincha depolyarizasiya orqali sodir bo'ladi.

Ko'plab gidroid poliplar metamorfozining qisqarishi, ya'ni blastula, parenximula, ba'zan planula bosqichlarining passiv embrional holatga o'tishi kuzatiladi.

### **Ninatanlilar metamorfozi**

Ko'pchilik ninatanlilarda postembrional rivojlanish xivchinli blastula davridan boshlanadi. Embriyon tuxum qobig'idan chiqqandan keyin gastrulyasiya jarayoni sodir bo'ladi. Qatlamlanish orqali hosil bo'lgan birlamchi ichak bo'laklariga bo'linadi, bu bo'linish ichakning selomik mezoderma va endoderma qismlarigacha yetib boradi. Shuning bilan bir vaqtda blastulaning vegetative

qutbidan yoki brlamchi ichak devoridan ma'lum hujayralarning ko'chishi tufayli mezenxima hosil bo'ladi. Blastopor anal teshigiga aylanadi, uning qarama qarshi tomonining qorin qismidan og'z teshigi hosil bo'ladi. Ana shundan keyin xivchinlar hosil bo'ladi. Bu lichinka diplevrula deyiladi (107- rasm).

107-rasm. Asterias vulgaris metamorfozi (E.Mak Brayd, 1914 bo'yicha).

A-selom hosil bo'lishi; B-diplevrula; V,G-uch haftalik biplanariya; 1- mezinxima; 2- selom paydo bo'lishi; 3- kiprikli ip; 4-stomodeum; 5- qizilo'ngach; 6- oshqozon; 7-postoral kiprikli ip; 8- preoral kiprikli ip; 9- og'iz10- selom; 11-orqa ichak; 12-anal teshigi.

Lichinkaning bundan keyingi o'sishi og'iz atrofda chuqurchalar, do'ngliklar, o'simtalar kiprikli iplar hosil bo'lishiga olib keladi.

Ninatanlilarning har bir sinfi uchun o'ziga xos lichinkalar hosil bo'ladi. Dengiz yulduzlar rivojlanishi davrida biplanariya ,goloturiya uchun aurikuliariya, dengiz tipratikani va ofiuritlar uchun pluteus, dengiz liliyalari uchun bochkasimon lichinka xosdir. Ammo ninatanlilarning lichinkasi turli tuman va murakkab tuzilganligiga qaramay, ikki tomonlama simmetriyaliligi bilan xarakterlanadi. Toq selomik xalta 3 juft selom hosil qiladi va ular ichaklarning yon tomonlarida joylashadi.

O'ng tomondagi selomlar rivojlanishi orqada qolishi mumkin. Chunki jinsiy voyaga yetgan ninatanli paydo bo'lishi uchun chap tomondagi selomlar katta ahamiyatga ega. Jumladan chap tomondagi selomlarning o'rtadagisidan gidrosel xosil bo'ladi.

Lichinkaning bilateral segmentli tuzilishidan jinsiy voyaga yetgan hayvonning radial simmetriyasi tuzilishiga o'tishi quyidagicha bo'ladi. Gidrosel qizilo'ngachni o'rab ba o'g'z oldi halqasiga kelib tugaydi. Gidrosel yuzasida 5 ta radial kanallar paydo bo'ladi .kanallarning yo'llarida ambulakral oyoqlar hosil bo'ladi. Dengiz tipratikanlarida metamorfozning murakkablashishiga sabab barcha shakl hosil qiluvchi jarayonlar amnion bo'shlig'da yig'ilgan bo'lib, organlar gidrosel sohasida teri qavatining qatlamlanishidan paydo bo'ladi.

Shunday qilib, ninatanlilar metamorfozida radial simmetriya gidrosel tuzilishiga ta'sir etadi. Gidrosel organlar hosil bo'lishida "tashkilotchi" vazifasini bajaradi. Dengiz tipratikani rivojlanishida ba'zan plyteus lichinkasi paydo bo'ladi. Unda selom o'ng va chap tomonlarida yaxshi rivojlangan bo'lib, ikkita gidrosel, ikkita amnion bo'shlig'i hosil bo'ladi. Natijada dengiz tipratikanining oral qismidagi organlar ikki barobar ko'p bo'lib tug'ma mayib individ paydo bo'ladi.

### **Hasharotlar metamorfozi**

Hasharotlarda postembrional rivojlanish davrida gavdaning o'sishi va shaklning o'zgarishi linka paytida amalga oshadi. Oliy hasharotlarda rivojlanishning ikkita tipi mavjud.

Chala o'zgarish yo'li bilan rivojlanishda (Hemimetamophos) tuxumdanchiqqan hasharot jinsiy voyaga yetgan hayvonga o'xshaydi. Ammo gavdasining hajmi, boshining nisbatan yirikligi, qanotlarining rivojlanmaganligi bilan farq qiladi. Har

bir linkadan keyin gavdaning hajmi va proporsiyasi jinsiy voyaga yetgan formaga yaqinlashib boraveradi. Keyingi linka oldingisidan gavdaning o'zgarishlari bilan farq qiladi. Bu davrda rivojlanish ketma ket bo'lib, degenerative hodisalar kuzatilmaydi. Ba'zan chala o'zgarish yo'li bilan rivojlanadigan hasharotlarning lichinkalari imagoga nisbatan boshqa muhitda yashaydi yoki hayot tarsi bilan farq qiladi. Shuning uchun ularda maxsus lichinka organlari paydo bo'ladi. Masalan, ninachilarning lichinkalari suvda yashaydi va suvdan nafas olishga moslashgan. Yashash muhitning o'zgarishi va lichinkalik davridagi organlarning reduksiyaga uchrashi oxirgi linkaga to'g'ri keladi. Shuning uchun ularning rivojlanishida metamorfoz termini asosli ravishda qo'llaniladi.

To'liq metamorfozli (Holometamorphos) hasharotlarda tuxumdan chiqqan lichinka ota onasiga umuman o'xshamaydi. Masalan, kapalaklarning lichinkasi qurtga o'xshaydi, ular gomonom segmentasiyaga ega. Lichinkaning og'iz aparati kemiruvchi, jinsiy voyaga yetgan formasida so'ruvchi tipda tuzilgan. Lichinkada murakkab ko'z va ko'krak oyoqlari bo'lmaydi, qorinqismida esa yolg'on oyoqlari bo'ladi. Pashshalarning lichinkasi chuvalchangsimon shaklda bo'lib, boshi yaxshi rivojlanmagan, oyoqlari umuman bo'lmaydi, qanot kuraklari yo'q (108-rasm).

108rasm. Hasharotlarning lichinkalari (S.Murodov, 1986 bo'yicha)

A-umumiy ko'rinishi va tyuzilishi; 1- bo'taloqlar lichinkasi; 2- eshkak qanotlilar lichinkasi; 3-suv suzgichlar lichinkasi; 4- vizilloqlar lichinkasining yuqori jag'i. B-to'rqanotlilar lichinkasi: 1-gemerobius lichinkasi; 2- oltinko'z lichinkasi; 3-mantispa lichinkasi; (a-birnchi yosh; b-katta yoshi).

To'liq metamorfozli hasharotlarning lichinkalarida ham bir necha linka sodir bo'ladi, hajmi kattalashadi, ammo shakli deyarli o'zgarmaydi. Lichinka oxirgi linkadan keyin g'umbak bosqichiga o'tadi. G'umbakda qanotlar paydo bo'la boshlaydi, ammo g'umbak harakatlanmaydi, oziqlanmaydi. G'umbakning ichida shakl hosil bo'lish jarayonlari intensive sodir bo'ladi, lichinkalik davri uchun xos bo'lgan organlar yo'qoladi va imago davriga xos bo'lgan organlar hosil bo'ladi. Bu jarayonlarning oxirida linka sodir bo'lib g'umbakdan imago uchib chiqadi (109rasm).

109-rasm. Hasharotlarning g'umbaklari (S.Murodov, 1986bo'yicha).

a-chertmakchi g'umbagi; b-uzuburun g'umbagi; v-qoratanli g'umbagi;g-qtir g'umbagi; d-vizilloq g'umbagi; e pashsha g'umbagi; j-kapalaklar g'umbagi (1-arvoh kapalak g'umbagi; 2-to'liq qanotli g'umbak; 3-oq kapalak g'umbagi; 4-nimfalid g'umbagi).

Hasharotlarda sodir bo'ladigan metamorfozning ichki jarayonlari birinchi marta A.O.Kovalevskiy (1887) tomonidan o'rganilgan. Uning ko'rsatishicha, g'umbakdan linka davrida qanotlar, oyoqlar va boshqa organlar hosil bo'lishi lichinkalik davridagi tayyorgarlik natijasi hisoblanadi. Lichinka gavdasining tashqi o'simtalari gipodermada diskasimon bo'lib joylashadi. Bu disklar imaginal disk deb ataladi. Bu disk ichki tomonga qarab o'sadi va tashqaridan deyarli bilinmaydi (110-rasm).

110-rasm. Muscidae imaginal diskining rivojlanishi (B.N.Shivanvich, 1949 bo'yicha). A-lichinka; B,G-g'umbak; 1- atrium; 2-4-ko'krak oyoqlarining kurtagi; 5-tomoq; 6-anntena kurtagi; 7-ko'z; 8-qizilo'ngach; 9-bosh miya; 10- xartum kurtagi; I,II,III-ko'krak segmentlari.

Faqat g'umbakning linkasi davrida imaginal disk yuzaga chiqadi va qaysi organni hosil qilsa, o'sha organnning shaklini hosil qiladi.Lichinka gipodermasining qolgan qismi ko'plab gistologik o'zgarishlar tufayli imagoning teri qatlamini hosil qiladi. Pashshalarda esa lichinka gipodermasi to'liq degenerasiyaga uchraydi va uning o'rnida imaginal diskdan yangi qavat hosil bo'ladi.

Lichinka to'qimasining degenerasiya va uning imaginal to'qima bilan almashinuvi ichk organlarda ham sodir bo'ladi. Imagoning oldingi va orqa ichagi keyingi diskli halqasimon hujayralardan hosil bo'ladi. Lichinkaning o'rta ichagi imaginal hujayralarning o'rtasida tarqalgan kichik hujayralardan hosil bo'ladi. Lichinka ichagining hujayralari ularning o'rtasida qolib, hazm bo'lib ketadi.

Huddi shunga o'xshash jarayon malpigi kanallarida, yog' tanachalarida, muskullarda va boshqa organlarda ham kuzatiladi.

Shunday qilib, hashrotlar metamorfozi davrida ularning butun organizmi yangilanadi. Shunga ko'ra, hayot tarsi ham o'zgaradi, ya'ni uzishga moslashadi, oziqlanish usuli, xulq atvori va boshqa xususiyatlari o'zgaradi. Lichinka organlarining yemirilishi fagositoz usuli bilan amalga oshadi. Hasharotlar metamorfozining fiziologik mexanizmi ham murakkab jarayon hisoblanadi. Yaqin vaqtlargacha lichinka organlarining yemirilishi ular hujayralarining o'sishi bilan bog'liq deb hisoblanar edi. Ba'zi olimlarning fikricha, bunda fagositoz jarayoni asosiy vazifani bajaradi, ya'ni fagosit hujayralar lichinkaning sog'lom hujayralariga hujum qilib ularni nobud qiladi. Ayni vaqtda, ko'plab eksperimental ma'lumotlarga ko'ra, hasharotlarning butun embrional rivojlanishi gormonal omillar nazorati ostida bo'ladi, degan xulosa chiqarilmoqda. Hasharotlarning eng muhim sekretor bezlariga bosh miyaning neyrosekretor elementlari va boshda joylashgan torakal bez va yondosh tana kiradi. Organlar o'rtasidagi funksional aloqa quyidagicha bo'ladi (111-rasm).

111-rasm. Hasharotlar (E.Xadorn, R.Vener, 1989 bo'yicha).

(A-G-kapalak; D,E-pashsha); Ca-corpora allata, Cc-Corpora cardiaca; E-ekdizon; M- bosh miya; PG-protorakotrop gormon; GT-gonadotrop gormon; YuG- yuvenil gormon; NS-neyrosekretor hujayra; PJ-protorakal bez; B-lichinka, g'umbak, va imago (strelka taraqiyotida YuG va E ishtirokini bildiradi). V va Sa ni olib tashlash pakana imago paydo bo'lishiga olib keladi; G-qo'shimcha Saimplantasiya qilish qo'shimcha lichinkalik davri va gigant imago paydo bo'lishiga olib keladi. D-pashsha lichinkasining imaginaldiski. (ID); E – pashsha lichinkasining yuragini o'rab turgan aylana bez; M-bosh miya (xalqum usti gangliysi); GK- asosiy hujayra; T-traxeya.

Neyro secretor hujayralar trakal bezining faoliyatini kuchaytiruvchi moddalar ishlab chiqaradi. Agar torakal bezi olib tashlansa, hasharot linka xususyatini yo'qotadi va bundan keyingi o'sishi hamda rivojlanishi davom etmaydi. Agar torakal bezi reinplantasiya qilinsa, linka jarayoni yana qaytadan tioklanadi. Torakal bezi metamorfoz davrida o'zining maksimal rivojlanishiga yetadi. Imagoda torakal bezi degenerasiyaga uchraydi va shuning uchun imagoda linka kuzatilmaydi. Yondosh tanadan ajralib chiqadigan secret yuvinil gormoni deyiladi. Agar qonda yuvinil gormoni ma'lum miqdorda bo'lsa, lichinka linkadan keyin katta morfa anatomic o'zgarishlar sodir bo'lmaydi. Metamorfoz oxirida qonda yuvilgan gormonning miqdori kamayadi. Natijada gavda tuzilishi o'zgarishi sodir bo'ladi va lichinkadan imago hosil bo'ladi. Qandalalarda yondosh tana olib tashlanganda, muddadidan oldin metamorfoz sodir bo'lib, pakana jinsiy voyaga yetgan qandala paydo bo'lganligi tajr ibada aniqlangan. Agar oxirgi yoshdagi lichinkaga birinchi yoshdagi lichinkaning yondosh tanasi transplantasiya qilinsa unga bir qancha lichinkalik bosqichi qo'shiladi, ya'ni ortiqcha linka sodir bo'ladi. Shunday qilib, hashartlar metamorfozi murakkab morfoanatomik o'zgarishlar amalga oshishi bilan boradigan jarayon hisoblanadi.

### **Assidiyalar metamorfozi**

Assidiya lichinkasi tashqi ko'rinishi bilan itbaliqqa o'xshaydi. U oldingi yo'g'on va ingichkalashgan dum qismlardan iborat. Dumining qisqarishi tufayli harakatlanadi (112-rasm). Lichinkaning gavdasida ikki guruppa organlar lichinkalik va definitive organlar farqlanadi. Lichinkalik organlariga xorda, nerv nayi va gangliya tugunidan iborat bo'lgan nerv sistemasi, ko'zi va sitatolit, shuningdek, hordaning ikki yonidagi lentasimon muskuli kiradi.

112-rasm. Assidiya (*Cione intestinalis*) metamorfozi (E.Korshelt, 1936 bo'yicha).  
1-yopishuv organi; 2-endostil; 3-statolit; 4-ko'z; 5-tomoq; 6-xorda; 7-bosh miya; 8-nerv nayi; 9-dum; 10-oral sifon; 11-gangliya; 12-atrial sifon; 13-jabra bo'limi; 14-qizilo'ngach; 15-oshqozon; 16-ichak.

Lichinkaning substratga yopishuv va bezli organlari ham bo'ladi. Lichinkaning definitive organlariga nafas olish organi, ichaklar, teri qavati, yurak va boshqa organlar kiradi. Lichinkalik organlari asosan dunda, definitive organlar esa gavdaning tana qismida joylashgan. Demak, definitive organlar lichinkalik davrida to'liq rivojlanmagan bo'ladi. Assidiya lichinkasi oziqani tashqaridan qabul qila olmaydi va faqat turning tarqalishini ta'minlaydi.

Assidiya lichinkasining suvda suzb yurishi ikki uch kundan oshmaydi. Bir necha soatdan keyin substratga yopishadi va nerv sistemasi, xordasi va muskullari bir biridan ajraladi. Lichinkaning nerv sistemasidan ozgina hujayralar to'plami qoladi va ulardan definitive nerv gangliyasi hosil bo'ladi. Ichki organlar ham o'zgaradi. Masalan, lichinkalik davrida og'iz va anal teshigi elka tomonda, ya'ni yuqoriga qarab ochilgan bo'ladi. Substatga yopishgandan keyin yon tomonga qarab ochiladi (113-rasm).

113-rasm. Assidiyaning itbaliqsimon lichinkasining metamorfozi (R.Barns, 1980 bo'yicha).

Keyin 2-3 kun ichida ichki organlar shunday joylashadiki, bu teshiklar yana yuqoriga qarab ochiladi. Shunday qilib, definitive organlar ba'zan metamorfoz oxirida bazan bir necha haftadan keyin faoliyat ko'rsata boshlaydi. Bu hodisa organlarning lichinkada qanday darajada rivojlanganligiga bog'liq. Assidiya metamorfozida lichinkalik va definitive organlarning farqi va nisbatan bir biriga bog'liq emasligi diqqatga sazovordir. Definitiv organlar rivojlanishi bir tekis davom etadi va metamorfoz bu jarayonning tezlashuviga ta'sir etmaydi. Shuning uchun assidiya metamorfozni katastrofik va nekrobiotik metamorfoz deb atash mumkin. Ta'kidlash lozimki, lichinkaning dumi bilan birgalikda xordalilar uchun xos bo'lgan ayrim boshqa belgilar ham yo'qoladi. Shunday qilib, assidiyalar metamorfozining asosiy xususiyati ularning o'troq holatga o'tishi va shu bilan bog'liq bo'lgan organizmning soddalashuvi hisoblanadi.

### **Tuban umurtqalilar metamorfozi**

To'garakog'zlilar, ikki xil nafas oluvchi va suyakli baliqlar hamda amfibiyalar lichinkalari jinsiy voyaga yetgan formalardan farq qiladi. Ularning o'sishi va rivojlanishi davrida keskin o'zgarishlar sodir bo'ladi. Masalan, ikki xil nafas oluvchi baliqlar rivojlanishida o'ziga xos lichinka hosil bo'ladi. Minoganing tuxum qobig'dan chiqqan lichinkasi-qumteshar jinsiy voyaga yetgan formasidan farq qiladi. Ularning stomodeumi ichaklarga yetib bormaydi va lichinka sitomodeumi ichaklargacha yetib borguncha sariqlik qoldig'I bilan oziqlanadi. Bu davrda normal jabra bilan nafas olish paydo bo'ladi, jabra yoriqlari halqumi ochiladi. Qumtesharning ko'zlari kichik, to'liq taraqiy etmagan, teri ostida yashiringan bo'ladi. Lichinkalik davri 3-4 yil davom etib, ko'plab o'zgarishlar sodir boladi. Pronefroz mezonefrozga aylanadi. Birlamchi buyrak ham lichinkalik, ham jinsiy voyaga yetgan formalarida asosiy ayiruv organi hisoblanadi. Metamorfoz davrida qalqonsimon bez asosiy ichki sekretiya bezi hisoblanadi. Bu bez ichakda hosil bo'lib, halqum bilan aloqasi yo'qoladi va gormonlarni bevosita qonga quyadi. Qumteshar gavdasining oldingi qismi o'zgaradi, ko'zi kattalashadi. Boshidagi tog'ay to'qimasi suyak to'qimasiga aylanadi, boshining halqum qismi differensiallashadi, og'iz ichida teridan iborat bo'lgan yangi paypaslagichlar paydo bo'ladi. Bu paypaslagichlardan minoganing tshlari hosil bo'ladi. Shuning bilan bir vaqtda gipofiz bezi ham rivojlanadi. Odatdagi ichakda katta o'zgarishlar sodir bo'ladi va definitive tuzilishiga keladi. Bir birining ustida joylashgan naysimon qzilo'ngach va jabra bo'lmi hosil bo'lib, ularning har ikkalasi ham og'iz bo'shlig'iga ochiladi. Metamorfoz davrida qo'shilib ketgan yelka va qorin suzgich qanotlaridan yelka, dum va qorin suzgich qanotlar hsil bo'ladi. Sariqlik haltasi va uning kanali yo'qoladi.

