

Ə.Ə.SƏMƏDOV, N.T. HÜSEYNOVA

**FƏRDİ İNKİŞAFIN
BİOLOGİYASI**

Dərslik

*Azərbaycan Respublikası Təhsil
Nazirliyinin 29.12.2009 tarixli
1490 sayılı əmri ilə təsdiq
edilmişdir*

BAKİ - 2017

Elmi redaktor: b.e.d.,prof.R.Ə.Quliyev

**Rəy verənlər: b.e.d.,prof. E.M.Axundova
b.e.d.,prof. M.Ş.Babayev
b.e.d.,prof. F.B.Əsgərov
b.e.d.,prof. C.Ə.Nəcəfov**

Ə.Ə.Səmədov, N.T.Hüseynova. Fərdi inkişafın biologiyası. Dərslik. Bakı, “MBM”, 2015. 208 səhifə

“Fərdi inkişafın biologiyası” dərslisi Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin 02.12.2008-ci il tarixli 90 sayılı əmri ilə təsdiq edilmiş proqram əsasında tərtib edilmiş və həmin dərsliyə Təhsil Nazirliyinin 29.12.2009-cu il tarixli 1490 sayılı əmri ilə qrif verilmişdir.

Azərbaycan dilində ilk dəfə yazılan bu dərslikdə ontogenez zamanı canlı orqanizmin əmələ gəlməsi, ayrı-ayrı orqanların inkişafı, quruluş xüsusiyyətləri və onlarda gedən həyati proseslər təsvir edilmiş və embriologiyanın ən mühüm problemlərinə aid müasir məlumatlar verilmişdir. Son illər embriologiya sahəsində çoxlu yeni elmi məlumatlar aşkar edilmişdir. Bu məlumatların tələbələrə çatdırılması üçün Azərbaycan dilində dərslinin olması vacibdir. Canlı orqanizmin və onu təşkil edən ayrı-ayrı orqanların fərdi inkişaf qanunauyğunluqlarını öyrənmək biologiyanın ən vacib sahələrindən biridir. Bu məsələ həmişə insanların diqqətini cəlb etmişdir.

Dərslik məzmununa görə nəinki universitetlərin bakalavr və magistratura təhsil pillələrinin tələbələri üçün, o, həm də tibb sahəsində çalışan mütəxəssislər üçün də faydalıdır.

© Ə.Ə.Səmədov, N.T.Hüseynova
“MBM” nəşriyyatı, 2015

GİRİŞ

Müasir biologiya daim inkişaf edən elmdir. Hər il bu elm yeni-yeni məlumatlarla zənginləşir. Çox əhəmiyyətli nəzəriyyələr yenidən baxılır, bəzi nəzəriyyələr yenidən qurulur. Yeni elmi məlumatlar əsasında yeni-yeni dərslilər və dərslər vəsaitləri işıq üzün görünür.

Фярди инкишафын биолоэийасынын щям нязяри, щям дя практик ящямийяти вардыр. Бея ки, бу елмин кюмяклийи иля организмин вя органларын гурулушу, инкишафы юйрянилмякля мщхтялиф нязяриййяляр вя ганунауьунлуглар иряли сщрщлщр, диэяр тяряфдян бу елмин сайясиндя йени сорт вя жинсляр йарадылыр, жинсляр тяйин едилир. Бу да биткичилик вя щейвандарлыьын инкишафына смяб олур.

Son illər embriologiya elminin sürətli inkişafı nəticəsində bu sahədə çoxlu yeni məlumatlar aşkar edilmişdir. Bu məlumatların tələbələrə çatdırılması üçün azərbaycan dilində müvafiq dərslilin olması vacibdir. Dərslidə müasir embrioloji və postembrioloji məlumatlardan istifadə edilmişdir.

“Fərdi inkişafın biologiyası” kimi təqdim olunan dərslidə şərh olunan hər bir bölmədə elmin son nailiyyətləri nəzərə alınmış

Dərslük Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi tərəfindən təstiq olunmuş proqrama əsasən yazılmışdır. Dərslidə elmin müasir tələblərinə müvafiq olaraq müxtəlif orqanizmlərin və onları təşkil edən ayrı-ayrı orqanların fərdi inkişaf xüsusiyyətləri təsvir edilmişdir.