### **Amfibiyalar metamorfozi**

Amfibiyalar metamorfozi davrida sodir bo'ladigan morfofiziologik o'zgarishlar va ularning sabablari har tomonlama chuqur tajribalar asosida o'rganilgan. Amfibiyalarning har xil vakillarining metamorfozi evolyusiya jarayonida shakllangan o'ziga xos xususiyatga ega. Dumsiz amfibiyalar metamorfozi davrida sodir bo'ladigan morfologik o'zgarishlar suvdan quruqlikka yashashga o'tishi munosabati bilan paydo bo'ladi.

Baqa itbalig'ining metamorfozi davrida hamma organlar sistemasi ma'lum darajada qayta quriladi. (114-rasm).

114-rasm. Dumsiz (*rana pipiens*) (I) va dumli (*Pleurodeles waltlii*) (II) amfibiyalar metamorfozi (L.Gallen, M.Dyuroshe, 1957 bo'yicha).

I-A-metamorfozgacha bo'lgan itbaliq; B-metamorfozning boshlanishi (orqa oyoqni o'sishi); V- oldingi oyog'I va dumining qisqarishi; G,D-metamorfozning oxirgi bosqichi; II-A- lichinkalik davrining oxiriga yetishi; B-G- tashqi jabraning yo'qolishi, dum suzgichining o'zgarishi.

Lichinkaning uzun, tarmoqlangan tashqi jabralari o'saytgan jabra qopqog'I bilan yopiladi. Jabralar atrofiga uchraydi va itbaliq ichki jabralari bilan nafas ola boshlaydi. Lichinkalik davrining 2,5 yilidan keyin o'pkasi ishlay boshlaydi. Jabra qopqog'I hosil bo'lgandan keyin itbaliq dumining ostida orqa oyoqlar, jabra yoyi orqa juftining tagida oldingi oyoqlar paydo bo'la boshlaydi. Metamorfozgacha ular jabra qopqog'I ostida yopiq holda bo'ladi.

Metamorfoz davrida o'pka rivojlanadi, o'pka bilan birgalikda arteriya va vena qon tomirlari hosil bo'ladi. Keyin ichki jabra atrofiga uchraydi, jabra qopqog'I yo'qoladi, oldingi va orqa oyoqlar ochiladi va tez o'sadi. Gavdaning har hil qismlarida qon kelishning o'zgarishi, orqa oyoqning tez o'sishi tufayli dumni tashkil etadigan hujayralar o'ladi va dum atrofiga uchraydi. Dum muskullari va xordaning nobud bo'lishi fagasitar va yallig'lanish jarayonlari orqali amalga oshadi.

Ichakda katta o'zgarishlar sodir bo'ladi, ukattalashadi, gistogenetik o'zgarishlarga uchraydi, bosh qayta tuziladi, o'rta quloq paydo bo'ladi. Bosh suyaklari va jag' tuzilishi o'zgaradi, ko'zi takomillashadi, tishlari yo'qoladi. Skeletida ham katta o'zgarishlar sodir bo'ladi. Tog'aylar suyakka aylanadi, ayiruv organlari va terisi o'zgaradi.

Dumli amfibiyalaridan aksolotl lichinkalik davrida ko'payish xususiyatiga ega. Bu hodisa neoteniya deb ataladi va evolyusiya jarayonida paydo bo'lgan turning saqlanib qolishiga qaratilgan o'ziga xos moslanish hisoblanadi. Turli tuman tajribalarda aniqlanishicha amfibiyalar metamorfozi qalqonsimon bez faoliyatiga bog'liq. Gipotalamus –gipofiz- qalqonsimon bez sistemasining azolari bir- biri bilan uzviy bog'liq. Bu bezlarning gormonlari metamorfoz jarayonini boshqaradi (M.S.Miskevich, 1978). Shunday qilib, metamorfoz hayvon hayot tarzining o'zgarishi va boshqa ko'plab moslanishlarga olib keladigan jarayon hisoblanadi.

## REYTING SAVOLLARI

1.metamorfoz nima?

2.rivojlanish turlarini ayting.

3. to'ri rivojlanish va uning turlarini ayting.
4. metamorfozli rivojlanish va uning turlarni ayting
5. chala o'zgarish yo'li bilan rivojlanish va uning turlarini ayting.
6. to'liq o'zgarish yo'li bilan rivijlanish va uning bosqichlarini aytib bering.
7. gidroid poliplar metamorfozini aytib bering.
8. ninatanlilar metamorfozini aytib bering
9. hasharotlar metamorfozini aytib bering.
10. assidiyalar metamorfozini aytib bering.
11. minogalar metamorfozini aytib bering
12. baliqlar metamorfozini aytib bering.
13. amfibiyalar metamorfozini aytib bering
14. metamorfoz jarayoning gormonal boshqarilishini tushuntiring

### **XIII-BOB. ONTOGENEZ BA EVOLYUSIYA. BIOGENETIK QONUN**

#### **BIOGENETIK QONUN HAQIDA TUSHUNCHA**

1828 Yilda K.Ber har xil umurtqali hayvonlar embrioni rivojlanishining dastlabki bosqichlari o'xshash bo'lishini kuzatib, o'zining "embrionlar o'xshashligi" qonunini yaratdi. Ch.Darvin o'zining evolyusion ta'limotini yaratishda bu qonundan keng foydalandi. U.qadimgi va hozirgi hayvonlar embrioni bir-biriga o'xshashligiga ishonadi. Bunda Darvin ajdod belgilari takrorlanishini bilardi.

F.Myuller va E.Gekkel (1866-1874) Darvinning evolyusion ta'limoti ta'sirida biogenetik qonunni yaratdilar. Gekkel bu qonunni "asosiy biogenetik qonun" deb atadi. Biogenetik qonun Darvin g'oyalariga yaqin bo'lganligi uchun uni Darvin –Myuller –Gekkel qonuni deb atash mumkin. Biogenetik qonunni asoslash uchun Myuller ko'p ish qildi. Uning aniqlashicha, har xil turga kiradigan qisqichbaqasimonlarning lichinkalik davri bir-biriga juda o'xshash bo'ladi. Jumladan, krablarda parazitlik qiladigan Sacculina jinsiy voyaga etganda qisqichbaqasimonlarga o'xshamaydi, ammo uning lichinkasi tuban qisqichbaqasimonlarga o'xshaydi. Myuller shunday xulosaga keldiki, hamma tuban qisqichbaqalar hozirgi qisqichbaqalarning lichinkasiga o'xshaydigan bitta ajdoddan kelib chiqqan.

Gekkel va Myuller individual rivojlanish davomida shaklning o'zgarib borishining filogenez bilan bog'liqligini tushunib yetdilar.

"Ontogenez irsiyat va moslanish tufayli filogenezning qisqa tez takrorlanishidir". Biogenetik qonunning mazmuni, mohiyati ana shundan iborat bo'lib, u ancha keng va murakkabdir. Jumladan, hamma hayvonlarning tuxumi o'xshash bo'ladi, evolyusiya jarayonida taraqqiyotning keyingi davrlarida yangi



bosqichlar qo'shilishi tufayli o'zgarishlar sodir bo'ladi, agar har xil omillar ta'sir etmasa, embrional rivojlanish davrida uning tarixiy taraqqiyotini "kinofilm" kabi tomosha qilish imkoniyati bo'ladi. Masalan, sut emizuvchilar "filmida" sodda hayvonlardan sudralib yuruvchilargacha bo'lgan tarixiy taraqqiyot namoyish etilardi. Ammo belgilarning o'zgarishlarsiz namoyon bo'lishiga embrion, lichinka va jinsiy voyaga yetgan formalarning muhit sharoitlariga moslanishi yo'l qo'ymaydi.

Biogenetik qonundan shu narsa ma'lumki, qadimgi belgilar embrional rivojlanish davrida namoyon bo'lishi lozim. Ammo bu ketma-ketlik ko'p hollarda buziladi. Biogenetik qonun tarafdorlari bunday holatni quyidagicha izohlaydilar. Evolyusiy jarayonida organizmlar taraqqiyoti qisqargan (filogenezga nisbatan), taraqqiyotining o'zi soddalashgan, organlar taraqqiyot yo'li o'zgargan. Organlar hosil bo'lishi va rivojlanishining o'zgarishi geteroxroniya deyiladi. Ba'zi olimlarning fikricha, progressiv organlar embrion rivojlanishinihg dastlabki davrlarida paydo bo'ladi (Menert). Masalan, bosh miya, sezgi organlari, yurak ertaroq, jinsiy organlar va ichaklar kechroq paydo bo'ladi.

Gekkel bunday o'zgarishlarni tan olmadi. Quruqlik hayvonlarida o'pka, baliqlarda suzish pufagi orqa jabra xaltasi o'zgarishidan hosil bo'lgan.

Biogenetik qonun Gekkel tomonidan filogenezni "tiklash", organik dunyo qon-qarindoshligini bilish uchun foydalanildi. Gekkel organik dunyoning paleontologik ma'lumotlarga ega bo'lmagan qismi haqida juda ko'p narsalarni oldindan aytib bergan, ko'p hujayralilarning kelib chiqishi haqida gasteriya nazariyasini yaratdi. Gekkel tasavvur qilgan hayvon embrionning gastrulyasiya davriga o'xshaydi.

**Rekapitulyasiya.** E. Gekkel tomonidan dastlabki qadimgi gipotetik hayvonlar-blasteya va mareya (blastula va marulaga to'g'ri keladigan) haqida tasavvurlar hosil qilindi. Blasteya hozirgi kolonial (volvox) formalarga taqqoslab o'rganiladi. Gastreya davrini kovakichlilarga taqqoslab, unda ektoderma va entoderma qavatlar borligini aniqladi. Biogenetik qonunga ko'ra bu hayvonlar ontogenezi davrida voyaga yetgan ajdodlarining belgilarini rekapitulyasiya qiladi.

Rekapitulyasiya lotincha recapitulatio-aytilganning qisqa takrorlanishi degan ma'noni bildiradi. Morfologlar XIX asrda ko'plab rekapitulyasiyalarni aniqladilar.

1. Hamma ko'p hujayralilar urug'langan tuxum hujayradan rivojlanadi.

2. Ko'pchilik hayvonlarning embrional rivojlanishi davrida embrion varaqlari hosil bo'ladi.

3. Hamma umurtqalilarda xorda hosil bo'ladi.

4. Qushlar, sut emizuvchilar va odam embrionining rivojlanishi davrida jabra yoriqlari hosil bo'ladi, yuragi baliqlar yuragiga o'xshaydi, ayiruv organlari pronefros tipida bo'ladi. Embrionning keyingi rivojlanishi davrida bu organlar o'zgarib, mazkur sinfga xos belgilar paydo bo'ladi.

5. Palma o'g'risining rivojlanishi biogenetik qonunning isboti hisoblanadi. Uni qaroqchi krab yoki kokos krabi ham deyiladi. Bu hayvon quruqlikda yashab, kokos yong'og'i bilan oziqlanadi. O'pka bilan nafas oladi, agar 4-5 soat suvga solib qo'yilsa, o'ladi. Tuxumini bir-biriga tizib qo'yadi, tuxumdan chiqqan

plankton lichinkasi zoea deyiladi. Jabra yoriqlari yo'qolmaydi, ammo nafas olishda qatnashmaydi. Biogenetik qonun tarafdorlari palma o'g'risini ontogenezda filogenez takrorlanishiga yaqqol misol, deb qaraydilar.

6. Amfibiyalar individual rivojlanishi ham rekapitulyasiya hisoblanadi. Baqa lichinkasining dumi, jabra yoriqlari baliqlardan meros bo'lib qolgan.

7. Rivojlanish davrida to'qima va organlarda ajdod belgilari paydo bo'lishi mumkin. Bu gistogenetik rekapitulyasiya deb ataladi.

**A.N Seversovning filembriogenez nazariyasi.** XIX asr oxiri, XX asr boshlarida biogenetik qonun juda ko'p tanqidlarga uchradi. Bu qonunni rivojlantirishda A.N. Seversov ulkan hissa qo'shdi. U organlarning ajdodlarida jinsiy voyaga etgan organizmlarda rivojlanish yo'llarini o'rgandi. Ana shu o'rganish jarayonida Seversov embrional rivojlanishi davrida ajdod belgilariga nisbatan o'zgargan yoki yangi belgilar paydo bo'lishining yo'nalishlarini aniqladi va bularni filembriogenez qonuni deb atadi. Bu qonunga ko'ra ontogenezda filogenez aynan takrorlanmasdan balki ba'zi o'zgarishlar yo'li bilan takrorlanadi. Seversov filembriogenezning quyidagi yo'llarini aniqladi: 1 Ba'zi hayvonlarda yangi belgilar embrional rivojlanishning dastlabki bosqichida paydo bo'ladi. Filembriogenezning bu tipi arxallaksis deyiladi. 2 Yangi belgilar individual rivojlanishning o'rta bosqichida paydo bo'lsa, uni deviasiya deyiladi. 3. Agar o'zgarishlar taraqqiyotning oxirgi bosqichida paydo bo'lsa, bu hodisa anaboliya deyiladi.

Shunday qilib, Seversov bo'yicha, ontogenezda har xil organlar har xil davrda paydo bo'ladi. Seversov ko'p hujayralilar ontogenezining kelib chiqishi va evolyusiyasi haqida nazariya yaratdi. Bunda rekapitulyasiyaga asoslangan anaboliyaga katta ahamiyat berdi. Seversov ko'p hujayralilar bir hujayralilarning koloniyasi bo'lib yashaydigan formalaridan kelib chiqqan, degan gipoteza tarafdori edi. Jumldan, volvoks koloniyasi 20000 hujayragacha yetishi mumkin, shundan keyin gistologik differensiasiya boshlandi. Seversov bo'yicha gidra rivojlanishi davrida embriionning maydalanish davriga o'xshash davr sodir bo'ldi. Shunday qilib, gidra ontogenezi yangi davrlar tufayli uzaygan ( 115- rasm).

Seversov bilaterial simmetriyali hayvonlar ontogenezi evolyusiyasini murakkab va ko'p bosqichli, deb tasavvur etadi.

115- rasm Gidroidlar ontogenezi ( A. N. Seversov, 1935 bo'yicha ).

A- yetilgan tuxum; B- ona organizmiga oyoqlari bilan yopishgan urug'langan tuxum; V—tuxum hujayra maydalanishining boshlanishi; G- bir qavatli blastula; D – embrion ichida entoderma (1) qavati, tashqi tomonda ektoderma (2) va undan tashqarida embrion qobig'i (3) hosil bo'ladi; ye- embrion qobiqlardan lichinka chiqib erkin suzib yuradi; j- lichinka suv tagida o'rmalab harakatlanadi; Z- paypaslagichlarining rivojlanishi (4 ); I-yosh gidraning og'zi va paypaslagichlari (5); K-jinsiy voyaga yetgan gidra.

### **Biogenetik qonunning hozirgi holati.**

F.Myuller va E.Gekkelning xizmatlari tufayli biogenetik qonun tibbiyot fanlari taraqqiyotida juda katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ontogenez va filogenezning o'zaro nisbatiga shubha yo'q, ammo bu biogenetik qonun ham shundayligicha qabul qilinadi, degan ma'noni bildirmaydi.

Ba'zi embriologlar fikricha, umuman biror tur hayvonning ontogenezi bu qonunga bo'ysunmaydi. Ikkinchi guruh olimlar fikricha, biogenetik qonun eskirdi, shuning uchun ontogenezni va filogenezni umumlashtirivchi yangi qonun yaratilishi kerak. Bu haqda ko'plab tanqidiy fikrlar bildirildi:

1.Embrion rivojlanishi davrida jinsiy voyaga yetgan ajdodlar belgilarini rekapitulyasiya qiladi, degan mulohazalarga qo'shilib bo'lmaydi.

2.Organizmlar evolyusiyasi davrida jinsiy hujayralar ham evolyusiyaga uchragan. Tuxum hujayra har xil hayvonlarda har xil bo'ladi, bunda rekapitulyasiya sodir bo'lmaydi.Gekkelning hamma hayvonlar tuxumlari o'xshash bo'lishi kerak, degan fikri noto'g'ridir.

3.Biogenetik qonunning to'g'riligini isbotlash uchun embrion varaqlari nazariyasidan foydalanib bo'lmaydi, chunki bu nazariyaning ham ba'zi joylari munozaralaridir.

4.Biogenetik qonun, Seversov isbotlashicha, asosiy qonun emas. Chunki bu qonun ontogenezda sodir bo'ladigan o'zgarishlarning qonuniyatlarini ifodalaydi. Ammo filembriogenez nazariyasidan farq qiladi. Jumladan, organlar hosil bo'lish chegaralarini aniqlab bo'lmaydi.

5.Biogenetik qonunni botanikaga qo'llanilmaydi.

6.Biogenetik qonun tarafdorlarining ko'plab fikrlari zamonaviy embriologiya nuqtai nazaridan juda sodda va asossiz bo'lib chiqdi. Gekkel embrional rivojlanishni ontogenezning bir qismi emas, "filogenezning spravochnigi", deb tushundi. Xorda qadimgi hayvonlarda jinsiy voyaga yetganda saqlanib qoladi, boshqalarida esa reduksiyaga uchraydi. Jabra yoyi, qon tomirlar, nerv plakodlari, ichki sekresiya bezlari jabra yoriqlaridan paydo bo'ladi. Agar jabra nafas olish vazifasini yo'qotsa yoki bajarmasa, u ana shu organlar hosil bo'lishida ishtirok etadi.

7.Biogenetik qonunni paleontologiya, zoologiya ma'lumotlarini tanqidiy baholamasdan qabul qilib bo'lmaydi. Odam embrioni ma'lum davrda jun bilan qoplanadi, tug'ilgandan keyin bu jun juda siyrak holda saqlanib qoladi. Bu ham ajdodlardan (maymunlardan) meros bo'lib qolgan belgi hisoblanadi.

Bu ma'lumotlardan biogenetik qonun nuqtai nazaridan qanday xulosalar chiqarish mumkin? Odam embrioni maymunlarning jinsiy voyaga yetgan davridagi gavdaning jun bilan qoplanishini takrorlaydi. Odam tug'ilgandan keyin bosh, qovlarida jun saqlanib qoladi. Bu junlar maymunlarda embrion rivojlanishi davrida ham bo'ladi. Xulosa shuki, odam embrionida maymunlar belgisi, maymunlar embrionida odam belgisi takrorlanadi. Aslida bunday emas. Shuning uchun biogenetik qonunni qo'llashda boshqa ma'lumotlardan ham foydalanish lozim.

8.Organizmlar evolyusiyasi davrida qon-qarindosh bo'lmagan formalarda o'xshash belgilar paydo bo'lishi mumkin. Bunday paralellizm kelib chiqishi ularning yaqinligidan emas, balki bir xil ekologik muhitda yashaganligi tufayli paydo bo'ladi. Bu konvergensiya deyiladi. Masalan, akula (baliq), ixtiozavr

(repteliya), delfin (sut emizuvchi ) gavdasi bir-biriga o'xshaydi. Hamma organizmlar yagona birlik-hujayralardan tuzilganligi ham konvergensiyaadir.

**K.Ber qonuni.** Biogenetik qonun asoslari 1828 yilda dastlab K.Ber tomonidan aytilgan edi. U embrionlar o'xshashligi yoki Ber qonunini yaratdi. Bu qonunning mazmuni quyidagilardan iborat:

1.Embrion rivojlanishi davrida ko'pchilik hayvonlar uchun umumiy bo'lgan belgilar dastlab, xususiy belgilar esa keyinroq paydo bo'di.

2.Organizmlarda umumiy belgilardan xususiy belgilar kelib chiqadi.

3.Ma'lum tur hayvonlarda embrion ajdod hayvonning belgilarini takrorlashi jarayonida undan uzoqlashadi.

4.Yuksak hayvonlarning embrioni hech qachon evolyusiya jihatdan o'zidan quyida turadigan hayvonning embrioniga o'xshamaydi.

Ber fikricha,umurtqalilar embrioni rivojlanishi davomida dastlab tip, sinf belgilari, keyin turkum va oxirida tur belgilari paydo bo'ladi. Berning bu fikrlari hozir ham o'z qimmatini yo'qotgan emas.

Darvinning Ber g'oyalariga yuksak baho berganligini hisobga olgan holda, hozirgi kunda bu qonunning qaysi qismlari to'g'ri, qaysi qismlarini o'zgartirish lozimligini aniqlash lozim. Ber fikricha, har bir tipning o'ziga xos rivojlanish yo'li bor. Evolyusiya jarayonida bu yo'nalish takomillashib borgan. A.N.Seversov bu yo'nalishni tahlil qilib, filembriogenez yo'llari bilan taqqoslagan. Ba'zi embriologlar Ber qonunini o'rganib, uni idealistik, yo'naltirilgan taraqqiyot haqidagi qonun, deb baholadilar. Ammo Ber qonunida hech qanday idealizm yo'q. Ber "rivojlanish darajasi (bosqichi )" va "rivojlanish tipi"ni farqlaydi.

"Rivojlanish darajasi" hozirgi "organizmning murakkabligi" tushunchasiga to'g'ri keladi, "rivojlanish tipi" esa taraqqiyot darajasi bilan birgalikda hayvonlar guruhlarini (sinf, tip) hosil qiladi.

Shunday qilib, Ber ta'limotini har tomonlama tahlil qilib, uning ijobiy va salbiy tomonlari ko'rsatib berildi.

P.P.Ivanov "rivojlanish tipi" o'rniga "rivojlanish yo'nalishi" tushunchasini qo'llashni tavsiya etdi. Masalan, ko'pchilik mollyuskalar rivojlanishida troxofora yoki velliger lichinkasi yo'nalishi bor, boshoyoqli mollyuskalar rivojlanishi jinsiy voyaga yetgan hayvon yo'nalishi bo'yicha amalga oshirdi. Bu ta'limotni ham teleologiyaga asoslangan, deb tanqid qilish mumkin. Ammo bunga ehtiyoj yo'q, chunki har qanday tanqid ma'lum bir ta'limotni qanday talqin qilishga bog'liq.

Embriologlar Ber qonuni va "rivojlanish yo'nalishi" ga yetarlicha e'tibor bermadilar. Ammo bu qonunlar hozirgi zamon embriologlarining diqqatini o'ziga jalb qilishi lozim.

G.P. Korotkova va B.P.Tokin (1978) Ber qonuniga baho berishda tadqiqotchilar xatolarga yo'l qo'yganliklarini ta'kidladilar. Ammo Berning embrionlar o'xshashligi qonuniga ko'ra, bu o'xshashliklar bir tip doirasida bo'ladi. Ber bir tipdan boshqasining paydo bo'lishiga oid gipotezani yarata olmadi. Ber qonuni rivojlanishning boshlang'ich davrlari-zigota, blastula, gastrulyasiyaga taalluqli emas. Agar Ber davridagi fan taraqqiyoti, mikroskopik va boshqa texnikalar rivoji hisobga olinsa, uning ta'limoti organogenez jarayonini ifodalaydi.

## Gavdaning birlamchi va ikkilamchi metameriyasi

Embriologlar va evolyusion morfologlar XX asrning birinchi yarmida P.P Ivanov tomonidan amalga oshirilgan va V.I Beklemishev, P.G Svetlov va boshqalar tomonidan rivojlantirilgan yirik morfologik umumlashmaga katta e'tibor bermoqdalar. Bu nazariya "gavdaning birlamchi va ikkilamchi metameriyasi", "gavdaning birlamchi geteronomiyasi" yoki "larval segmentasiya" nomlari bilan atalmoqda. Bu nazariya biogenetik qonun bilan maxsus taqqoslanmagan. Ammo bu nazariya hayvonot dunyosining birligiga oid ma'lumotlarga va individual rivojlanishda filogeniyaning namoyon bo'lishiga asoslangan.

Metameriya grekcha meta-keyin, meros-bo'lak, qism degan ma'noni bildiradi. Ba'zi organizmlarda gavdaning bo'yiga yoki simmetriyasi bo'ylab o'xshash qismlarga (metamerlarga) bo'linishi metameriya deyiladi. Metameriya simmetriyaning bir ko'rinishi sifatida qaraladi. Metamerlarga o'xshash organlarning takrorlanishi gemodinamizm deyiladi. Metameriya xar hil biologik sabablar va usullar bilan paydo bo'ladi. Ba'zi kovakichlilarda metameriya hodisasi kolonial strobilyasiyasi davrida bo'linish yoki kurtaklanish oxiriga etmaganda sodir bo'ladi, ya'ni bir tomoni o'sib, ikkinchi tomoni o'sishdan orqaga qoladi. Lentasimon chuvalchaglarda har bir bo'g'imda jinsiy organlar takrorlanish metameriya hisoblanadi. Yuksak ko'p hujayralilarda metameriya ichki tuzilishning tartibga solinishi, organlar funksiyasining intensivikasiyasi, harakat mexanizmlarining takomillashishi (masalan, o'rmalash yoki suzish) orqali paydo bo'lgan. Metameriya o'simliklarga ham xosdir. O'simliklarda metamer chiziq bo'yicha yoki tarmoqlangan shoxlarda joylashgan. Metamerlar botanikada fitomerlar deb ataladi. Hayvonning gavdasidagi hamma metamerlar bir-biriga o'xshash bo'lsa, gomonomiya, agar metamerlar funksiyasi va tuzilishi bo'yicha har xil bo'lsa, geteronomiya deyiladi. Agar metameriya organlar sistemasining hammasida paydo bo'lsa, uni segmentasiya deyiladi. Halqali chuvalchaglarda shunday hodisani kuzatish mumkin. Zoologiyada metameriya asosida tuzilishni ma'lum hayot sharoitiga moslanish, ma'lum harakatlanish usuliga moslanish (o'rmalab harakatlanish uchun o'simtalar paydo bo'lishi), mahsuldorlikning oshishiga moslanish (gonodalarning takrorlanishi), qon aylanishning takomillashishi va boshqalar bilan tushuntirib kelinmoqda. Ba'zi zoologlar fikricha, gavdasi dastlab segmentlashmagan hayvonlarda yangi organlar paydo bo'lishi bilan metameriyaga uchragan (116-rasm). Shundan kelib chiqqan holda, mezoderma metameriyasi, ya'ni embrion rivojlanishi davrida somitlarga bo'linishi sodir bo'ladi. Mezoderma metameriyasi mezodermadan hosil bo'lgan organlar metameriyasiga olib kelgan.

116-rasm. Metameriya turlari (P.P Ivanov, 1937 bo'yicha).

1-gomonom metameriyasi (polixetlarda); 2-geteronom metameriya (chayonda); 3-fitomerlarga bo'lingan vegetative novdaning tuzilishi.

Ikkinchi guruh zoologlarining fikricha, metameriya hayvon gavdasining oxirgi qismida bir xil organlarni to'planishi hisoblanadi. Bunda har bir metameriya ma'lum organlar yig'indisidan yoki umumiy organlardan iborat. Bu mulohazaga ko'ra, metameriya hosil bo'lishida asosiy vazifani mezodermal somitlar bajaradi. Chunki somitlar hosil bo'lishi bilan yangi metamerlar paydo bo'ladi.

Segmentlarning funksional xususiyati har xil hayvonlarda har xil bo'ladi. Ba'zi hayvonlarda oldingi va orqa segmentlar farqi yaqqol bilinadi. Bu holat halqali chuvalchanglar va bo'g'imoyoqlilarda yaxshi bilinadi.

P.P.Ivanov nazariyasining mazmuni butun hayvonot dunyosi uchun umumiy bo'lgan qonuniyatni aniqlashdan iborat. Segmentlarning funksional geteronomligi va ularning o'simalari ikkilamchi geteronomiya hisoblanadi.

Birlamchi geteronomiya tufayli hayvonot dunyosining har bir gruppasi kelib chiqqan. Larval va postlarval segmentlarni farqlash lozim. Boshning larval segmentlari boshqalaridan hosil bo'lishi, metameriya usuli va definitive tuzilishi bilan farq qiladi. Larval segmentlar embrion rivojlanishi davrida dastlab hosil bo'ladi (117-rasm).

Postlarval segmentlar larval gavdaning oxiridan o'sish tufayli hosil bo'ladi. Bu holatlar halqali chuvalchanglar va bo'g'imoyoqlilarda kuzatiladi. Dastlab gavdaning birlamchi bo'limi, keyin ana shu bo'limda gavdaning boshqa bo'limlari hosil bo'ladi.

Halqali chuvalchanglar va bo'g'imoyoqlilarning filogenetik va ontogenetik jihatdan dastlabki vakili halqali chuvalchanglarning suvda yashaydigan metatroxofora yoki nektoxa lichinkalari bo'lib, ularning gavdasi segmentlashmagan troxofora lichinkasidan kelib chiqqan. Halqali chuvalchanglarda metameriya hodisasi gavdaning oldingi qismidan orqa qismiga qarab hosil bo'ladi. Postlarval segmentlari paydo bo'lishi larval segmentlarning tugashi va differensiasiyasidan keyin sodir bo'ladi. Dastlab ektodermadan, keyin mezodermadan segmentlar hosil bo'ladi.

Shunday qilib, halqali chuvalchanglarda larval va postlarval segmentasiya alohida davrlarga ajralgan. Qisqichbaqasimonlarda xuddi halqali chuvalchanglar kabi birlamchi geteronomiya hodisasi uchraydi. Ko'pchilik qisqichbaqasimonlarda gavdasi segmentlashgan nauplius lichinkasipaydo bo'ladi. Bu segmentlarni P.P.Ivanov nauplial segmentlar deb atadi va ular doim 3 ta bo'ladi. Nauplius gavdasining oxiridan, o'sish zonasidan postlarval metanauplial segment hosil bo'ladi. Birlamchi va ikkilamchi metameriya nazariyasini P.P.Ivanov xordalilarga ham tadbiq etdi, P.G.Svetlov esa uni rivojlantirdi (1926, 1957).

P.P.Ivanov va P.G.Svetlov fikricha, ikkilamchi og'izlilarda ontogenetik va filogenetik jihatdan boshlangan metamer forma lchak bilan nafas oluvchilar va ninatanlilarning uch segmentli diplevrula lichinkasiga o'xshaydi. Lansetnik va umurtqalilar gavdasining oldingi segmenti diplevrulaning segmentiga gomolog deb qaraladi. Ular ikkilamchi og'izlilarning larval gavdasini tashkil etadi.

Birlamchi geteronomiya hodisasi xordalilarga ham xuddi halqali chuvalchanglar va bo'g'imoyoqlilar kabi xosdir (P.G.Svetlov, 1957).

Shunday qilib, butun hayvonot dunyosini qamrab olgan metameriya nazariyasi shakllandi. Albatta, bu nazariyaning ayrim tomonlari, ayniqsa, umurtqali hayvonlarga taalluqli qismlari ancha munozaralidir.

Embriologlar uchun ontogeniya va filogeniya nisbati muammosidan kelib chiqqan holda, birlamchi geteronomiya hodisasi hamma metamer umurtqasiz va umurtqali hayvonlarda evolyusiya jarayonida, ma'lum tartib asosida paydo bo'lganmi yoki birlamchi va ikkilamchi og'izlilarda metameriya bir-biridan mustasno paydo bo'lganmi? degan savol tug'iladi.

P.G.Svetlov fikricha, bu hodisa morfogenetik parallelizmga yaqqol misol bo'ladi. Agar bu fikr to'g'ri bo'lsa, larval segmentlar va birlamchi geteronomiya hodisasi birlamchi va ikkilamchi og'izlilarning har bir tipi doirasida alohida-alohida rekapitulyasiya sodir bo'lishiga olib keladi.

Ivanov-Svetlovning gavdaning birlamchi va ikkilamchi metameriyasi nazariyasi V.A.Dogelning (1954) gomologik organlar oligomerizasiyasi nazariyasi bilan bog'liq. Bu ikki nazariya o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash metameriya hodisasiga yangi evolyusion qarashlarni kirgizishni talab etadi. Ba'zi zoologlar gavdasi birlamchi segmentlashmagan hayvonlar mahsuldorligi oshganligi munosabati bilan ularni metamerlarga ajratishni taklif etmoqdalar. Shu munosabat bilan ba'zi hayvonlarda gonadalar takrorlanishi paydo bo'lgan. Bu holat evolyusion jihatdan birlamchi hodisa bo'lishi ham mumkin.

117-rasm. Kam tuklilarda larval va postlarval mezodermaning joylashuvi (P.P.Ivanov, 1945 bo'yicha).

1-og'iz; 2-larval somitlar; 3-postlarval somitlar; 4-ichak.

### **Sodda hayvonlar ontogenezi.**

#### **Ko'p hujayralilar ontogenezinin kelib chiqishi va evolyusiyasi**

Ontogenez va filogenez haqidagi yangi tushunchalarni paydo bo'lishiga ko'p hujayralilarning kelib chiqishi masalasining noaniqligi sabab bo'lmoqda.

Bu masalada biror fikrni qabul qilish yoki qilmaslik biogenetik qonunga munosabat, embrion varaqlari to'g'risidagi nazariyani tushunish, embrional rivojlanishning filogenetik ahamiyatini tan olish yoki olmaslik, ontogeneznin kelib chiqishi va evolyusiyasi gipotezasi kabi muammolarga bog'liq.

Ontogeneznin kelib chiqishi va evolyusiyasiga oid A.N.Seversov gipotezasida sodda hayvonlarda ontogenez yo'q, deb ta'kidlanadi. Shuningdek, bir hujayralilardan anaboliya yo'li bilan birlamchi kolonial formalar kelib chiqqan. Sodda hayvonlar ontogenezi tushunchasini B.P.Tokin (1934) qo'llagan va keyinchalik embriologiya hamda zoologiya ma'lumotlari bilan isbotlangan.

Sodda hayvonlar ontogenezi deyilganda, ona hujayraning jinssiz yo'l bilan ko'payishidan hosil bo'lgan individlarning shakllanishidan navbatdagi bo'linishgacha bo'lgan davrdagi jarayonlar yig'indisi tushuniladi. Ontogeneznin oxirgi bosqichi navbatdagi bo'linish hisoblanadi. Sodda hayvonlarda jinssiz ko'payish tur sonini belgilaydi. Sodda hayvonlarda kamdan-kam holatlarda ko'plab jinssiz ko'payishdan keyin jinsiy ko'payish sodir bo'ladi.

Ammo infuzoriyalarda uchraydigan konyugasiya hodisasi ko'payish emas, chunki bunda individlar soni oshmaydi. Hayvonot dunyosi evolyusiyasi jarayonida konyugasiya va shunga o'xshash jarayonlar fiziologik vazifalarni bajaradi. Chunki konyugasiyadan keyin mitotik bo'linish tufayli hosil bo'ladigan qiz hujayralar yangilanadi, yangi individlarning ko'payish imkoniyatlari oshadi. Bu esa tirik materiyaning bir qismini o'lishi, hosil bo'layotgan energiyaning tirik qolgan materiyaga o'tishi tufayli sodir bo'ladi (E.S.Bauer).

A.Veysmanning sodda hayvonlar o'lmaydi, degan fikrining o'rnini ko'payish siklining uzunligi bosadi.

Sodda hayvonlarning o'limi va ko'payishigacha bo'lgan individlarning nobut bo'lishi tufayli ularning soni kamayadi, ko'payish tufayli ularning soni yana tiklanadi. Ko'payish natijasida ko'plab strukturalar qiz individlarda yo'qoladi, ko'plab organoidlar yo'qolib, qiz individda yangidan hosil bo'ladi. Kiprikli infuzoriyalarning oldingi qismi orqa qismidan farq qiladi. Oldingi qismida og'iz teshigi va og'iz oldi o'simalari bo'ladi. Kipriklar oldingi va orqa tomonlarida har xil bo'ladi. Shuning uchun og'iz teshigi orqa qismidan hosil bo'lgan individda yangidan o'simalar hosil bo'ladi. Bunda sitoplazma, organoidlar va kipriklarda o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Sodda hayvonlar ontogenezining har xil bosqichida bir xil kimyoviy va fizikaviy omilga har xil javob beradi. Bo'linishdan keyin moddalar almashinuvi kuchayadi, navbatdagi bo'linish (yoki o'lim) oldidan moddalar almashinuvi pasayadi.

Shunday qilib, sodda hayvonlar boshqa hayvonlar kabi ontogenezga ega va A.N.Seversovning ontogenez anaboliya yo'li bilan kelib chiqishi to'g'risidagi qarashlari noto'g'ridir. Ko'p hujayralilarning har xil tarmoqli ontogenezi turli yo'llar bilan kelib chiqqan bo'lishi mumkin. Ontogenezning kelib chiqishi va evolyusiyasi bo'yicha yagona bir sxemani taklif etib bo'lmaydi.

Keyingi 15-20 yil davomida biokimyo, molekulyar genetika va boshqa fanlar sohasidagi ilmiy yangiliklar asosida sodda hayvonlar ontogenezi muammosi ancha rivojlantirildi. Jumladan, mitotik sikl, hayotiy sikl tushunchalari qo'llanila boshlandi."Sodda hayvonlar ontogenezi" termini sodda hayvonlar individual rivojlanishining hamma bosqichini o'z ichiga oladi, "Hujayra ontogeniyasi" (to'qima hujayrasiga qo'llaniladi) hujayraning ma'lum xususiyatini ifodalaydigan terminlarga nisbatan kengroq ma'noni bildiradi.

Ko'p hujayralilarning kelib chiqishi to'g'risidagi gipotezalarning hammasi organizmlarning hujayradan tuzilganligi to'g'risidagi ta'limotlarga, sodda hayvonlarning hujayra sifatida tan olinishiga, ko'plab gipotezalar ko'p hujayralilar bir hujayralilarning koloniya bo'lib yashaydigan formalaridan kelib chiqqanligiga asoslanadi. Ana shu gipotezalardan kelib chiqqan holda ko'p hujayralilarning butun evolyusion yo'li quyidagicha bo'ladi: Anorganik tabiat hujayragacha bo'lgan tirik materiya (koaservat tomchisi → probiont) → hujayra → sodda organizmlar → bir hujayralilarning koloniyasi → ko'p hujayrali hayvonlar.