Təqdim olunan dərslidə nəzəri material çox genişləndirilmiş şəkildə verilmişdir. Nəzəri məlumatla tanış olan tələbə müstəqil olaraq proqramın tələblərinə uyğun biliklər əldə edəcəkdir. Kursun tam mənimsənilməsi üçün dərslidə 70-dən artıq şəkil və sxemlər verilib. Sonda “Fərdi inkişafın biologiyası” fənninə aid ədəbiyyat siyahısı verilib

Dərslük elmin müasir tələblərinə cavab verən yeni məlumatlarla daha da zənginləşmişdir. Əminliklə deyə bilərik ki, bu dərslük tələbələr tərəfindən asanlıqla mənimsəniləcək, çünki çox sadə dillə

yazılmışdır.

FƏSİL I

FƏRDİ İNKİŞAFIN BIOLOGİYASININ PREDMETİ, TƏDQIQAT ÜSULLARI VƏ İNKİŞAF TARİXİ

Предмети: Фярди инкишафын биолозыйасы (Embriologiya) цмуми биолози елмлярдян бири олуб фярдин инкишафыны вя йа онтоэенези юйрянир. Онтоэенез йумурта-щцжейрянин майаландыбы андан башлайараг организмин юлдцйц вахта гядяр давам едир. Онтоэенез ики дювря бюлцнцр:

1. Ембрионал инкишаф дюврц (ембриоэенез) йахуд рцшейм дюврц.

2. Ростембрионал йахуд рцшеймдян сонракы дювр.

Рцшейм дюврц (ембриоэенез) майаланма анындан баъла-йараг щямин организмин йумуртадан вя йа ана бятнндян чыхана гядяр олан дювря дейилир. Мямялилярин чохунда (дири бала добан мямялилярдя), о жцмлядян инсанда ембрионал дювр (йунанжа ембрион-рцшейм) йахуд бятндахили дювр (бу организмлярдя ембрионал дювр бятндахили дювр дя адланыр) юз нювбясиндя **рцшейм** дюврцндян вя **дюл** дюврцндян ибарятдир. Инсанда бятндахили рцшейм дюврц майаланмыш йумурта ушаглыбы дцшяндян ики эцн сонра (rüşeymin uşaqlığın selikli qışasına uarişmasından – implantasiyadan sonra) башланыр вя ики ай давам едир, цццнжц айдан (жифтин ямяля эялдийи андан) добулана гядяр ися дюл дюврцнц тьшкил едир. Ембриоэенезин юзц дя бир сыра мәрхөлөләрэ бюлцнцр: майаланма, бюлцнмя (бластомер-лярин ямяля эялмяси), морула, бластула, гастрұла, rüşeym və gəqələrinin əmələ gəlməsi, органоэенез - органларын, щабеля рцшеймхарісі органларын ямяля эялмяси, формалашма мәрхөлөлəri.

Постембрионал дювр рцшеймин йумуртадан йахуд ана бятнндян чыхдыбы андан башлайараг организмин юлцмцня

гядяр олан мцддяти ящатя едир. Бу дювр дя юз нювбясиндя бир сыра щадисялярин (дюврлярин) олмасы иля характериза олунур. Беляки, метаморфоз, буюцмя, формалашма, чохалма, соматик ембриоэнез, реэенерасийа щадисяляри мцшашидя едилир.

Фярдин (организмин) ямяля эялмяси билаваситя жинси щцжейряляря ялагядар олдуьу цццн фярди инкишафын биолоэийасы щабеля жинси щцжейрялярин ямяля эялмясини – гаметоэнези дя юйрянир. Жинси щцжейрялярин ямяля эялмяси, инкишафы хцсуси мярщяляни тьшкил едир вя рцщеймя гядярки дювр адланыр.

Фярди инкишафын биолоэийасынын тьдгигат цсуллары

Фярди инкишафын биолоэийасынын мцхтялиф тьдгигат цсуллары вардыр. Бунлара микроскопийа, тьсвири, мцгайисяли-морфолоьи, експериментал, биокимийави методлар аиддир.