Bu sxemaning tarafdorlari E.Gekkel, I.I.Mechnikov va boshqa ko'plab olimlardir.



Metazoalarning qaysi organizmlardan kelib chiqqanligi masalasida turli fikrlar mavjud. Jumladan, E.Gekkel (1879) ko'p hujayralilarning kelib chiqishi haqida gasteriya nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga ko'ra, ko'p hujayralilar gipotetik hayvon- "blasteya" dan kelib chiqqan va xalta shaklida bo'lib, teshigi bor hamda ikki qavatdan iborat. Gekkel bu hayvonni gastrulyasiyaning invaginasiya yo'li bilan kelib chiqqan, deb tushuntiradi. Bu hayvon hozirgi kovakichlilarga o'xshaydi.

I.I.Mechnikov 1886 yilda ko'p hujayralilarning kelib chiqishi to'g'risida fagositella nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga ko'ra, ikki qavatli hayvonlar gastrulyasiyaning invaginasiya yo'li bilan (Gekkel bo'yicha) emas, balki unga nisbatan ham primitiv bo'lgan immigrasiya (qaynab chiqish) yo'li bilan kelib chiqqan. I.I.Mechnikov ko'p hujayralilarda parenxima hujayralari bo'lib, ularda fagositoz jarayoni sodir bo'lishini aniqladi. Shuning uchun Mechnikov bu nazariyasini fagositella yoki parenximulla nazariyasi deb atadi.

A.A.Zaxvatkin 1949 yilda ko'p hujayralilarning kelib chiqishi to'g'risida original, ammo munozarali nazariya yaratdi. Ba'zi kovakichlilarda palintomik (takror) bo'linish sodir bo'ladi. Bu oddiy bo'linish emas, palintomiya natijasida bo'linish zanjiri hosil bo'ladi, ya'ni bo'linish tufayli paydo bo'lgan hujayralar bir-biridan ajralib ketmaydi va hosil bo'lgan individlar o'sishga ulgurmaydi. Palintomiyaning oraliq mahsuloti sporosista, oxirgisi zoospora hisoblanadi. Zoospora ko'p bo'linishi mumkin. Hamma ko'p hujayralilarda bir hujayrali (tuxum) va ko'p hujayrali bosqichlari bo'ladi. Sodda hayvonlarda ko'p hujayrali koloniya bosqichi palintomiya yo'li bilan hosil bo'ladi. A.A.Zaxvatkin fikricha, sodda hayvonlarda palintomiya yo'li bilan bo'linishni ko'p hujayralilardagi maydalanish bilan qiyoslash mumkin. Jumladan, volvokslardakoloniya formasi geometrik jihatdan spiral maydalanishga o'xshaydi. Haqiqiy ko'p hujayralilik sodda hayvonlarning palintomiya yo'li bilan ko'payishi tufayli xivchinlilarning erkin suzib yuruvchi "blastula" ga o'xshash formasidan hosil bo'lgan.

Shunday qilib, A.A.Zaxvatkin tuban ko'p hujayralilar bilan sodda hayvonlarning hayotiy sikli o'rtasidagi filogenetik aloqani aniqlashga muvaffaq bo'ldi. Xivchinlilarda sinzoospora, ya'ni zoosporalarning bir qanchasining bir-biridan ajralmasligi va tarqatuvchilik vazifasi tufayli doimiy yoki vaqtinchalik bir-biri bilan birikishi paydo bo'lgan. Bunday birikish hujayralarning gistologik va funksional differensiasiyasiga olib keladi. Natijada 2 ta tarmoq: volvokssimon koloniya va ko'p hujayralilarning tuban vakillari paydo bo'lgan.

I.Xadji (1944) nazariyasiga ko'ra, ko'p hujayralilar bir hujayralilarning eng yuksak darajada tuzilgan vakillari-infuzoriyalardan kelib chiqqan. Infuzoriyada sitoplazma ekto-va entoplazmadan iborat, ikki xil yadrosi bor, pellikulasida mionema va trixosistlar bor, qisqaruvchi va ayiruv vakuolalari, ovqat hazm qilish jarayoni murakkablashgan.

Xadji infuzoriyalar bilan turbellyariyalar tashqi tuzilishini solishtirib, ular o'rtasida o'xshashliklar borligini aniqlagan. Uning fikricha, infuzoriyada konyugasiya jarayoni davrida (makronukleus hosil bo'lguncha) hayvonlarning ikkita evolyusion yo'nalishi paydo bo'lgan: biri infuzoriyalar, ikkinchisi turbellyariyalar.

Bir hujayralilar yadrosining ko'p marta (shizogoniya) bo'linishi tufayli yadroning atrofini sitoplazma o'rab olgan va hosil bo'lgan hujayralar bir-biridan ajralib ketmasdan ko'p hujayrali organism paydo bo'lgan. Masalan, opalinalar, knidosporidialar, mikrosporidialar, infuzoriyalar, sporalilar ko'payishi davrida shunday holat paydo bo'lgan bo'lishi mumkin.

Xadjining fikricha, ko'p hujayralilarning turban vakillari kovakichlilar emas, balki turbellyariyalar bo'lib, yassi chuvalchanglarning o'troq holda hayot kechiradigan kovakichlilar kelib chiqqan. Chunki kovakichlilar 2 qavatli emas, balki 3 qavatli hayvonlar bo'lib, mezogliya qavatida ayrim hujayralar topilgan. Infuzoriyalar va turbellyariyalarning gavdasi kipriklar bilan qoplanganligi ularning qon-qarindosh ekanligidan dalolat beradi.

Ammo embriologik tajribalar va boshqa dalillar Xadjining bu nazariyasini tasdiqlamadi.

A.V.Ivanov (1968) fikricha, ko'p hujayralilar xivchinlilarning Protomanadalar (Protomonadida) turkumi vakillaridan kelib chiqqan. Ular oldin sharsimon bo'lib yashagan. Keyin jinssiz, somatik va jinsiy yo'llar bilan ko'paygan.

V.N.Beklemishev (1964) ham I.I.Mechnikov nazariyasini qo'llab quvvatlaydi. Ammo evolyusiyaning borishi masalasida Mechnikov fikrlaridan farq qiladigan mulohazalarni bildirgan.

Yuqorida bayon etilgan gipotezalarning hammasida ko'p hujayralilar bir hujayralilarning koloniya bo'lib yashaydigan vakillaridan kelib chiqqan, degan fikr mavjud. Ammo sodda hayvonlar hayvonot dunyosining alohida yo'nalishi, ko'p hujayralilar sodda hayvonlardan kelib chiqmagan, degan yangi mulohazalar ham bor. Protozoa bir hujayrali organism ekanligi ham shubha ostida bo'lmoqda. Sodda hayvonlar ko'p hujayralilarga faqat hujayrasi bilan o'xshashdir. Yerda paydo bo'lgan dastlabki organism geterotroflar bo'lgan. Hatto bir hujayralilarning muustaqil organism ekanligiga ham shubha bilan qaralmoqda.

Ontogenez evolyusiyasi nazariyasining hozirgi holati. XX asrning 30-40-yillarida ontogenezning kelib chiqishi va evolyusiyasi muammosi bo'yicha ko'plab yangi ma'lumotlar olindi.

Yaqin vaqtlargacha individual va tarixiy rivojlanish, ko'p hujayralilarning ko'payishi, gametalari, blastula va gastrula jarayonlarini o'rganish uchun har xil tushunchalar qo'llanilib kelindi. Bu tushunchalarni sodda hayvonlar va prokariotlarga qo'llab bo'lmaydi. Ontogenez evolyusiyasi faqat jinsiy ko'payish jarayonida taqqoslanib o'rganildi.

Ontogenezning bosqichlari alohida-alihida o'rganilib, ular o'rtasidagi bog'lanishlar e'tiborsiz qolib kelmoqda. Ayni paytda bu ma'lumotlarni sintez qilish va yangi umumlashmalar (nazariyalar) yaratish zarurati paydo bo'lmoqda.

G.P.Korotkova (1979) tarixiy rivojlanish jarayonida jins gallanishining har xil yo'llarining imkoniyatlari va zarurligini asoslamoqda. Jinsiy ko'payish jarayonlarining o'zgarishi abiotik, biotik omillar o'zgarishini organism ko'payish yo'li bilan yenga olganda sodir bo'ladi.

Tur va individda yashab qolishi uchun hamma vaqt morfogenetik imkoniyatlar bo'ladi. Ko'payishning bir turidan boshqa turiga o'tish imkoniyati tabiiy polimorfizm orqali amalga oshadi.

Hayvon va o'simliklarda agam yo'li bilan ko'payish imkoniyati morfogenez va embrional regulyasiya tufayli amalga oshishi mumkin. Jinssiz ko'payish va poliembrioniya takrorlanish gonosistalarning paydo bo'lish va embriogenez xususiyatlari bilan bog'liq.

G.P.Korotkova jinsiy va somatik morfogenez korrelyasiyasi muammosiga katta e'tibor bermoqda va ontogenez evolyusiyasining bosqichliligi nazariyasini yaratmoqda. Ontogenez bosqichlari evolyusiya jarayonida paydo bo'lgan qonuniyat ekanligi ta'kidlanmoqda. G.P.Korotkova fikricha, qisqa vaqtli yoki doimiy bo'lmagan jins shakllanishi genomni o'zgartirmaydi va gametogenez hamda embriogenezga ta'sir ko'rsatmaydi. Bu reproduktiv modifikasiya hisoblanadi.

### **Reyting savollari**

1. Biogenetik qonunning mohiyatini ayting.
2. Rekapitulyasiya nima?
3. A.N. Seversovning filembriogenez nazariyasining mazmunini aytib bering?
4. Biogenetik qonunning tanqid qilinishiga nimalar asos bo'ldi?
5. Biogenetik qonunning hozirgi holati qanday?
6. K. Ber qonunining mazmunini aytib bering.
7. K. Ber qonunining hozirgi holati qanday?
8. Gavdaning birlamchi va ikkilamchi metameriyasi nazariyasining mazmunini aytib bering.
9. Metameriya nazariyasining rivojlantirilishi deganda nimani tushunasiz?
10. Sodda hayvonlar ontogenezini aytib bering.
11. Ko'p hujayralilar kelib chiqishi va evolyusiyasiga oid nazariyalar va ularning hozirgi holatini aytib bering.
12. Ontogenez evolyusiyasi nazariyasining mazmuni va uning hozirgi holatini aytib bering.

### **XIV-BOB. O'SISH**

Agar diametri 0,5 mm bo'lgan odam tuxum hujayrasining va jinsiy voyaga yetgan odamning og'irligi va gavdasining hajmi solishtirilsa, astronomik o'sish sodir bo'lganligini bilib olish mumkin. Agar kitning tuxumi va og'irligi bir necha tonna keladigan jinsiy voyaga yetgan formalari solishtirilsa, bunda qancha o'sish sodir bo'lganligini bilib olish qiyin emas. O'sish organizmlar massasining ortishi natijasida uning o'lchami va hajmining ortishidir. Agar organizm o'smaganda, hech qachon yangi urug'langan tuxum, yangi zigota paydo bo'lmasdi.

O'sish quyidagi mexanizmlar orqali amalga oshadi: 1) hujayra hajmining ortishi; 2) hujayralar soning ortishi; 3) hujayrasiz moddalarning ortishi.

Shuningdek, o'sishga sintez bilan bog'liq bo'lgan moddalar almashinuvi, hujayraga suv va unda erigan moddalar kirishi va hujayralar o'rtasida moddalarning to'planishi ham kiradi. O'sish hujayralarning bo'linish tezligi hujayralarning o'lishi va almashinish tezligidan yuqori bo'lganda sodir bo'ladi.

### **O'sish omillari**

O'sish jarayoniga ta'sir etadigan omillar ko'p bo'lib, ularning eng muhimlari quyidagilardir. Organizmlarning o'sishiga gormonlar ta'sir etadi. O'sishni boshqaradigan asosiy gormon somatotropin gormoni bo'lib, gipofizning oldingi qismidan ishlab chiqariladi va hujayraning yuza qismi orqali ta'sir etadi. Bu gormonning ko'p ishlab chiqarilishi gigantizmga (bo'yni o'sib ketishiga), kam ishlab chiqarilishi pakana bo'yli bo'lib qolishiga olib keladi.

Bundan tashqari, o'sishga insulin, tiroksin, gidrokortizon, testosteron, estradiol, eritropoetin, trombopoetin gormonlari ham ta'sir etadi. Bu gormonlar moddalar almashinuvining ma'lum yo'nalishiga ta'sir etadi, u esa o'sish jarayoniga ta'sir etadi.

Nerv omili ham o'sish jarayoniga ta'sir etadi. Nerv sistemasining muvozanatlashganligi o'sishni boshqaruvchi asosiy omil hisoblanadi.

Har bir tur individlarining o'sishni boshqaradigan genetik axboroti xromosomalarda joylashgan. Boshqa omillar optimal bo'lsa ham, genetik chegaradan chiqib keta olmaydi. Masalan, kit kichik bo'lib qolmaydi, sichqon katta bo'lib keta olmaydi. Embriyblastlarning o'sishi ham muhim omil ekanligi keyingi yillarda aniqlandi.

Ovqat tarkibi va miqdori ham o'sishga ta'sir etadi.

Bundan tashqari, yil fasli, hayvonning psixik holati, yoshi, taraqqiyot bosqichi ham o'sishga ta'sir etadi. Har xil yoshdagi va bosqichdagi hayvondan olingan to'qima sun'iy sharoitda turlicha o'sganligi aniqlangan. Qari organizmdan olingan to'qima yosh organism to'qimasiga nisbatan sekin o'sadi.

Keyingi yillarda to'qimani boshqaradigan maxsus ingibitor keylon (xeylon) moddasi topildi. Keylon dastlab epidermisda, keyin boshqa to'qimalarda ham uchrashi aniqlandi. Keylon glikoproteid modda bo'lib, keylon ko'p ishlab chiqarilsa, hujayra bo'linishini sekinlashtiradi. Shuning uchun yosh organizmda hujayralar soni kam bo'lib, keylon kamroq miqdorda ishlab chiqariladi va organizm tez o'sadi. Qari organizmlarda hujayralar soni ko'p bo'lib, keylon ko'p ishlab chiqariladi va organizm sekin o'sadi. Keylonning xarakterli xususiyatlari: 1) har bir to'qimaning ishlab chiqargan keyloni o'ziga ta'sir etadi; 2) har bir to'qimaning ixtisoslashgan keyloni bo'ladi, masalan, epidermis keyloni faqat epidermisga ta'sir etadi; 3) tur yoki sinf bo'yicha keylon ixtisoslashmagan bo'ladi, masalan, treskaning epidermis keyloni sut emizuvchilar epidermisiga ta'sir etadi.

Kelajakda har bir to'qima va hujayra o'sishining stimulyatori va ingibitorini aniqlash lozim. Biologiyaning bu sohasi bo'yicha ma'lumotlar hozircha juda kam. Ammo keyingi tadqiqotlar turli yoshdagi organizmlar o'sishini boshqaradigan stimulyatorlarning ko'plab guruhlarining aniqlashiga olib keladi.

Organizm rivojlanishi boshlanguncha bir necha boshlang'ich o'sish o'lchamklariga ega bo'lib, ular qisqa vaqtda o'zgarmaydi. Keyin asta-sekin,

keyinchalik tezlik bilan massa ortishi boshlanadi. Ma'lum vaqt davomida o'sish tezligi bir xil bo'lib turadi, keyin o'sish sekinlashadi va massa ortishini taminlovchi moddalar miqdori tenglashadi.

O'sishning muhim xususiyati uning differentsialligidir, ya'ni organizmni tashkil etadigan organlarni o'sish tezligi har xil bo'ladi. Chuunki, birinchidan, har xil organlar turli tezlikda o'sadi va turlicha kattalikda bo'ladi. Ikkinchidan, organism rivojlanishining turli bosqichlarida o'sish tezligi turlicha bo'ladi. Masalan, yosh organism tez o'sadi, qari organism aksincha, sekin o'sadi yoki o'sishdan to'xtagan bo'ladi.

O'sishning muhim xususiyatlaridan yana biri uning ekvifinalligi, ya'ni har bir individ o'zining turini o'sish o'lchamigacha o'sa oladi.

Shunday qilib, o'sishning differentsialligi va ekvifinalligi rivojlanayotgan organism bir butunligini ta'minlaydi.

### **O'sishning klassifikasiyasi**

O'sish hujayra, to'qima, organ va organism darajasida sodir bo'ladi.

Hujayraning o'sish turlari. Hujayra o'sishining ikki turi farqlanadi:

Auksentik o'sishda hujayra o'lchami ortadi. Hujayra o'sishining kam uchraydigan bu turi boshi aylangichlilar, yumaloq chuvalchanglar, hasharotlar lichinkasida uchraydi. Ular hujayralarining soni doimiy bo'lib, gavdaning o'sishi hujayralar o'lchamining kattalashuvi hisobida amalga oshadi. Hujayra o'lchamining kattalashuvi esa sintez jarayonlari bilan bog'liq.

Hujayralarning mitoz bo'linishi o'simliklar va hayvonlarda doimiy jarayon bo'lib, buning natijasida organism va hujayraning o'sishi sodir bo'ladi. Nematodlarda va boshi aylangichlilarda hujayralarning ko'payishi rivojlanishning dastlabki davrlarida to'xtaydi va organizmni tashkil etadigan hujayralar aniq sonda bo'ladi. O'sish esa mavjud hujayralar kattalashuvi hisobidan amalga oshadi. Masalan, boshi aylangichli Nydatina senta terisi 301 sistemasi 247, ayiruv organlari 24, gavdasi hammasi bo'lib 959 hujayradan tashkil topgan.

Demak, hujayralar o'sish davrida differentsiallanmagan holatdan differentsiallashgan holatga o'tadi.

Proliferasion o'sish hujayralarning bo'linib ko'payishi tufayli sonining ortishi natijasida sodir bo'ladi. Proliferasion o'sishning ham ikki turi bor. Multiplikativ o'sishda ona hujayradan hosil bo'lgan har ikkala hujayra yana bo'linib ko'payadi (118-rasm).

118-rasm. Proliferasion o'sish shakllari (V.N.Yarigin va boshqalar, 1999 bo'yicha).

A-multiplikativ o'sish; B-akkresion o'sish.

Hujayralar soni geometric progressiya bilan o'sib boraveradi. Hujayralar soni  $N$ , bo'linish soni  $n$  bo'lsa, unda:  $Nn=2^n$  (1) formula hosil bo'ladi. Masalan, bitta hujayradan hosil bo'lgan hujayralar 5 marta bo'linishdan keyin nechta hujayra hosil qilinishi hisoblash quyidagicha bo'ladi:  $Nn=2^n = 2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$ .

Demak, 5 marta bo'linishdan keyin 32 ta hujayra hosil bo'ladi.

Multiplikativ o'sish juda effektiv bo'lib, sof holda deyarli uchramaydi yoki tez tugaydi. Masalan, bunday o'sish embrional rivojlanishning dastlabki davrida sodir bo'lib, embrion rivojlanishning oxirgi davrlarida tugaydi. Shuning uchun bunday o'sish davrida rivojlanayotgan organism massasi tez ortadi. Buni quyidagi misolda ham ko'rish mumkin. Agar hosil bo'layotgan hujayralar nobud bo'lmasa, hamma hujayralar bir xil tezlikda bo'linsa, ularning o'lchami va hajmi bir xil bo'lsa, massasi  $10^{-9}$  g bo'lgan zigota va undan hosil bo'lgan hujayralar 42 marta bo'linishidan keyin og'irligi 100 kg keladigan organism paydo bo'ladi.

Og'irligi 3-4 kg keladigan yangi tug'ilgan bola jinsiy voyaga yetgan organizmga aylanishi uchun 4-5 marta bo'linishi yetarli bo'ladi. Ammo tabiatda bunday bo'lmaydi, hujayralar o'limi, bo'linishning notekisligi tufayli hayotda bunday natijalar olib bo'lmaydi.

Umurtqali hayvonlarda hujayralar poliploidizasiyasi o'sish jarayoniga ta'sir etmaydi. Poliploidiya ba'zi organlarda (jigarda) uchraydi, xolos.

Akkresion o'sishda hujayraning har xil bo'linishidan keyin hosil bo'lgan hujayralarning biri bo'linib ko'payadi, ikkinchisi ko'paymaydi. Bunda hujayralar soni arifmetik yo'l bilan ko'payadi va n-bo'linish soni bo'lsa, unda:  $N_n = 2^n$  (2) formula hosil bo'ladi. Masalan, 5 marta bo'linishdan keyin nechta hujayra hosil bo'linishini hisoblash quyidagicha bo'ladi:  $N_n = 2^n = 2 \times 5 = 10$ . Demak, 5 marta bo'linishdan keyin 10 ta hujayra hosil bo'ladi. Hujayralar o'sishining bu turi organism kambial va differensial zonalarga bo'linishi bilan bog'liq. Hujayralar kambial zonadan differensial zonaga o'tadi va zonalar o'rtasidagi o'lchamni saqlaydi. Bunday o'sish hujayralar almashinuvi sodir bo'ladigan organlarga xosdir. Ko'plab organizmlar embrional va postembrional rivojlanishining dastlabki davrlarida multiplikativ o'sish sodir bo'ladi.

Akkresion o'sish eritroid, ichaklarning shilliq qavati, nafas olish yo'llari va boshqa organlar hujayralarida uchraydi. Bunda hujayra ko'payish zonasidan yetilib chiqib ma'lum darajada differensiallashadi va o'ladi, keyin yo'qolib ketadi. Shuningdek, hujayralar ko'payish zonasidan yetilib, o'ladi va tish, chig'anoq, shox va boshqa ko'rinishda saqlanib qoladi.

Ayni paytda o'sish hodisasini ko'proq matematik usulda tushuntirish qulayroq bo'lib qolmoqda. Chunki o'sish ontogenez jarayonida bir xil va deyarli doimiy davom etadigan jarayon hisoblanadi. Ikkinchi tomondan, bu sohadagi tadqiqotlardan ma'lum bo'ldiki, o'sishni matematik usul bilan ham aniq ta'riflab bo'lmaydi. O'sishni ifodalovchi ko'plab matematik modellar tasviriy xarakterda bo'lib, nazariy umumlashmalar kam uchraydi.

Keyingi yillarda organizmni tashkil etadigan organlarning o'sishi, organlar ichidagi o'sish muammolari o'rganilmoqda.

Organizmning o'sish turlari. Bu butun organism massasining ortishi uni tashkil etadigan hujayra, to'qima va organlar o'sishi hisobidan amalga oshadi. Organizm darajasida o'sishning ikkita tipi bor:

1. Cheklanmagan o'sish. Bunday o'sish zigotadan tabiiy o'limgacha davom etadi. O'sishning bu turi determinasiyalashmagan o'sish ham deyiladi. Cheklanmagan o'sish baliqlarda uchraydi. Ularning tangachalari doimiy

o'rganligi uchun har yili halqalar hosil bo'ladi. Ana shu halqalar soniga qarab ularning yoshini aniqlash mumkin.

2. Cheklangan o'sishda organism shu tur va jinsga xos bo'lgan o'lchamgacha o'sadi. Shundan keyin o'sish to'xtaydi. Bunday o'sish determinasiyalashgan o'sish ham deyiladi va sudralib yuruvchilar, qushlar hamda sut emizuvchilarda sodir bo'ladi. Qopchiqli hayvonlarda rivojlanish paytida dastlab og'iz va qo'l intensive o'sadi, shakllanadi, boshqa organlar esa sekin o'sadi. Buning sababi ularning embrioni dastlab bachadonda qisqa vaqt rivojlanib, keyin qopchiqda o'sishga va emishga kirishishidir. Qo'shoyoq va qumsichqon cho'l va qumlarda murakkab sharoitda yashashga moslashgan. Qumsichqon asosan koloniya bo'lib yashaydi va ovqat izlab inidan uzoqlarga ketmaydi. Qo'shoyoq esa yakka-yakka bo'lib yashaydi va ovqat izlab inidan uzoqlarga ketadi. Har ikkala tur ham iinda yashaganligi uchun yaxshi rivojlanmagan bola tug'adilar va embrion rivojlanishi 24 kun davom etadi. Ularda qo'llar bir davrda, oyoq esa keyinroq paydo bo'ladi va tez o'sadi. Oyoqning qo'ldan uzunroq bo'lishi qo'shoyoqda embriondan oldingi davrga to'g'ri kelsa, qumsichqonda embrion davrga to'g'ri keladi. Tug'ilish paytida qo'shoyoqning qo'li va oyog'ining uzunligining nisbati 9:16,5 mm, qumsichqonniki 13:14 mm, jinsiy voyaga yetganda esa qo'shoyoqda 55:180 mm, qumsichqonda 100:110 mm. O'sishning ham chegarasi bor. O'sish ma'lum darajaga yetgandan keyin sekinlashadi va to'xtaydi. Organizmning ba'zi organlarida hujayraning o'sishi va ko'payishi davom etadi. Ammo hujayralarning o'lishi va almashinishi sodir bo'lib turishi tufayli organizmning o'sishi sodir bo'lmaydi.

Ko'p hujayrali organizmlarning hamma organlari bir tekisda o'smaydi. O'simliklarda ildiz va poyaning o'sishi o'sish zonasiga bog'liq. Nerv hujayralari ko'payish xususiyatini yo'qotgan, lekin jarohatlangan nerv to'qimasi tiklanish xususiyatiga ega. Demak, organizmning o'sish tezligi uning differensiallashganligiga bog'liq. Yuqorin darajada differensiallashgan hujayralar va to'qimalar sekin o'sadi, lekin teri, ichak, oshqozon epiteliy hujayralari tez o'sadi va umr bo'yi ko'payadi. O'sish ham hujayra differensiasiyasi va determinasiyasi bilan bog'liq, ammo uning mexanizmi hozirgacha to'liq o'rganilmagan.

Ko'p hujayrali hayvonlarning o'sishini o'rganishda ayrim hollarda hujayralar soni hisobga olinadi. Chunki bunday hujayralarda o'rtacha og'irlik hisobga olinadi. Shuning uchun birinchi formuladan amaliy jihatdan foydalanib bo'lmaydi. O'sish tezligi massa bilan to'g'ri proporsional bo'lganligi uchun to'g'ri xulosa chiqarish imkonini beradi.

Ko'plab organizmlarning taraqqiyoti davrida multiplikasion o'sish pasayib boradi. O'sish nazariyasi bilan shug'ullanadigan tadqiqotchilarning asosiy maqsadi ham o'sishning pasayish sabablarini aniqlashdan iborat. Bunda ikkita yo'lanish bo'lib, ular bir-birini inkor etmaydi:

1. O'sish o'z-o'zini boshqaruvchi jarayon sifatida. Bu asosan nazariy yo'nalish bo'lib, o'sish tezligining darajasi o'lcham yoki vaqt bilan belgilanadi.

2. O'sishni boshqaradigan ingibitor va stimulyatorlarni izlashga oid tajribalar. Bunda o'sish tashqaridan boshqariladigan jarayon sifatida qaraladi.

Birinchi yo'nalish ko'plab matematik modellarda foydalangan bo'lsa, ikkinchisi o'sishga biologik mazmun kiritishni tavsiya etadi.

**Allometrik o'sish.** Organizmning hamma qismining o'sishi murakkab va ma'lum qonuniyatlar asosida amalga oshadi. Tur individlarining maxsus shakl hosil qiliishi ana shu qonuniyatlariga bog'liq. Bu allometrik o'sish orqali amalga oshadi. Allometrik o'sishning biologik ma'nosi shundan iboratki, organism o'sish davrida geometric emas, balki fizik jihatdan tur individlariga o'xshashligini saqlab qolish lozim, ya'ni tayanch va harakat organlari gavda massasi va o'lchami o'rtasidagi nisbatdan ortiq o'sib ketmasligi lozim.

Gavda o'sishi tufayli massa uchinchi daraja bilan ortadi, suyaklar ikkinchi daraja bilan ortadi. Demak, o'sayotgan organism o'z og'irligi bilan bosilib qolmasligi uchun suyaklar eniga proporsional bo'lmagan tez o'sishi lozim.

Shunday qilib, tur individlarining o'sishi tabiiy tanlanish jarayonida paydo bo'lgan va genetic jihatdan nasldan-naslga o'tadigan xususiyati bo'lib, tur individlarining yashab qolishi uchun qulay darajagacha o'sa oladi.

**O'sish gradientlari.** Allometrik o'sish embrionning ko'p qismi uchun doimiy bo'lsa ham, gavdaning hamma qismi bir xil o'smaydi. Masalan, bo'g'imoyoqlilar va umurtqalilar oyoqlari atrifida nisbatan tekis gradient hosil bo'ladi.

Agar krabning o'rta segmentining o'sishi o'rtacha deb olinsa, uning distal qismi bu o'rtachadan ko'proq, proksimal qismi esa kamroq o'sadi. Demak, o'sish proksimal-distal yo'nalish bo'yicha ortib boradi. Qo'ylarda oyoq o'lchami yuqori nuqtadan proksimal tomonga teskari gradient hosil qiladi. Bunday gradient ko'plab hayvonlarda uchraydi.

## **Odamning o'sishi**

Odam organizmining umumiy o'sishi rivojlanish bosqichiga bog'liq. Maksimal o'sish tezligi embrion rivojlanishining dastlabki 4 oyida sodir bo'ladi. Chunki bu davrda hujayralar intensiv bo'linib ko'payadi. Embrion o'sgan sari mitoz soni kamayib boradi. 6 oydan keyin embrionda yangi muskul va nerv hujayralari hosil bo'lmaydi (faqat neyrogliya hosil bo'ladi).

Muskul hujayralarining bundan keyingi rivojlanishi davrida hujayra yiriklashadi, tarkibi o'zgaradi, hujayralararo moddalar yo'qoladi. Bu mexanizm ba'zi to'qimalarda postnatal o'sish davrida ham sodir bo'ladi. Organizm ontogenezing postnatal o'sishi 4 yoshga borganda sekinlashadi, ma'lum vaqt bir tekis o'sish kuzatiladi. Jinsiy voyaga yetish davrida (pubertat davrda) o'sish tezlashadi, ya'ni sakrash kuzatiladi. Bunday o'sish gormonlar ta'sirida sodir bo'ladi (119-rasm).

119-rasm. Odam rivojlanishining ikkita homila va beshta postnatal davri. Rasmda gavda proporsiyasini taqqoslash uchun bir xil bo'y uzunligi tanlangan (B.Karlson, 1983 bo'yicha).



Ko'pchilik suyaklar va muskullar o'sishi butun organizm o'sishiga to'g'ri keladi. 120-rasmda gavdaning umumiy o'sishi va organlar o'sishi (III), tashqi va ichki jinsiy organlar o'sishi (IV), bosh miya, ko'z, quloq o'sishi (II), limfatik to'qima, ichaklar va uning chuvalchangsimon o'simtasi va taloq o'sishi (I) ko'rsatilgan.

Homila va postnatal davrlarda bosh qism o'sishi oyoq o'sishiga nisbatan sekinlashadi.

120-rasm. Ba'zi organlarning va to'qimalarning o'sishi umumiy o'sishga nisbatan ko'rsatilgan (V.N.Yarigin va boshqalar, 1999 bo'yicha).

**Osish mexanizmi.** Qarish organizmdagi bir-biriga bog'liq bo'lgan, yoshga aloqador uzluksiz o'zgarishlar natijasidir.

Ba'zi olimlarning fikricha, oqsillar o'zgarishi va moddalar almashinuvining boshqa o'zgarishlari tufayli zaharli moddalar hosil bo'lib, osish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ontogenezning muhim omillaridan biri molekulada bo'ladigan o'zgarishlardir. 3 yoshdan 40 yoshgacha nerv hujayralarida RNK molekulalarining soni ortib boradi, 40 yoshdan 55-60 yoshgacha o'zgarmay turadi, keyin kamayib boradi. Yosh ortishi bilan organizm hujayralaridagi DNK, RNK molekulalarida o'zgarishlar sodir bo'ladi, endoplazmatik to'ring tarkibi o'zgaradi. Sitoplazmadagi poliribosomalar soni o'zgarib boradi, ya'ni yoshlik davrida poliribosomalar ribosomalarning 83% ini tashkil etsa, qarilikda esa 72% ini tashkil etadi. Mitoxondriyalarning funksiyasi pasayadi. O'sishning intensiv davrida mitoxondriyalarning yangilanish jarayoni kuzatiladi. Organizm qariganda esa mitoxondriyalar alohida kompleks hosil qilib, yadrodan uzoqlashadi. Organizm hujayralarining ayrimlari bir necha minut yoki soat, boshqalari uzoqroq yashaydi.

O'sish barcha organizmlar, jumladan, odam organizmi uchun ham xos bo'lgan xususiyatdir. I.M.Sechenov:"organizm tushunchasiga tashqi muhit tushunchasi ham kiradi",degan edi. Chunki organizm tashqi muhitsuiz yashay olmaydi va o'sish ham sodir bo'lmaydi. Umumiy o'sish gavda skeletining o'sishiga bog'liq.

Organizm bir-biriga bog'liq bo'lgan qonuniyatlar asosida o'sadi. Shunga qaramasdan, ba'zan tez o'sadi yoki o'sishdan orqada qolish ham kuzatiladi.Odamda o'sish jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlari bilan aniqlanadi. Bunday ko'rsatkichlarga bo'yning o'sishi, og'irlik, bosh aylanasi, ko'krak qafasi aylanasi kiradi.

Homilaning o'sishi. Homiladorlikning birinchi haftasida embrion qobig'i rivojlanadi. Birinchi oyning oxiriga borib, embrionning kattaligi 10 mm ga yetadi, ikkinchi oyning oxirida 3 marta, to'rtinchi oyning oxirida 30 marta kattalashadi. To'qqizinchi oyning oxirida 470 mm bo'ladi. Homila vazni tez ortadi. 3 oylikda 20 g, 6 oylikda 600-700 g, 9 oylikda 2400-2500 g dan ortiq bo'ladi.

Gavda og'irligining yoshga qarab o'zgarishi. Yangi tug'ilgan qiz bolaning o'rtacha vazni 3,3 kg, o'g'il bolaning vazni esa 3,4 kg bo'ladi. Bolaning vazni tug'ilgandan keyin birinchi oyda 600 g, ikkinchi oyda 800 g ortadi.Bir yoshar

bolaning vazni 6-7 kg bo'ladi. Ikkinchi yoshda bola vazniga 2,5-3,5 kg qo'shiladi. 4-6 yoshlarda bola vazniga har yili 1,5-2 kg qo'shib boradi. 7 yoshdan boshlab bolalarning vazni tez ortib boradi. Ayniqsa, jinsiy balog'atga yetish davrida har yili o'smir vazniga 6-7 kg qo'shib boradi.

Bolalarda yoshga qarab bo'yning o'zgarishi. Yangi tug'ilgan bolaning bo'yi 48-50 sm boladi. Bir yilda bolaning bo'yi 25 sm o'sadi. Ikki, uch yoshda bolaning bo'yi har yili 8 sm dan o'sadi, 4 yoshdan 6 yoshgacha har yili 5-7 sm o'sadi. Jinsiy balog'at yoshida har yili o'smirning bo'yi 7-8 sm gacha o'sadi. O'sishning asosiy qismi, ya'ni 90% i 15-16 yoshgacha va qolgan 10% i 20-25 yoshga to'g'ri keladi. 25-50 yosh o'rtasida bo'yning uzunligi deyarli bir xil saqlanadi. Undan keyin har 10 yilda 1-2 sm dan kamayib boradi. Buning sababi shundaki, umurtqalar o'rtasidagi tog'aydan iborat disklarning zichlashishi va yupqalashuvi hamda odamda jismoniy harakatlar kamayishi natijasida suyak-muskul to'qimalarining hajmi kichrayadi.

Bosh aylanasi va ko'krak qafasi o'lchamlarining yoshga qarab o'zgarishi. Yangi tug'ilgan bola boshining aylanasi ko'krak qafasining aylanasidan ortiq bo'ladi. Yangi tug'ilgan bola boshining aylanasi 34 sm, ko'krak qafasi aylanasi 33 sm bo'ladi. Bola hayotining birinchi yilida boshining aylanasi 12 sm o'sadi, keyin har yili 2 sm dan ortib boradi, 6 yoshda 51 sm, 10 yoshda 52 sm, 15-16 yoshda 53 sm bo'ladi. Katta yoshda 53-60 sm bo'ladi.

Tana proporsiyasining o'zgarishi. Yangi tug'ilgan bola boshining uzunligi tana umumiy uzunligining  $\frac{1}{4}$ , 2 yoshda  $\frac{1}{5}$ , 6 yoshda  $\frac{1}{6}$  qismini tashkil etadi. Yangi tug'ilgan bola qo'llarining uzunligi oyoqlar uzunligiga teng bo'ladi.

Boshqa organlarga nisbatan bosh miya tezroq o'sadi. Yangi tug'ilgan bolada katta odamnikiga nisbatan bosh miyaning vazni 25%, 6 oyligida 50%, 2,5 yoshda 75%, 5 yoshda 90%, 10 yoshda 95% ni tashkil etadi.

Butun ontogenez davrida embrion davriga nisbatan oyoqlar uzunligi 5 marta, qo'llar uzunligi 4 marta, gavda uzunligi esa 3 marta ortiq o'sadi.

Bola bir yoshgacha juda tez o'sadi. Ayniqsa, balog'at yoshida bo'y, og'irlik, ko'krak qafasining aylanasi jadal o'sadi. 10-13 yoshda qizlarning, 12-15 yoshda o'g'il bolalarning vazni ortishi tezlashadi. Qizlarda bo'yning o'sishi 17-18 yoshida, o'g'il bolalarda 19 yoshda to'xtaydi. 11 yoshgacha qiz bolalarning o'sishi o'g'il bolalar bilan bir xilda boradi, keyin qiz bolalar tezroq o'sadi, 15-16 yoshdan esa o'g'il bolalar qiz bolalarga nisbatan tez o'sa boshlaydi. Bolalarning jismoniy va aqliy jihatdan o'sishi va rivojlanishida turmush tarzi, mehnat faoliyati, jismoniy mashqlar, kasalliklar bilan og'riganligi muhim ahamiyatga ega.

Bundan tashqari, ob-havo, iqlim, quyosh radiyasiyasi ham bolalar o'sishi va rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadi. Bolalar yoz faslida tez o'sadi. Agar bola jismoniy chiniqqan bo'lsa, sog'lom va tez o'sadi, organlari bir-biriga mutanosib taraqqiy etadi. Masalan, bolalarning nafas olish organlarining takomillashuvi yurak-qon tomirlar sistemasining rivojlanishiga, nerv sistemasi funksiyalarining takomillashuviga, harakat organlari faoliyatiga ijobiy ta'sir etadi. O'sish va rivojlanish organizmda sodir bo'ladigan assimilyasiya va dissimilyasiya jarayonlari asosida yuz beradi. Katta odamda bu jarayonlar tenglashgan bo'lsa, o'sayotgan organizmda assimulyasiya dissimulyasiyaga nisbatan jadal kechadi.