Микроскопийа методлары: Мцасир ембриолоьи тьдгигат ишляриндя ишыг вя електрон микроскопларындан истифадя едилир. Биолоьи ишыг микроскопларында араларындакы мясафя 0,1-0,2 мкм-дән аз олмайан структурлары эюрмяк олур, лакин електрон микроскопу васитяси иля араларындакы мясафя 5-10Å олан структурлары ашкар етмяк олур.

Ишыг микроскопларында ишыг щцаларынын спектрляриндя истифадя едилир. Ишыг микроскопунун мцхтялиф нювляри вардыр: ады ишыг микроскопу, фазалы контрастл, интерференсийалы, полйаризасийалы, гаранлыг эюрцш даиряли, ультрабянювщяйи микроскоплар. Ишыг микроскопларында ишыг щцаларынын эюрцнян спектрляриндя истифадя олунур, амма ультрабянювщяйи микроскопда далья узунлуьу ишыг щцаларынын эюрцнян спектрляринин далья узунлуьундан тьхминян 2 дяфя аз олан (0,210-0,290 мкм) гысадальалы ультрабянювщяйи щцалардан истифадя олунур. Она эюря дя бу микроскопун эюрмя

мясафяси, йяни оптик сечмя габилийяти 0,1 мкм-я бярабярдир.

Електрон микроскопунда ишыг шцаларындан дейил, электрон шуаларындан истифадя едилир. Електрон шцаларынын далья узунлуьу 0,05-0,06 Å-дир. Мялумдур ки, шца дальясы ня гядяр гыса оларса, онун буюцтмя дяряжяси дя бир о гядяр артыг олар. Буна эюря дя мцасир электрон микроскоплары обйекти тяхминян бир нечя йцз мин дяфя буюцтмяйя имкан верир. Амма ишыг микроскопу обйекти тяхминян 3-3,5 мин дяфяйя гядяр буюцдцр.

Тясвири метод: Бу цсулла мцяййян категорийайа аид олан организмлярин фярди инкишафы юйрянилир. Тясвири методун кюмяклийи иля организм мцхтялиф органларынын ямяля эялмя мцддятляри, инкишафы вя гурулушу юйрянилир. Онтоэенез просесиндя олан мцхтялиф ганунауьунлуьлар мцяййян едилир.

Мцгайисяли морфолоьи метод: Бу метод васитяси иля мцхтялиф категорийалара мянсуб олан организмлярин фярди инкишафы юйрянилир. Мцхтялиф организмлярин айры-айры органларынын инкишафы, мяншяйи вя гурулуш хцсусийятляри мцгайисяли шякилдя тясвир едилир, нятижядя мцхтялиф тяснифат ващидляриня аид олан нювлярин охшар вя фяргли жящятляри ашкар едилир.

Експериментал метод: Бу методла рцшейм дюврцндя микроскопик вя макроскопик методла мцяййян рцшеймин бир щиссяси диэяр рцшеймя кючцрцлцр, нятижядя сцни олага инкишаф етдийи мцщити дяйишмякля мцхтялиф рцшеймин айры-айры щиссяляринин инкишафы юйрянилир.

Биокимйяви метод: Бу методла ембрионал вя постембрионал дюврдя организм мцхтялиф тохума вя щцжейряляринин, о жцмлядян жинси щцжейрялярин кимйяви тяркиби юйрянилир.

FƏRDİ İNKİŞAFIN BİOLOGİYASININ İNKİŞAF TARİXİ

Фярди инкишафын биолоэийасы елминин тарихи чох гядимдир. Бир щцжейрядян мцряккяб организмн ямяля эялмяси вя инкишафы шыля бизим ерадан яввял инсанлары марагландырмышдыр. Фярдин инкишафы щаггында айры-айры алимляр мцхтялиф фикирляр иряли сцрмщдцр вя нятижядя бир-бириня зидд олан нязярийяляр мейдана эялмищдир. Бунлардан бири префортизм, диэяри ися эпиэенез нязярийясидир.