Odam gavdasining o'sishi va hajmining ortib borishini pedagog, vrach, antropolog va sosiologlar o'rganadi. Bu jarayon jismoniy rivojlanishdagi siljish yoki akselerasiya (tezlanish) deyiladi. Akselerasiya yosh avlodning jismoniy va ruhiy jihatdan tez o'sishidir.

Olimlar bolalar o'sishida keyingi yuz yil davomida ijobiy siljishlar bo'lganligini kuzatmoqdalar. Jumladan, keyingi yuz yil davomida yangi tug'ilgan chaqaloqlarning bo'yi 5-6 sm ga, kichik va o'rta maktab yoshidagi bolalarning bo'yi 10-15 sm ga, vazni esa 8-10 kg ga ortgan.

Hozirgi davrda katta yoshdagi odamlar gavda o'lchamlarining ortishi, odam umrining uzayishi, hayz ko'rish kechroq tugashi, ruhiy funksiyalar va odam rivojlanishidagi boshqa o'zgarishlar kuzatilmoqda.

Ba'zi olimlar ultrabinafsha nurlarining kuchli ta'siri bolalarning tez o'sishiga sabab bo'lmoqda, deb aytsalar, boshqalari magnit to'lqinlarining ichki sekresiya bezlariga ta'siri o'sishga olib kelishini aytmoqdalar. Yana boshqalar o'sishni kosmik nurlarga bog'lamoqdalar. Oqsillar, yog'lar, mineral tuzlar va vitaminlarga bo'lgan ehtiyojining ortishi va genetik omillarni ham inobatga olish kerak, degan mulohazalar ham bildirilmoqda.

Akselerasiya jarayonining ijobiy va salbiy tomonlari bor. Akselerasiya tufayli odamning umri uzayadi, ruhiy barkamol bo'ladi.

Kichik maktab yoshidagi bolalarning muskul harakatlari aniq, nozik va uyg'un bo'la boradi. 6-7 yoshda nerv sistemasining yurak ishiga tormozlovchi ta'siri kamayib boradi. 15-16 yoshda sut tishlar o'rniga doimiy tishlar chiqib bo'ladi. O'rta maktab yoshida bosh miyadagi harakat zonalari ham rivojlanib bo'ladi. Nafas olish soni doimiylashadi, puls siyraklashadi, moddalar almashinuvi ancha pasayadi.

O'smirlik davrida bo'y o'sishi, muskullar vaznining ortishi, muskul tolalarining ko'payishi kabi holatlar kuzatiladi. Bu davrda bosh va orqa miyaning vazni kattalar bosh va orqa miyasining vazniga tenglashadi.

Turli yoshdagi bolalarda morfologik, fiziologik o'zgarishlarni o'lchash antropometriya deyiladi. Bolalarning bo'yi, vazni, ko'krak qafasining aylanishi, yelkasining kengligi, o'pkaning tiriklik sig'imi va muskullarning kuchi asosiy antropometrik ko'rsatkichlar hisoblanadi. Katta yoshli odamning vazni yangi tug'ilgan bolaning vazniga nisbatan taxminan 20 marta og'ir bo'ladi. Katta yoshli odamda yangi tug'ilgan bolalarga nisbatan yurakning vazni 15, muskullar vazni esa 15-40 marta ortiq, miyaning vazni yangi tug'ilgan bolada 390 gr bo'lsa, katta odamlarda 1480 g bo'ladi.

Ba'zi organlarning vazni umrining oxirigacha o'zgarmaydi. Eshitish organidagi suyakchalar va yarim aylana kanalchalar shunga kiradi.

### **Reyting savollari**

- 1.O'sish nima?
- 2.O'sish omillarini ayting.
- 3.O'sishning qanday turlari bor?
- 4.Hujayra o'sishining turlarini aytib bering.

5. Multiplikativ o'sishni ayting.
6. Akkresion o'sishni tushuntirib bering.
7. Organizm o'sishining turlarini ayting.
8. Allometrik o'sish nima?
9. O'sish gradienti nima?
10. Odam o'sishining xususiyatlarini ayting.
11. O'sish mexanizmlarini tushuntiring.
12. Odam o'sishining ko'rsatkichlarini aytib bering.
13. Akselerasiya nima?
14. Antropometriya nima?
15. Sosiologiya nimani o'rganadi?

## **XV-BOB. ONTOGENEZ DAVRLARI**

### **Hayvonlar ontogenezi davrlarga bo'linishi**

Har bir tur hayvonning ontogenezi uzluksiz davom etsa ham, tadqiqotchilar uni davrlarga bo'lib o'rganishni tavsiya etmoqdalar. Olimlar hayvonlarni ontogenezi 2 ta yirik davrga: embrional va tug'ilishdan keyingi, ya'ni postembrional davrlarga bo'lishni taklif etganlar. K.M.Ber (1937) qushlarning embrional rivojlanishini yana mayda davrlarga bo'lgan. Bunday rivojlanayotgan jo'janing qon aylanish sistemasining o'zgarishlarini asos qilib oladi. Dastlab qon kislorodni sariqlik xaltasi devoridagi tomirlar orqali, keyinchalik allantoidan, undan keyin o'pka orqali oladi. Ana shu o'zgarishlarning har biri davr deb ataladi.

V.V.Vasnesov (1948) baliqlarining rivojlanishi misolida ontogenezi bir-biridan farq qiladigan bo'limlarini nomlash maqsadida davr tushunchasini qo'llagan edi. U baliqlarning ontogenezi o'zgarishlarini davrlar deb atagan. Masalan, qizilko'z va zog'ora baliqlar ontogenezi quyidagi davrlardan iborat: embrionning sariq modda hisobidan oziqlanishi; lichinkaning kam harakatlanadigan plankton oziqlanishi bilan oziqlanishi; lichinkaning harakatchan suv osti organizmlari bilan oziqlanishi; lichinkaning bentos va suv yuzasidagi hayvonlar bilan oziqlanishi.

Ontogenezi davrlarga bo'lishda qonning kislorod bilan ta'minlanishi va oziqlanish usullarining o'zgarishini asos qilib olish ekologik va evolyusion o'zgarishlar asosida davrlarini aniqlashidir. Kovakichlilarning ko'payish xususiyatlariga qarab, ularning hayotiy sikli 6 ta mustaqil davrga bo'linadi. Birinchisi embrion hosil bo'lishdan oldingi davr bo'lib, bu davrda jinsiy hujayralar taraqqiy etadi (gametogenezi). Ikkinchisi otalanish jarayoni bo'lib, bunda tuxum va urug' hujayralar o'zaro qo'shiladi va zigota hosil bo'lib, embrion taraqqiy etish boshlaydi. Uchinchisi tug'ilishdan keyingi davr. Bu davrda embriondan jinsiy voyaga yetgan individ hosil bo'ladi. Bu 3 ta davrdan keyin kovakichlilarda jinsiy ko'payish jinsiz ko'payish bilan davriy ravishda g'allanadi. Ularda jinsiz ko'payish ham 3 ta davrdan iborat bo'ladi. To'rtinchisi embrion hosil bo'lgandan oldingi davr; Beshinchisi jinsiz yo'l (kurtaklanish) bilan hosil

bo'lgan avlod; oltinchisi jinssiz yo'l bilan hosil bo'lgan, lekin jinsiy yo'l bilan ko'payadigan avlodni hosil qilgandan keyingi davr.

Jinssiz ko'payishning jinsiy ko'payish bilan gallasib turishi gidrada, mshankalarda, assidiyada, salplarda kuzatiladi. Yuksak umurtqali hayvonlarda jinssiz ko'payish sodir bo'lmaydi. Urug'lanish sodir bo'lmasdan ko'payish (kaltakesaklar, kurkalarda) uchrab tursa-da, bu hayvonlarning ko'payish jarayonida jinsiy hujayralar ishtirok etadi.

Yuksak hayvonlarda jinsiy ko'payish uchun yuqoridagi davrlarning birinchi, ikkinchi va oltinchilari saqlanib qoladi. Har bir davr yana bir qancha bosqichlarga bo'linadi. Birinchi davrda jinsiy hujayralar bir qancha bosqichlarni bosib o'tadi. Tuxum hujayra ko'payish, o'sish va etilish bosqichlarini, spermatozoid esa ko'payish, o'sish yetilish va shakllanish bosqichlarini bosib o'tadi.

Ikkinchi davr urug'lanishdan boshlanib, tug'ilish bilan tugaydi. Bu davr 3 ta: embrion, homiladan oldingi va homila bosqichlaridan iborat. Embrion bosqichida nafas olish usullari 3 marta o'zgaradi. Dastlab embrion varaqlarining ustki hujayralari orqali nafas oladi. Keyinchalik embrion sariqlik xaltasining tomirlari orqali nafas oladi. Embrion davrining oxirida nafas olish allantois orqali amalga oshadi. Demak, embrion rivojlanishining dastlabki davrida uch xil, ya'ni hujayraviy yoki osmatik yo'l bilan, shuningdek, sariqlik xaltasi orqali va allantois orqali nafas oladi.

Qopchiqli sut emizuvchilarning bolasi homila oldi bosqichida tug'iladi. Lekin ana shu bosqichda ularning ba'zi organlari yashash uchun moslashgan bo'lib, yaxshiroq rivojlangan. Bu moslashuvlarda og'iz, oldingi oyoq va bo'yin muskullarining yaxshi taraqqiy etganligini kuzatish mumkin. Bu hayvonlar embrional rivojlanishining homila oldi va homila bosqichlarini qopchiqda o'tkazadi.

Yo'ldoshli sut emizuvchilarning kichik turlarida homiladorlik bosqichi qisqa vaqt davom etadi va tug'ilgan bolasi harakatsiz, yetilmagan bo'ladi. Bu hayvonlarda embrion bosqichi nisbatan uzoqroq, homila oldi va homila bosqichlari unga nisbatan kamroq davom etadi. Embrion homilaga aylanganligi undagi jabra apparatining yopilganligi bilan aniqlanadi. Embrion bosqichi uchun provizor organlarning (trofoblast, sariqlik xaltasi, allantois) hosil bo'lishi muhim ahamiyatga ega.

Homila oldi bosqichida allantois murakkablashadi. Quyonlarda va otlarda sariqlik xaltasi saqlanib qoladi va yordamchi vazifani bajaradi.

Embrionning homila bosqichiga o'tishi kindik dabbasining yo'qolishiga bog'liq. Har bir bosqich yoki davrning davomiyligi ma'lum tur hayvonda o'ziga xos bo'lib, shu hayvonning fiziologiyasiga va ekologiyasiga bog'liq. Masalan, qoramol va odamning homiladorlik muddati taxminan bir-biriga teng (qoramolda o'rtacha 280 kun, odamda 267 kun). Ammo buzoq odam bolasiga nisbatan ancha taraqqiy etgan holda tug'iladi. Embrion bosqichi odamda 45 kun bo'lsa, qoramolda 34 kun davom etadi. Homila bosqichi odamda urug'lanishdan 78 kundan keyin boshlanadi va 192 kun davom etadi, qoramolda esa homila bosqichi 62 kundan keyin boshlanadi va 219 kun davom etadi. Demak, odamda bu bosqichlarning nisbati 45-30-192 kun bo'lsa, qoramolda 34-27-219 kundir. Homila oldi bosqichi

eng kam vaqt davom etadi, lekin embrionning shakllanish jarayonlarining hammasi dastlabki ikki bosqichda sodir bo'ladi. Bu bosqichlarda maydalanish, blastula, gastrulyasiya jarayonlari embrion varaqlarining paydo bo'lishi skelet muskullar, nerv sistemasi, ovqat hazm qilish, nafas olish, ayiruv organlari, qon tomirlari va yurak, jinsiy organlar, ichki sekresiya bezlari va boshqa organlar paydo bo'ladi. Homila bosqichida esa hosil bo'lgan bu organlarning differensiallanishi kuzatiladi, ya'ni organlar hosil bo'lishi nihoyasiga yetadi, embrion jinsi aniqlanadi.

Homila bosqichida embrionning vazni kattalashadi va bu jarayon ko'p vaqtni talab etganligi uchun homila bosqichi nisbatan uzoqroq davom etadi. Yaxshi rivojlanmagan, ya'ni jish bola tug'adigan hayvonlarning homila bosqichi qisqa vaqt davom etadi. Masalan, kalamushda homiladorlik 21 kun davom etsa, shundan 3 kuni homila bosqichiga to'g'ri keladi. Quyondalarda esa homiladorlik 30 kun, shundan 13 kuni embrion, 5 kuni homila oldi, 12 kuni homila bosqichlariga to'g'ri keladi. Kitlar va tuyoqlilarning tug'ilgan bolalari yirtqichlar va kemiruvchilarning bolalariga nisbatan yaxshiroq taraqqiy etgan bo'ladi.

Homiladorlik davrining muddati hayvonlarning katta- kichikligiga bog'liq bo'ladi. Sut emizuvchilarda homiladorlik 11 kundan (oposumda) 666 kungacha (filda) davom etishi mumkin. Jumladan, homiladorlik tipratikanda 30, cho'chqada 112-120, sherda 110, qo'yda 150, itda 59-63, tulkida 63, makakalarda 195, ayiqda 200, delfinda 300, sigirda 240-311, otlarda 307-412, tuyada 390, yalqovda 396, jirafada 400, kitda 450 kun davom etadi.

Ba'zi hayvonlarda embrional rivojlanish davrida diapauza sodir bo'ladi, ya'ni blastodermik pufakcha hoida embrionning rivojlanishi sekinlashadi. Ko'rshapalaklarda urchishdan urug'lanishgacha 200 kun o'tadi. Bu vaqtda spermatozoid urg'ochi individning jinsiy yo'llarida saqlanadi, embrional rivojlanish davri esa 3 hafta davom etadi. Ayrim bug'ularning homiladorlik davri 10 oygacha davom etadi. Urug'lanish avgust oyida sodir bo'ladi, bola kelgusi yili iyun-iyul oylarida tug'iladi. Bu hayvonning tuxum hujayrasi urug'langandan keyin yanvar oyigacha blastodermik pufakcha hoida urg'ochi individ jinsiy yo'llarida saqlanib turadi. Keyinchalik qulay iqlim sharoiti kelishi bilan embrion yana 6 oy taraqqiy etadi. Diapauza tashqi muhit omillari ta'sirida qisqarishi mumkin. Masalan, suvsarlar oilasiga kiradigan hayvonlar rivojlanishida diapauza sodir bo'lishi kuzatiladi. Ona organizmida urug'langan tuxumning ma'lum muddat saqlanishi tufayli rivojlanish sekinlashadi. Ba'zi amfibiyalar va sudralib yuruvchilarning vakillarining ko'payish davrida sovuq

### **Odam embrioni rivojlanishining asosiy davrlari va hodisalari**

(jarayonlari) (V.N.Yarigin va boshqalar, 1999 bo'yicha)

| Davrnin<br>g nomi                | Rivojlanish<br>boshlanishidan<br>keyin o'tgan vaqt |     | Embrion<br>ning<br>uzunligi | Embrionda sodir<br>bo'lgan jarayonlar | Ona<br>organizm<br>i bilan<br>aloqasi |
|----------------------------------|--|-----|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                                  | Hafta  | kun |                             |                                       |                                       |
| Germinal<br>(haqiqiy<br>embrion) | 1  | 1   |                             | Urug'lanish                           | Tuxum<br>yo'lida                      |
|                                  |  | 2   |                             | Zigotaning<br>maydalanishi            | Bachadon<br>bo'shlig'ida              |

|             |     |       |       |  |                          |
|-------------|-----|-------|-------|--|--------------------------|
|             |     | 3     |       | Morula   | implantasiya boshlanishi |
|             |     | 4     |       | Blastosista boshlanishi  |                          |
|             |     | 5     |       | Blastosista tugashi  |                          |
|             |     | 6     |       |  |                          |
|             |     | 7     |       |  |                          |
| Embrional   | 2-6 | 8     |       | Ikki qavatli embrion disk va amnion paydo bo'lishi                         |                          |
|             |     | 9     |       | Boshlang'ich sariqlik xaltasi  |                          |
|             |     | 10-12 |       | Embriondan tashqari mezoderma va selom                                     |                          |
|             |     | 13-15 |       | Ikkilamchi sariqlik xaltasi va birlamchi bo'shliq                          |                          |
|             |     | 16-17 | 1,5   | Uch qavatli embrion, xorda kurtagi, mezoderma                              |                          |
|             |     | 18-19 |       | Nerv plastinkasi, nerv nayi, xorda, selom                                  |                          |
|             |     | 20-21 |       | Nerv tarnovi, somitlar, yurak nayi   |                          |
|             |     | 22-23 |       | Yurak qisqarishi, nerv naylarining qo'shilishi                             |                          |
|             |     | 24-25 |       | 2-3 juft jabra yoyi, quloq chuqurchasi                                     | Silliq xorion            |
|             |     | 26-27 | 3     | 4 juft jabra yoyi, oyoq kurtaklari   |                          |
|             |     | 28-32 | 4-6   | Ko'z bokali, gavhar chuqurchasi, burun chuqurchasi                         |                          |
|             |     | 33-36 | 8     | Barmoq plastinkasi, og'iz va burun bo'shlig'ining qo'shilishi              |                          |
|             |     | 37-40 | 10    | Tovon plastinkasi, yuqori lab hosil bo'lib, tanglay taraqqiy etadi         |                          |
|             |     | 41-43 | 13-16 | Barmoqlar  |                          |
| Embriofetal | 7-8 | 44-47 | 17    | Barmoqlar, tashqi jinsiy organlar indifferent holda taraqqiy eta boshlaydi |                          |

|                    |       |       |    |  |           |
|--------------------|-------|-------|----|--|-----------|
|                    |       | 48-51 | 18 | Oyoqlar uzunlashadi, barmoqlar ajraladi, anal va siydik membranasi yo'qoladi |           |
|                    |       | 82-53 |    | Jinsiy organlar differensiallashadi  |           |
|                    |       | 54-56 | 30 | Hamma ichki va tashqi organlar hosil bo'ladi                                 |           |
| Fetal              |       |       |    |  |           |
| Dastlabki          |       | 57    |    |  |           |
|                    |       | 64-66 |    | Yuzi odamga o'xshaydi  |           |
|                    |       | 68    |    | Tashqi jinsiy organlar oxirigacha taraqqiy etmagan bo'ladi                   |           |
|                    |       | 70    | 61 |  |           |
|                    |       | 84    |    | Jins aniq bo'ladi  |           |
| Oxirgi             | 29-40 |       |    | Hamma organlar o'sishi va differensiasiyasi                                  |           |
| Intranatal         |       |       |    |  |           |
| Neonatal dastlabki |       | 1-7   |    |  | Tug'ilish |
| Oxirgi             |       | 8-28  |    |  |           |

iqlim sharoitiga ko'chirib o'tkazilsa, tuxum ona organizmida saqlanib qoladi va tuxum yo'llarida rivojlana boshlaydi. Bu hodisaga tuxumli tirik tug'ish detiladi.

Bu hayvonlarning hosil qiladigan tuxumlar soni tuxumni tashqariga qo'yadigan hayvonlar tuxumi soniga nisbatan kamroq bo'ladi. Ola salamandra mo'tadil iqlimli tekislikda yashaydi va ularning lichinkasi tuxumning ichida, ona organizmida rivojlanadi va 14-72 ta tirik lichinka tug'adi. Qora salamandra Alp va Karpat tog'larida, dengiz sathidan 600-3000 metr balandlikda, sovuq iqlim sharoitida yashaydi. Shuning uchun ular lichinkasi ona shakliga yetguncha tuxum yo'llarida rivojlanadi va faqat 2 ta tirik bola tug'adi. Olimlar ona salamandrani toqqa, qora salamandrani tekislikka o'tkazib qo'yganda ola salamandra tirik tug'a boshlagan, qora salamandra esa tirik lichinka tug'a boshlagan. Demak, individual rivojlanishda, jumladan, embrional rivojlanish uchun hayvon yashayotgan muhitning omillari muhim ahamiyatga ega.

Postembrional, ya'ni tug'ilgandan keyin tabiiy o'lingacha bo'lgan ontogenez davri ham 5 ta davrga bo'linadi. Bu davrlar odam ontogenezi misolida quyidagicha bo'ladi. Bola tug'ilgandan 1 yoshgacha moslashuv, ya'ni chaqaloqlik davrini boshidan kechiradi. Bolalik davri 1 yoshdan 15 yoshgacha, o'smirlik davri 15 yoshdan 30 yoshgacha, yetuklik davri 30 yoshdan 60 yoshgacha va qarilik davri 60 yoshdan keyingi umri hisoblanadi. Ontogenezni bunday davrlarga bo'lish



organizmning fiziologik holatlari o'zgarishlariga asoslanadi. Odam ontogenezini davrlarga bo'lishda bosh miya, suyaklar va boshqa organlarning o'sishi, o'zgarishlari asos qilib olinadi. Masalan, o'pka, bronxlar, o'pka alveolarining shakllanishi 7 yoshgacha davom etadi.

Taloq 10 yoshgacha, oshqozon osti bezi 11 yoshgacha, limfatik bezlar 12 yoshgacha, jinsiy bezlar 16-18 yoshgacha rivojlanadi, ya'ni o'sadi, takomillashadi, normal faoliyat ko'rsata oladigan holatga keladi. Bosh miya 30 yoshgacha o'sadi va rivojlanadi.

1965 yilda Moskvadagi Yoshlar fiziologiyasi va jismoniy tarbiya ilmiy-tadqiqot institutida yosh davrlariga bag'ishlangan xalqaro simpozium o'tkazilib, unda barcha o'quv, davolash, ilmiy muassasalarida quyidagi yosh davrlari sxemasidan foydalanish tavsiya etilgan:

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1.Yangi tug'ilgan davr                               | 1-10 kun                |
| 2.Emizikli davr                                      | 10 kundan-1 yoshgacha   |
| 3.Go'daklik davri                                    | 1-3 yosh                |
| 4.Birinchi bolalik davri                             | 4-7 yosh                |
| 5.Ikkinchi bolalik davri<br>(o'g'il bolalar)         | 8-12 yosh               |
| 6.Ikkinchi bolalik davri<br>(qiz bolalar)            | 8-11 yosh               |
| 7.O'smirlik davri<br>(o'g'il bolalar)                | 13-16 yosh              |
| 8.O'smirlik davri<br>(qiz bolalar)                   | 12-15 yosh              |
| 9.Navqironlik davri<br>(qiz bolalar)                 | 16-20 yosh              |
| 10.Navqironlik davri<br>o'g'il bolalar               | 17-21 yosh              |
| 11.Yetuklik I davri (erkaklar)                       | 22-35 yosh              |
| 12.Yetuklik I davri (ayollar)                        | 21-35 yosh              |
| 13.Yetuklik (to'lishgan yosh)<br>II davri (erkaklar) | 36-60 yosh              |
| 14.Yetuklik (to'lishgan yosh )<br>II davri (ayollar) | 35-55 yosh              |
| 15.Keksalik yoshi (erkaklar)                         | 61-74 yosh              |
| 16.Keksalik yoshi (ayollar)                          | 56-74 yosh              |
| 17.Qarilik yoshi<br>(ayollar va erkaklar)            | 75-90 yosh              |
| 18.Uzoq umr ko'ruvchilar                             | 90 yosh va undan ortiq. |

## Jinsiy balog'atga yetish

## **XVI- BOB. EMBRIOLOGIYANING HAL ETILGAN VA ETILMAGAN MUAMMOLARI**

### **Kolbada etishtirilayotgan bolalar**

Iqtisodiy jixatdan rivojlangan mamlakatlarda o'limning kamayishi tufayli yer shari aholisi kun sayin ko'paymoqda. Keyingi 50-yil davomida bu holat Afrika, Osiyo, Lotin Amerikasi mamlakatlarida ham kuzatilmoqda.

Demograflar aholi soning ko'payish sabablari bo'yicha munozara qilayotgan hozirgi paytda, embriologiya bo'la ko'rishni istayotgan, ammo bunga erisha olmayotganlarga yordam bermoqda.

Xromosoma anomaliyasi bilan bog'liq bo'lgan farzandsizlikni davolab bo'lmaydi. Ayollarda farzandsizlikning keng tarqalgan sababi tuxum nayidan tuxum yoki zigota o'tmasligi va tuxumdon funksiyasining ba'zi buzilishlari bo'lib, ularni davolasa bo'ladi. Agar erkak spermasida spermatozoid bo'lmasa, tibbiyot bunday holatlarda yordam bera olmaydi. Bunday holatlarda embriologiya suniy urug'lantirishni taklif etishi mumkin. Suniy urug'lantirish usullarini tiblisdagi ayol fiziologiyasi va patologiyasi institutida I.Jordania ishlab chiqqan va muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. XX asrning 60- yillarida I.Jordania donordan olingan sperma bilan 3 ayolni urug'lantirdi. Natijada 2 qiz va bir o'g'il bo'la sog'lom tug'ildi. Bu usul dunyoning ko'pgina mamlakatlarida qo'llanilmoqda.

Tuxum hujayraning ona organizmdan tashqarida urug'lantirishning yana bir usuli jinsiy hujayralar olinib, ona organizmdan tashqarida urug'lantiradi va zigota ona bachadoniga joylab qo'yiladi. Shu usul bilan londonda Braunlar oilasida qiz bo'la tug'ildi. Bu sohada vrachlar P. Steptou va R.Edvardslar o'n ikki yil tadqiqot olib bordilar. 1977 yilda Lesli Braundan tuxum hujayra olinib, suniy sharoitda erining spermatozoidi bilan urug'lantirdi. Embrion tashqi muhitda 2,5 kun yashadi va 8 blastomerlik davrida onasining bachadoniga joylab qo'yildi. 1978 yil 25 iyulda sog'lom qiz bo'la tug'ildi. Shundan keyin Angliyaa embrion ko'chirilib o'tkazilganda va donordan gametalar olinganda bo'lani qonuniy

tug'ulgan deb hisoblash mumkinmi? Degan savol paydo bo'ldi. Huquqshunolar va sosiologlar bu savolga javob izlagan bir paytda 20 nafar, jumladan Avstraliyada shunday bo'la tug'ildi.

Embriologiya huquqshunoslarga optalikni aniqlashga yordam bermoqda. Vaqt kelib inson huquqlari masalasida tegishli o'zgartirishlar kiritish mumkin. Keyingi yillarda sun'iy urug'lanishdan tashqari, sun'iy sharoitda (sovuqda) saqlangan sperma bilan urug'lantirish usuli ham qo'llanilmoqda. Demak, xotin eridan uzoq yashab yoki uning bevasi bo'lib ham undan bo'la tug'ish mumkin. Tuxumdon zararlangan xotinga tuxumdon ko'chirib o'tkazish ham mumkin. Bunda onalik huquqi donorga tegishli bo'ladi. Sun'iy partenogenez rivojlanishi uchun umuman spermatozoidlarning ishtirokini inkor etishi mumkin. Onaning roziligi bilan birdan bir necha egizaklar tug'lishiga erishish ham mumkin.

### **Kelajakda odam qanday bo'ladi?**

Bu savol hozir hammani qiziqtirmoqsa. Xx asrning 39- yillarida olimlar bo'lalar bo'yining o'sishi va ertaroq jinsiy voyaga yetganini kuzatdilar. Bu hodisa akselerasiya deyiladi.

Har bir organ rivojlanishi va funksiyasi har bir o'sish bosqichida irsiy materialda belgilangan bo'lib, bu ketma ketlik kasallik va tashqi muhit ta'sirida o'zgarishi mumkin. Keyingi 50 yil davomida erkaklar bo'yi 5-6 sm, qizlar 4-5 sm o'sgan, bo'lalar og'irligi ham oshganligi qayd etilgan.

Tug'ilishgacha rivojlanishning tezlashganligi ham kuzatilgan: keyingi 40 yilda yangi tug'ulgan bo'lalar 2sm o'sganligini, og'irligi 300g oshganligi aniqlangan, 5-6 oy ichida yangi tug'ilgan bo'lalarning og'irligi 2 borabor oshganligini ham qayd etilgan. Sut tishlari tezroq chiqib, bir yil ertaroq doimiy tishlar bilan almashinmoqda. Hozirgi paytda yashayotgan bo'lalar bundan 100-150 yil oldin bo'lalardan farq qiladi. Bu farqlarning maksimumi 150-16 yoshli bo'lalarda kuzatiladi. Suyaklanish, oyoq o'lchamining doimiylashuvi ham tezlashganligini kuzatilmoqda. Qizlarning jinsiy bo'log'atga yetishi 3-4 yil oldin sodir bo'lmoqda.

Bo'lalarning jismoniy rivojlanishi o'rganish asosida shunday hulosaga kelinmoqdaki, ayni paytda yashayotgan 8 yoshli bo'la bundan 100yil oldin yashagan 9 yoshli bo'laga, 15 yoshli bo'la esa 17 yoshli bo'laga to'g'ri keladi/

Akselerasiya gavda uzunligiga va og'irligiga ta'sir etmoqda. Jumladan , 1926 yilda moskvada yashagan erkaklarning o'rtacha bo'yi 168sm, og'rligi 62,3 kg bo'lsa, 1963 yilda o'rtacha bo'y uzunligi 171,8 sm og'irligi 71,3 kg bo'lgan. Shunga o'xshash ma'lumotlar butun dunyo olimlar tomonidan qayd etilgan. Keyingi 100- 150 yilda 14-15 yoshli bo'lalar jinsiy balog'atga yetishi 3 yil ertaroq sodir bo'lishi qayd etilgan.

Gerontologiya tarixida tez o'sish ham qayd qilingan. Jumladan, Lyudovik II Vengerskiy 14 yoshida yaxshigina soqolli bo'lgan, 15 yoshida uylangan, 18 yoshida soqol –mo'ylovlari oqargan, 20yoshida qarilikning hamma belgilari namoyon bo'lib, vafot etgan. A.V.Nagorniyning " Qarilik va hayotning uzayishi"

(1950) kitobida qiz bo'laning 2 yoshida menstruasiyasi sodir bo'lganligi, 8 yoshida bo'la tuqqanligini va 25 yoshida qarib vofot etganligini qayd etilgan.

Akselerasiya sabablarini tushuntirishga oid ko'plab gipotezalar yaratilgan. 1935 yilda nemis olimi Y. e. Kox aklere asiyani bo'lalarni quyosh yorug'ida ko'p vaqt sayr qilishi bilan isbotlashga uringan. Ammo shimol va janubda yashayotgan bo'lalardan ekvatorda yashayotgan bo'lalardan quyosh yorug'ligida kam sayr qilmaydi.

XX asrning 40 –yillarida amerikalik olim Mills iqlim o'zgarishi bilan akselerasiya to'xtashini bashorat qilgan edi. Ammo bu bashorat ham o'z tasdig'ini topmadi.

O'sish va rivojlanishga ovqaqt ning vitaminlashtirilganligu va tarkibining yaxshilanishi ham ta'sir ko'rsatadi, degan fikirlar aytiladi. Ammo akselerasiya vitaminlar sintezidan oldin boshlangan edi. Urushlar davrida bo'lalar o'sishi va rivojlanishi sekinlashgan. Yaponiyada bo'loalar hozir ham oqsil va yog'ni kam iste'mol qiladi, ammo akselerasiya intenesiv sodir bo'lmoqda.

Aholi urbanizasiyasi va u bilan bog'liq bo'lgan televidenie, radio, kino va boshqalar ertaroq intel tual va seksual- psixik taraqqitotga, ular esa o'ssh va balog'atga yetishni tezlashtirishga olib kelayotgan bo'lishi mumkin. Ammo Germaniya, Angliya, Ispaniyada qishloq va shahar o'rtasida tafovut yo'q va u yerlarda akselerasiya bir xil sodir bo'lmoqda.

Ayrim gipotezalarga ko'ra, radioto'lqinlari organizimga ta'sir etadi. Aniqlanishicha, radio to'lqin organizimda issiqlik paydo qiladi. Ammo akselerasiya radio va televidenie kashf etilishidan oldin ham sodir bo'lgan

Balki odam genotipi o'zgarayotgan bo'lishi mumkin? Antropologiya ma'lumotiga ko'ra, bundan 100-150 ming yil oldin yashagan neandertallarning bo'yi 160 sm bo'lgan. Ularning o'rniga kelgan kramanonlarning bo'yi esa 180 sm bo'lgan. Eramizdan oldingi 2000- yillar o'rtasida Daniyada, eramizning 1000- yilining o'rtalarida Gresiyada yashagan odamlarning bo'yi hozirgi odamlarning bo'yiga yaqin bo'lgan.

XX asrning 60- yillarida iqtisodiy jixatidan rivojlangan mamlakatlarda 90- yillariga borib akselerasiya to'xtaydi, iqtisodiy jixatidan rivojlanmagan mamlakatlarda iqtisodiy o'sish bilan bilan birgalikda akselerasiya kuchayishi bo'ladi, degan gipotezalar paydo bo'lgan edi. Hozircha bu gipoteza ham o'z isbotini topgan emas. Yaqin 40- 50 yil ichida odam rivojlanishi tezlashib, yangi muammolar paydo bo'lish ehtimoli bor. Masalan, uy-joy, ish, transport, madaniy- maishiy muammolar paydo bo'lishi mumkin. Tez o'sish disgarmoniyaga, yurak-qon tomirlari, nerv sistemasi, endokirin va nafas olish sistemalariga ortiqcha zo'riqish paydo qilishi mumkin. Tez o'sish organizim uchun hech qanday imkoniyatga ega emas.

Biologik va ijtimoiy yetilish muddatlari ko'pchilik hollarda bir- biridan farq qilmoqda. Ijtimoiy yetilishga faqat biologik mezon orqali baho berish xatodir. Ba'zan ijtimoiy yetilish biologik yetilishdan oldinroq sodir bo'lishi mumkin. O'spirinlar o'zlarida paydo bo'lgan muammolrga doimo tog'ri javob to'povermaydilar. Shuning uchun jinsiy balog'atga yetilayotgan bo'lalarga ota-ona va pedagoglar tomonidan to'g'ri munosabatda bo'lishi lozim. Akselerasiya

bo'lalar aqliy qobiliyatining o'sishiga olib keladi. Bu esa bo'lalarning yoshligidan murakkab, chuqur ilmiy muammolarni tushinib olishga imkon berdi.

Olimlar XX asrning eng qiziqarli gipotezasi- akselerasiyaning mohiyatini tushuntirishga harakat qilmoqda. Ayni paytda, ishonch bilan aytish minkinki, akselerasiya odam evolyusiyasining ob'ektiv qonunyati hisoblanadi.

### **Qayta tug'ilish minkinmi?**

Evolyusiya uzoq vaqt davomida turli- tumanlik paydo qilish yo'lidan bordi, bir turga kiradigan organizimlar bir-biridan oz bo'lsa-da farq qiladugan bo'ldi. Tabiatda bir turga kiradigan, aynan bir-biriga o'xshaydigan ikkta individ yo'q. Bir tuxumdan hosil bo'lgan egizaklar ham bir biridan ma'lum darajada farq qiladi.

Bir-biriga aynan o'xshaydigan organizimlar paydo bo'lishi minkinmi? Biologiyadan oz bo'lsada xabari bor kishi bu savolga yo'q deb javob beradi. Yangi organizim ikkta har xil genga va irsiyatga ega bo'lgan gametalar qoshilishidan hosil bo'ladi. Keyin bo'la ota- onasi va ajdodlari kabi yashay boshlaydi. Ammo uning ichki va tashqi tuzilishi o'ziga xos belgilarga ega bo'ladi. O'ziga xosligi shundaki, uni o'rganmasdan, ba'zi organlarni ko'chirib o'tkazib bo'lmaydi.

Malumki, buyrak, yurak, jigar, teri ko'chirib o'tkaziladi. Ayniqsa, bir tuxumdan paydo bo'lgan egizaklar organlarini ko'chirib o'tkazish yaxshi natija beradi. Ammo bunda ham dorilar yordamida immune sistema oshirilmasa, kochirib o'tkazilgan organ yahsab keta olmayaydi. Organizimlarning infeksiyaga qarshi kurashi baliqlardan sutemizuvchilargacha bir xil bo'ladi.

Har bir organizimning genetic molekulalari uning o'ziga xosligini boshqarib turadi. Shuning uchun nusxasini tayyorlash uchun dastlab uning genotipi nusxasini tayyorlash kerak. Buning uchun uning o'zidan genotipning nusxasini olish lozim. Har qanday somatic hujayra xromosomalarning diploid naboriga ega bo'ib, ular ota- onadan olingan.

Demak, birlashgan irsiy materal o'ziga xos yo'l bilan olinishi lozim. Tuxum hujayra yadrosini xromosomalai to'lq bo'lgan boshqa har qanday hujayra yadrosi bilan almashtirish minkin.

Har xil hujayralarda genlarning hammasi ham irsiylanavermaydi. Shuning uchun nerv va muskul hujayralari bir-biridan farq qilqdi. Organizimni tashkil etadigan hujayralar bir-biri bilan yaqin aloqada va hamkorlikda ishlaydi. Bu simfoniya ijro etayotgan orkestrga o'xshaydi. Aniqlanishicha. Hujayraning o'rtasidagi farq undagi genlarga bog'liq. Ammo irsiy mterial ularning hammasida bir xil bo'ladi.

Demak, tuxum hujayra yadrosi somatic hujayra yadrosi bilan almashtirilsa, urug'lanishsiz organizim paydo bo'ladi.

J.Gerdon baqa ikrasining yadrosini itbaliq ichak hujayraning yadrosi bilan almashtirgan. ayni paytda dunyo bo'yicha laboratoriyalarda shu yo'l bilan yetishtirilgan ko'plab baqa va sichqonlar bor. Ular yana shu yo'l bilan ko'paytirilib (ota gametasisiz va urug'lanmasdan) borilmoqda. Bunfday tajribalar

o'simliklarda ham o'tkazilgan. Bunday ko'payish klon deb ataladi. Klon genetik jihatidan toza liniya bo'lib, unda boshqa organizim genlari bo'lmaydi.

Organizim nusxasini har bir hujayradan yaratish mumkin. Bu sun'iy yaratilgan "vegetativ egizaklar" bo'lib, ularda har xil dorilarni sinab ko'rishi mumkin. Klonlarda tuxum hujayra ishtiroki shart. Hamma genetik muvaffaqiyatlarda V. Garveyning "hamma tiriklik tuxumdan boshlanadi", degan qoidasiga amal qiladi.