Префортизм (латынжа прае – яввялжя вя форма) жряйянын идеялары ХВЫЫ эсгін сонунда мейдана чыхмыш вя ХВЫЫЫ ясрдя эцжляндирилмищдир. Бу нязярийяя эоря щяр бир организм, о жцмлядян инсан там формалашмыш органлардан ибарят, амма кичик юлчцдя габагжадан щазыр щякилдя жинси щцжейрядя мювжуддур. Инкишаф ися дифференсиасийасыз организмн йалныз кямийятжя бюйцмясиндя ибарятдир.

Префортисляр инкишаф просесиндя кейфийят дйишиклярини инкар едир. Онлар 2 група айрылыр: **сперматикляря** вя овистляря. Сперматикляря эоря организм щазыр щякилдя спематозоидлярдя мювжуд олур. Овистляр ися иддиа едирдиляр ки, организм (рцшейм) сперматозоидлярдя дейил, йумуртада щазыр щякилдя мювжуддур, майаланма заманы йумурта щцжейряя дахил олан сперматозоид йалныз рцшейм цццн гйда материаллары ролуну ойнайыр. Префортисляря эоря щяр бир организм, о жцмлядян инсан юзцндя чохла мигдарда (жинси щцжейрялярин сайы гядяр) рцшейм нясиллярини сахлайыр. ХВЫЫ вя ХВЫЫЫ ясрин мящур алимляриндя А.Левенцук Й.Сваммердам, М.Малпиэи, А.Щаллер вя Ш.Бонне префортизм нязярийясинин тяряфдары олмушлар.

Эпиэенез (йунанжа епи-сонра вя эенесис-мянщя) нязярийясиня эоря организм щеч дя яввялжядян щазыр щякилдя жинси щцжейрярдя мювжуд олмур. Эпиэенетикляр эюстярир ки, организм сонрадан ямяля эялир вя тамамия йенидян инкишаф едир, инкишаф просесиндя

организмдә щям мигдар вя щям дя кейфийят дйишикликляри баш верир. Епиэенез нязриййясинин ясасы щяля бизим ерадан 384-322 яввял Аристотел тяряфиндя гойулмушдур. О, эюстярмишдир ки, инсан рцшейми менструал гандан инкишаф едир, менструал ган материал ролуну ойнайыр, тохум майеси рцшеймя йалныз форма верир. Аристотелин фикиринжя менструал ганда рцшеймин инкишаф етмяк имканы вардыр. Амма Аристотеля эюря ясас мясяля рцшеймин нядян ямяля эялмяси дейил, нйин васитяси иля ямяля эялмясидир. О, бу просеси гейри-мадди олан илащи гцввя иля ялагяляндирир. Рцшеймин ямяля эялмясинин механизмини дцзэцн изащ едя билмяся дя Аристотелин епиэенетик идеялары – организм инкишаф етмяси цаггындакы идеялары елмин инкишафында мцщцм рол ойнады. Аристотел жрашийя йолу иля мцхтялиф щейванларын рцшеймлярини юйрянди, инкишафын мцхтялиф мярщяляляриндя тойуг йумуртасыны ачараг тойуг рцшейминин цряйинин инкишафыны юйрянмишдир, акуланын инкишафыны изляди, арыларын партеноэенетик инкишафыны ашкар етди. Бцтцн бунлар ембриолозийанын инкишафына чох буюцк тясир эюстярди.

Щиппократ бизим ерадан яввял организм ямяля эялмяси вя инкишафы цаггында фикирляр иряли сцрмщдцр. О, икитохумлу нязриййясини вермишдир. Бу нязриййя эюря инсан рцшейми киши вя гадын «тохумларынын» бирляшмясиндя ямяля эялир (ялбяття о дюврдя жинси щцжейряляр цаггында щеч бир мялумат йох иди). Щиппократ органозенез цаггында да мцяййян фикирляр суюлямишдир. Амма онун фикиринжя рцшеймин бцтцн щиссяляри ейни вахтда ямяля эялир. Аристотел ися эюстярмишдир ки, органлар ейни вахтда дейил, бир-биринин ардынжа тядрижян ямяля эялир.

ХВЫЫ ясрдя микроскопун кящфи иля ялагядар олагаг фярди инкишафын биолозийасынын инкишаф тарихиндя буюцк ирялиляйиш йаранды. Р.Грааф йумурталыгда хцсуси

говуглар эюрдц. О, щямин говуглары йумурта адландырды. Яслиндя бу говлугларын щяр бириндя бир яяд йумурта щцжейрjаси (йумурта) йерляшир. Бу говуглар елмя грааф говуглары ады алтында дахил едилди. А. Левенщуг 1677-жи илдя сперматозоидляри кящф етди.

Фярди инкишафын биолоэийасынын тарихиндя ян мщщм мярщяля Каспар Волфун ады иля баълыдыр. 26 йашлы К.Волф 1759-жу илдя «Инкишаф нязяриййяси» адлы диссертасийасыны тягдим етди. О, тойуг рщшейминин инкишафыны изляйярк илк дяфя епиэенез нязяриййясини елми жящятдян яасландырды. Щямин ясяря эюря К.Волф Петербург елмляр Академийасынын академики олду. О, рщшеймдя щязм каналынын инкишафыны башланьжындан там формалашана гядяр тясвир етмищдир, инсан вя тойуг рщшейминдя хщсуси органы – волф жисимжийини (илк бьюрjайи) кящф етди. О, биткилярин метаморфозу щаггында илк идеяны ирjали сщрдц.



Karl Ber
(1792-1876)

Бу елмин инкишафында мщасир ембриолоэийанын баниси Петербург академики Карл Максимовищ Берин бьюрцк хидмяти олмущдур. О, 1828-жи илдя «Щейванларын инкишафы тарихи» ясярини йазды. О, тойуг вя мямялилярин рщшеймляринин инкишафыны юйрянягк епиэенетик тясыввцрjари даща дяриндян яасландырды. К.М.Бер рщшейм вярягjари щаггында тjалим йаратды. К.Бер икi илк рщшейм вярягинин ямяля эялдийини эюстярмищдир: анимал вя веэетатив. К.Беря эюря анимал вярягдян дяри, синир системи, щисс органлары, язяля вя скелет (сцмцк) инкишаф едир. Веэетатив вярягдян ган дамарлары, селикли гишалар, баьырсаг каналынын дивары инкишаф едир. Бер илк дяфя олараг мямялилярин, о жщмлядян инсанын йумурта щцжейрjасини эюрдц. О, щямчинин мщхтjалиф онурjалы

щейванларын вѣ инсанын рцшейминин мцхтялиф инкишаф мярщялялярини изляйяряк рцшеймин охшарлыбы ганунуну вермишдир.

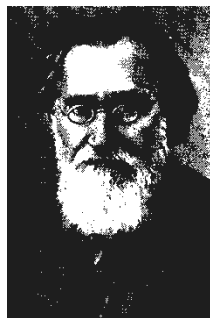
Бер эюстярмишдир ки, рцшеймдѣ яввялжѣ типин яламятляри, сонра ися ардыжыл олараг синфин, дястянин, жинсин вѣ ахырда нювцн яламятляри мейдана чыхыр.

Фярди инкишафын биолозийасынын тарихиндѣ мцгайисяли ембриолозийанын баниляри А.О. Ковалевски вѣ И.И. Мечниковун ишляри хцсуси мярщяля тѣшкил едир. Ковалевски рцшейм вѣрягляри цаггында мцасир тѣлими йаратды.

Бу тѣлими эюря рцшейм вѣрягляри цч жцрдцр: ектдерма, энтодерма вѣ мезодерма. Щѣр рцшейм вѣрягиндѣн мцвафиг органлар инкишаф едир. Терминляр Е.Щеккел тѣряфиндѣн тѣклиф едилдмишдир.