Odam nusxasini yaratish mumkinmi? Odam kloni kerakmi? Odamni faqat gen yaratadimi? Bilim, til, madaniyat irsiylanmaydimi. Hayvonlar orasiga tushib qolgan bo'lardan inson shakillanmaydimi.

1920 yilda Hindiston changalzorlaridan ikki nafar qiz topib olindi. Vrachlar va psixologlar ularni tekshirdi. Kattasi yeti, sakkiz yoshda bo'lib, Kamala deb nomlandi. Kichigi ikk yoshda va Amala deb nomlandi. Ular bilan tarbiya uyida maxsus shug'ullanildi. Kamala to'rt oyoqlab yuradi, ovqatni og'zi bilan oladi, kiyinishni istamaydi. Amala jamoat joyiga tez o'rgandi, ammo bir yilcha yashadi. Kamala qiyinchilik bilan jamoat joylariga o'rgandi, 1924 yilda olti so'z, 1927 yilda 40 so'z o'rgandi. Asta-sekin odamlar orasida bo'lishga o'rgandi. Ammo tengdoshlaridan orqada qolar edi, 17 yoshida vafot etdi.

63 juft bir tuxumdan bo'lgan egizaklar, 54 juft ikki tuxumdan paydo bo'lgan egizaklar 11 ta test bo'yicha ularning aqliy va ijodiy qobiliyati tekshirilganda bir xil irsiylanish deyarli yoki umuman inson shakillanishida ahamiyatga ega emas ekanligi aniqlandi. Homo sapiens genetik sifatlari insoniyatning tarixi davomida o'zgarmay kelmoqda. Ammo takomillashib bormoqda. Odam klonini olishdan maqsad bormi? Yuksak iste'dodli qo'shiqchi, siyosatdon, olim odamlarning nusxasini yaratish asosiy maqsad hisoblanadi. Ammo bunda faqat tashqi belgilarga ko'ra o'xshash odam yaratilishi mumkin. Uning aqliy yoki boshqa qobiliyati atrofidagi odamlar o'rtasidagi muhitga bog'liq. Bunday muvaffaqiyat tabiiy evolyusiyalar jarayoniga qarama-qarshidir. Ular bir xil kasallik bilan kasallanadi va epidemiya vaqtida immunitetida biror kamchilik bo'lsa, bir vaqtda o'ladi.

Xarakter yoki talantni klonlashtirib bo'lmaydi. Ammo genetik materialni ko'chirib o'tkazish mumkin. Amerikalik embriolog L. Shetlls tajribalaridan ma'lum bo'lishicha, odam nusxasini yaratish fantaslika emas. U operatsiya vaqtida ayol tuxumdonidan tuxum hujayralarni oldi va ularning yadrosi olib tashlanib, o'rindi diploid xromosoma naborli spermatozoid yadrosi ko'chirilib o'tkazildi. Uchta holatda ijobiy natija olindi, maydalanish sodir bo'lib, blastosista bosqichgacha taraqqiy etdi. Shu davrdan boshlab bu embrionni bachadonga o'tkazish mumkin. Shetlls bu usuli odamga qo'llashga qarshi chiqdi. Ammo qoromolning va boshqa hayvonlarning shunday nusxalari yaratildi.

2002 yil 26 dekabr odam kloni yaratilganligi ham e'lon qilindi, ya'ni yeva (Momo havo) dunyoga keldi. Genetiklar ancha vaqtdan beri irsiyat va qobiliyat o'rtasidagi aloqani aniqlashga harakat qilib kelmoqdalar.

Odam hayotining har bir bosqichida ijtimoiy va biologik omillar almashib turishi lozim. Bu shaxsning garmonik rivojlanishiga ijobiy ta'sir etadi. Amerikalik psixologlar tayyorgarsizlik bo'lalar orasidan maxsus testlar orqali bir guruh bo'lalarni ajratib olgan va ularni maxsus testlar orqali bir guruh bo'lalarni

ajratib olgan va ularni maxsus dastur asosida o'qitilganda kollejlarning fizika, matematika o'qituvchilari darajasiga yetganliklari aniqlanganlar.

Yuksak iste'dodli odamlar qanday yetishib chiqadi? Olimlarning aniqlashicha, oilada bitta bo'la bo'lsa, u buyuk odam bo'lib yetisha olmaydi. Oilada bo'lalar sonini kamaytirish jamiyatda jismoniy va intellectual jihatidan baquvvat bo'lalar tug'ilishini chegaralashga qarshidir. Sun'iy sharoitda ya'ni gnetobiolog sharoitda embrionni taraqqiy ettirish sohasida Amerika, Angliya, Italiya olimlari ko'p ishlar qildilar. Yaqin kelajakda bunday sharoitda bo'la tug'ildi, degan gaplar ham bor. Odamni ona organizimdan tashqarida yetishtirish, odam kloni muammolari kelajakda yangi- yangi mua olarni keltirib chiqarishi aniq. Bo'la tug'ilishi oilada bayram, tug'lishdan keyin ham bu bayram sog'lom bo'la uchun davom etadi.

Inson tomonidan ko'plab go'zallik va gulshanlar yaratilgan. Bular inson aqli va talantining mevasi hisoblanadi. Shuning uchun inson tabiatdagi hamma jonzotdan ustun turadi Bu ustunlikning namayon bo'lishi ko'plab omillarga bog'liq. Ana shu omillar mujassamlashsa, inson tabiatning sir asrorlarini o'rganadi, yangi- yangi nazariyalar, gipotezalar, texnologik qurilmalar yaratadi. Hikmatlarda aytilishicha:

Odamdan yuqori turarkan olam,  
Bilim oshirmoqda muhtojdir odam.

### **REYTING SAVOLLARI**

1. Sun'iy sharoitda bo'la yetishtirish mumkinmi?
2. Kelajakda odam gavdasida qanday o'zgarishlar sodir bo'lishi kuzatilmoqda?
3. Akselerasiya nima?
4. Antropologiya nimani o'rganadi?
5. Gerontologiya nimani o'rganadi?
6. Odam klonini yaratish mumkinmi?
7. Odam klonini yaratishdan maqsad nima?

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Белоусов Л.В. Введение в общую эмбриологию. М:Изд-во МГУ. 1980.- 211С.

2. Газарян К. Г. Белоусов Л. В. Биология индивидуального развития животных. – М: Высшая школа 1983- 287 с
3. Токин Б.П. Общая эмбриология. – М. Высшая школа 1987. – 480 с.
4. Солибохбоев И.К. Индивидуал таракқиет биологияси. – Т: Университет 1988-84 б
5. соличбоев И.К. Ривожланиш биологияси. – Т Университет. 1992. – 92 бет.
6. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Пэттену. – М: Мир. 1993- В 2 томах. Т.1. – 357 с. Т.2. – 389 с
7. Гулберт С. Биология развития. – М.: Мир. 1995- Т.1-3.
8. Конотантин А. В. Биология индивидуального развития. – Минск 1978.
9. Брусиловский А.И. Жизнь до рождения. – М: Знание. 1984-192 с.
10. Кацнельсон З. С. Рихтер И. Д. Практикум по гистологии и эмбриологии. – Л: Мед. лит 1963
11. Иванов А.В. Происхождение многоклеточных животных. – Л: 1968- 287 с.
12. Иванов- П.П. Руководство по общей и сравнительной эмбриологии. – Л.: Учмедгиз. 1945- 809 с
13. Иванов – Казас О. М. Бесполое размножение животных. Л Изд-во ЛГУ. 1977
14. Иванова- Казас О.М. Сравнительная эмбриология беспозвоночных животных. – Новосибирск: 1975. т1. 1977. т2 . 1978. т3. 4 1979. т5. 1981. т6.
15. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений. – М: Высшая школа. 1982. 20
16. Манулова Н. Ф. Гистология с основами эмбриологии. – М: Просвещение. 1973- 280 с
17. Щмидт Г.. А Эмбриология животных. – М: Наука. Ч 1. 1951.
18. Щмидт Г.А. Эмбриология животных. – М: наука . 1953
19. Зусман М. Биология развития. – М: мир. 1977.
20. Бодмер Ч. Современная эмбриология. М: Мир. 1977
21. Яргин В. Н. и др Биология школа. М: Высшая школа. 1999. кн. 1. 448 с. Кн. 2. 430 с
22. Объекты биологии развития. коллектив авторов. М.: наука 1974. кн 1. 1975. кн. 2. 579 с
23. Аффонсьев Ю. И. и др Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии. – М: Высшая школа. 1990-399 с
24. Догел В. А. Зоология беспозвоночных. – М : Высшая школа, 1981- 606 с
25. Мавлонов А, Хуррамов Ш, Норбоев З Умурткасизлар зоологияси . – Т.6 Узбекистон, 2002. – 462 б.
26. Мавлонов о. Хуррамав Ш. Норбоев з умурткасизлар зоологияси – Т : Мехнат, 1998- 438 б
27. Нфумов С.п Умурткали хайвонлар зоологияси – Т: Укитувчи, 1995- 382 с
28. Фомин Л. И. Атлас по гистологии и эмбриологии. – М: Медгиз, 1957



29. Алматов Л.А. Хайвонларнинг индивидуал ривожланиш биологияси курси буйича лаборатория ишларини бажариш га доир методик курсатмалар. - Самарканд , 1990.- 45 б
30. Гистология, под ред. В.Г Елесеевна и др.- М: Медицина, 1983-592с.
31. Зуфаров К.А. Гистология.- Т: Ибн Сино, 1991Ғ 598б
32. Кодиров Э. Гистология-Т: Укитувчи, 1994- 223б
33. Гафуров А. Т. Дарвинизим. –Т: Укитувчи, 1992-349б
34. Реймерс Н Ф Основнқй биологические понятия и терминқ.- М: Просвещение , 1988.-319с
35. Добфшев М. Е . Генетика.- л: 1963-395с
36. Филатов Д.П Сравнительно- морфологические направление в механике развития, его объект, цели и пути.- М:1935- 671с
37. Светлов П. Г Ф изолщгия ( Механика ) развития.- Л: т. 1,2, 1978
38. Захваткин А. А Сравнительная эмбриология нисших беспозвоночных- М:1949
39. Кемп П., Армс К.Введение в биологию .- М: Мир, 1988.
40. Содиков К.С .Укувчилар физиологияси ва гигиенияси.-Т: Укитувчи, 1992-192б

## MUNDARIJA

|   |           |
|---|-----------|
| So'z boshi.....   | 3         |
| <b>KIRISH.....</b>  | <b>4</b>  |
| Individual rivojlanish biologiyasi fanining tarixi.....                             | 5         |
| <br>  |           |
| <b>I- BOB. KO'PAYISH.....</b>   | <b>18</b> |
| Jinssiz kopayish.....   | 18        |
| Partonogenez .....  | 36        |
| Jinsiy ko'payish.....   | 38        |
| Jinsiy va jinssiz ko'payishning gallanashi.....                                     | 43        |
| Reyting savollari.....  | 44        |
| <b>II-BOB.          JINSIY          ORGANLARNING          TUZILISHI          VA</b> |           |
| <b>GAMETOGENEZ.....</b>   | <b>46</b> |
| Jinsiy organlar.....  | 46        |
| Birlamchi jinsiy hujayralarning kelib chiqishi va rivojlanishi.....                 | 49        |
| Jinsiy organlarning tuzilishi.....  | 55        |
| Gametogenez jarayonlarning gormanol boshqarilishi.....                              | 79        |
| Jinsiy hujayralarning tuzilishi.....  | 81        |
| Jinsiy hujayralarning rivojlanishi.....   | 89        |
| Reyting savollar.....   | 98        |
| <b>III-BOB. URUG'LANISH YOKI OTALANISH.....</b>                                     | <b>99</b> |
| Jinsiy hujayralarning o'zaro ta'siri.....   | 102       |

|  |            |
|--|------------|
| Sun'iy urug'lanish.....  | 109        |
| Jinsni aniqlash.....   | 111        |
| Reyting savollari.....   | 112        |
| <b>IV-BOB. BO'LINISH YOKI MAYDALANISH.....</b>   | <b>113</b> |
| Maydalanish turlari.....   | 117        |
| Maydalanishning tezligi va sabablari.....  | 122        |
| O. Gertvig-Yu Saks qoidasi.....  | 125        |
| Maydalanishga muhit omillarining ta'siri.....  | 126        |
| Sinxron va asinxron maydalanish.....   | 128        |
| Embrionning blastula va morula davrlari.....   | 129        |
| Reyting savollar.....  | 131        |
| <b>V- BOB. GASTRULYASIYA.....</b>  | <b>133</b> |
| Gastrulyasiya va uning tiplari.....  | 133        |
| Mezodermaning hosil bo'lishi.....  | 135        |
| Embrion varaqlarining takomillashishi.....   | 137        |
| Birlamchi va ikkilamchi tana bo'shliqlari.....   | 138        |
| Embrion qavatlarini to'g'risidagi nazariya.....  | 139        |
| Organlarning prezumptiv xaltasi.....   | 142        |
| Gastrulyasiya sabablari.....   | 142        |
| T. Gustafson gipotezasi.....   | 143        |
| Taraqqiyotning dastlabki bosqichlarining molekulyar- genetik mexanizmi.....                | 145        |
| Reyting savollar.....  | 149        |
| <b>VI- BOB. IMPLATSIYA VA EMBRIONNING PROVIZOR ORGANLARI.....</b>                          | <b>151</b> |
| Implatsiya.....  | 151        |
| Embrionning provizor organlari.....  | 160        |
| Umurtqasiz hayvonlar embrionida provizor organlar.....                                     | 165        |
| Yo'ldosh.....  | 166        |
| Reyting savollar.....  | 174        |
| <b>VII- BOB. DIFERENSIASIYA VA DITERMINASIYA.....</b>                                      | <b>175</b> |
| Embrion rivojlanishining dastlabki davrida uning qismlarining bir- biriga bog'liqligi..... | 181        |
| Rivojlanayotgan embrionning "Tashkiliy markazlari". Induksiya hodisasi.....                | 184        |
| Embrional regulyasiya.....   | 187        |
| Reyting savollar.....  | 190        |
| <b>VIII-BOB. EMBRION QAVATLARIDAN ORGANLARNING HOSIL BO'LISHI.....</b>                     | <b>192</b> |
| Ektodermadan hosil bo'adigan organlar.....   | 192        |
| Entodermadan hosil bo'ladigan organlar.....  | 199        |
| Mezodermadan hosil bo'ladigan organlar.....  | 203        |
| Embrion hujatralarida yadro va sitoplazmaning o'zaro aloqalari.....                        | 213        |
| Embrion hujatralarining o'zaro aloqalar.....   | 214        |
| Reyting savollari.....   | 216        |
| <b>IX- BOB. HUYAYRA DUFFERENSIYASI MEXANIZMI.....</b>                                      | <b>218</b> |
| Hujayralararo aloqa.....   | 231        |

|  |            |
|--|------------|
| Reyting savollar.....  | 241        |
| <b>X- BOB. EMBRIONAL MAYDON GIPOTEZASI. FIZOLOGIK GRADIENT NAZARYASI.....</b>                        | <b>242</b> |
| Organizm rivojlanishi uning bir butunligining o'zgarishi.....  | 242        |
| Embrion maydon gipotezasi.....   | 245        |
| Ch. Chayldnind fizologik gradient nazariyasi.....  | 249        |
| Ch. Chayld nazariyasi asosida embrional rivojlanish hodisasi. Dominant soha....                      | 251        |
| Embrion gradient sistemasining buzilishi nimalarga olib keladi?.....                                 | 255        |
| Ch. Chayld nazaryasining embriologiya taraqqiyoti uchun ahamiyati.....                               | 257        |
| Reyting savollari.....   | 260        |
| <b>XI-BOB. ORGANIZIM RIVOJLANISHI VA MUHIT.....</b>  | <b>262</b> |
| Rivojlanish uchun zarur bo'lgan tashqi muhit omillari.....   | 262        |
| Tuxumlar evolyusiyasi.....   | 264        |
| Embrional rivojlanish va ichiki muhit.....   | 267        |
| Ekzogastrulsiya.....   | 269        |
| Embrion va muhitning biotik omillari.....  | 271        |
| Evolyusiya jaroyonida organlar hosil bo'lishida tashqi va ichki muhit omillarining almashinishi..... | 272        |
| Organizm rivojlanishida kirilik davrlar.....   | 274        |
| Reyting savolar.....   | 279        |
| <b>XII-BOB. METAMORFOZ.....</b>  | <b>280</b> |
| Posembrional rivojlanish va metamorfoz haqida umumiy tushuncha.....                                  | 280        |
| Gidroid poliplar metamorfozi.....  | 284        |
| Ninatanlilar metamorfozi.....  | 285        |
| Hasharotlar metamorfozi.....   | 288        |
| Assidiyalar metamorfozi.....   | 293        |
| Tuban umurtqalilar metamorfozi.....  | 295        |
| Amfibiyalar metamorfozi.....   | 295        |
| Reyting savollar.....  | 297        |
| <b>XIII-BOB. ONTOGENEZ VA EVOLYUSIYA. BIOGENELIK QONUN.....</b>                                      | <b>298</b> |
| Biogenelik qonun haida tushuncha.....  | 298        |
| Biognelik qonunning hozirgi holati.....  | 301        |
| Gavdaning birlamchi va ikkilamchi metameriyasi.....  | 304        |
| Sodda hayvonlar ontogenezi. Ko'p hujayralilar ontogenezining kelib chiqishi va evolyusiyasi.....     | 307        |
| Reyting savollar.....  | 312        |
| <b>XIV- BOB. O'SISH.....</b>   | <b>313</b> |
| O'sish omillari.....   | 313        |
| O'sishning klassifikasiyasi.....   | 315        |
| Odamning o'sishi.....  | 319        |
| Reyting savollar.....  | 323        |
| <b>XV-BOB. ONTOGENEZ DAVRLAR.....</b>  | <b>325</b> |
| Hayvonlar ontogenezinining davrlarga bo'linishi.....   | 325        |

|  |            |
|--|------------|
| Jinsiy balog'atga yetish.....  | 331        |
| Jinsiy belgilar va jinsiy tanlanish.....                                   | 332        |
| Hayvonlarning umr ko'rishi.....  | 334        |
| Qarish va uning mexanizmi.....   | 335        |
| Organizimning qarishi va qarilik.....                                      | 338        |
| Qarish jarayonida organlarda sodir bo'ladigan o'zgarishlar.....            | 339        |
| Qarish genelikasi.....   | 342        |
| Hayot sharoitining qarish jarayoniga ta'siri.....                          | 344        |
| Qarish jarayoniga turmush tarzining ta'siri.....                           | 347        |
| Qarish mexanizimiga oid gipotezalar.....                                   | 348        |
| Odamlarning uzoq umr ko'rishi biologiyasiga kirish.....                    | 350        |
| O'limning biologik va ijtimoiy omillari.....                               | 351        |
| O'lim haqida tushuncha.....  | 351        |
| Reyting savollari.....   | 354        |
| <b>XVI-BOB. EMBRIOLOGIYANING HAL ETILGAN VA YETILMAGAN MUAMMOLARI.....</b> | <b>355</b> |
| Kolbada yetishtirilayotgan bolalar.....                                    | 355        |
| Kelajakda odam qanday bo'ladi?.....  | 356        |
| Qayta tug'ilish mumkinmi?.....   | 358        |
| Reyting savollar.....  | 361        |
| Foydalanilgan adabiyotlar.....   | 362        |