А.О.Ковалевски (1840-1901)



İ.İ.Меçnikov (1845-1916)

Ф.Мцдллер вѣ Е.Щеккел юзляриндѣн яввялки вѣ юзляринин апардыбы тѣдгигатлара ясасланараг 1866-жы илдѣ **биоэнетик гануну** yaratdılar. Бу гануна эюря онтоэенез филоэенезин гыса тѣкрарыдыр. Бу ганун елмин инкишафында мцщцм рол ойнады. Онтоэенезля филоэенез арасында гаршылыглы ялагянин олмасы идеясы А.Н. Севертсов тѣряфиндѣн даща да инкишаф етдирилди. О, биоэнетик гануну даща да тѣкмилляшдиряряк филембриэенез нѣзѣрийясини верди. Бу

нзяриййя эюрэ онтоэнез филоэнези няинки гыса шыкилдя тькрат едир, ейни заманда онтоэнез заманы яждадда олмайан йени яламятляр мейдана чыхыр. Фярди инкишафын биолоэийасынын тарихиндя Б.П.Токин, Л.Б. Белоусов, Б.Ру, Г.Шпеман, П. Лилли, П.Иванов вь с. алимлярин буюцк хидмятляри олмушдур.

Фярди инкишафын биолоэийасы диэяр биолоэи елмляря: анатомийа, физиолоэийа, щистолоэийа, ситолоэийа, зоолоэийа, эенетика вь биокимйа елмляри иля сых ялагядар фьалиийят эюстярир.

Фярди инкишафын биолоэийасынын щям нзяри, щям дя практик ящямийяти вардыр. Беля ки, бу елмин кюмяклиий иля организм вь органларын гурулушу, инкишафы юйрянилмякля мцхтялиф нзяриййяляр вь ганунауьунлуглар иряли сцрцлцр, диэяр тьряфдян бу елмин сайясиндя йени сорт вь жинсляр йарадылыр, жинсляр тьйин едилир. Бу да биткичилик вь щейвандарлыьын инкишафына сябьб олур.

Експериментал ембриолоэийанын баниси сайьлан В. Ру тьряфиндя 1887-си илдя апарылмыш тарихи тьсрцбь буна сцбцт олмушдур. Беля ки, о, гурбаьа рцщейминин илкин бластомерлярдян бирини гайнар ийня иля сансмыш вь юлдцрмцшдцр. Сонралар саь галмыш о бири бластомер инкишаф едир вь ондан организм йарысы ямяля эялирди. Лакин буна охшар тьсрцбьни апараркян Щептвиг мящв олунмуш бластомери арадан эютцрмцшдцр вь саь галмыш бластомердян там нормал рцщеймин инкишафыны мцщащидя етмищди. Бунунла да сцбцт олунмушдур ки, мящв олунмуш бластомер башга бластомерлярин нормал инкишафына мане олур. Г.Шпеман тьряфиндя рцщеймляр цзяриндя микро-сярращийуа цсуллары ищляниб щазьрланмышдыр. Онларын васитясиля щейван йумуфталарынын гылафларынын чыхарылмасы, бир рцщеймин щиссялярини диэяр рцщеймя салащдырылмасы вь инкишаф цццн ялверишли олан майе мцщитин щазьрланмасы мцмкцн олмушдур. Мящшур ембриолог Г.Дриш ембрионал тьнзимлямя щадисясини,

рцшейм щиссяляринин йени, там формалашмыш фярдя чеврилмясини изащ етмяя чалышмышдыр.

Бярпаедиси морфоэенезин, везетатив вя эейри-синси чохалманын юйрянилмяси ембриолоэийада мцщцм йер tyтур. Щяля ХВЫЫЫ ясрин birinci йарысында Р.Реомцр вя А.Трамбле тяряфиндян резенерасийа просесляринин тятгигиня аид тясрцбяляр апарылмыш вя бу сащядя йени цсуллардан, о сцмлядян, тякрап ампутасийалардан, истифадя олунмушдур.

Мцасир дюврдя ембриолоэийанын йени истигамятляри, о сцмлядян, нязяри ембриолоэийа вя мцгайисяли-тякамцл ембриолоэийа инкишаф етмишдир. Бунларын йаранмасында вя инкишафында А.Гурвич, К.Уоддингтон, И.Шмалщаузен вя Д.Филатов буюцк рол ойнамышлар.

FƏSİL II

JİNSİYYƏT ORQANLARI

Фярдин ямяля эялмяси жинсийят щцжейряляри və cinsiyyət orqanları иля ялагядардыр. Тякамцл просесиндя жинсийят щцжейряляри жинсийят органларындан яввял мейдана эялмишдыр. Жинсийят щцжейрялярина щяля ибтидаи чохщцжейрялилярдя тсяадцф едилир. Мәсәлән: бабырсагбошлуглларда – щидрада ектодерма гатында формалашмыш сперматозоид вя йумурта щцжейря омур, амма бунларда жинсийят цзвяри олмамышдыр, майаланма ектодерма гатында эедир. Йасты гурдларда ися жинсийят цзвяри ямяля эялмишдыр. Жинсийят щцжейряляри – сперматозоидляр вя йумурта щцжейряляр мцвафиг олараг тохумлуг вя йумурталыгда инкишаф едир. Тохумлуг вя йумурталыбын мигдары щейванларын мцхтялиф типляриндя, щятта хордалыларын мцхтялиф синифляриндя мцхтялиф омур. Амма тякамцл просесиндя йасты гурдлардан мямялиляря дьору эетдикжя жинсийят цзвяри гурулушжя мцряккябляшмиш вя мямялилярдя, о жцмлядян инсанда ян йцксяк инкишаф сывийясиня чатмышдыр. Жинсийят щцжейряляринин ямяля эялмяси, формалашмасы, бу щцжейрялярин майаланмасы вя майаланмыш йумуртанын (зиготун) инкишафы жинсийят цзвяриндя эедир. Жинсийят цзвяри диши вя еркак жинсийят цзвялярия бюлцнцр.

Синси щцсейрялярин инкишафы просесиня гаметоэнез, айрыса йумурта щцсейряляринин инкишафы просесиня **ооэнез (овоэнез)**, сперматозоидлярин инкишафы просесиня ися **сперматоэнез** дейилир. Илкин синси щцсейряляря гоноцитляр дейилир. Бязи ньюлярдя гоноцитлярин башга щцсейрялярдян там айрылмасы рцщеймин ян илкин мярщяляляриндя баш верир (мяс., ат аскариндя). Онурьалыларда бу просес лянэийир. Гушларда гоноцитляр рцщеймин баш щиссясиндя, мямялилярдя ися арха щиссясидя

йерляшир. Тясрцбяляр заманы мцяййян олмушдур ки, синси щцсейрялярин йаранмасына мцхтялиф факторлар тясир эюстярир. Мяс., илтрабянювшяйи щцалар васитясила щяшаратларын йумурта щцсейряляринин синси плазмасы вя гоноситлярин йаранма саясясини йандырмышлар. Нятысядя нормал инкишаф етмиш рцшеймляр синси щцсейрялярдян мящрум олмушлар. Бязи организмлярдя синси щцсейряляр бцтцн юмрц бойу ямяля эялир. Мяс., кирпичли гурдларда синси щцсейряляр инкишафын сон мярщяляляриндя «ещтийат» щцсейрялярдян – необластлардан ямяля эялир. Бабырсагбошлуглуларда синси щцсейряляр ектодерма вя ентодерма щцсейряляри арасында щярякят едян вя интерстициал адланан щцсейрялярдян йараныр. Медузаларда мящф олунмуш гонадалар бир нечя мцддятдян сонра бярпа олунур.

Ямяля эялмиш гоноситляр яввялся мцстягил сонралар ган ахары иля ембрионал дамарларла щярякят едяряк эялясяк синсиййят вязляринин йаранасаы йеря дцщщр. Бурада онлар митозла бюлцнлярк чохалыр. Чохалма мярщялясиндя олан диши синси щцсейряляр **оогониляр**, еркяк синси щцсейряляр ися **сперматогониляр** адланыр. Щяля 1963-сц илдя Т.Бекер мцяййян етмишдир ки, 2 айлыг инсан ембрионунда 600 000 синси щцсейря мювсуддур. 5си айында бу сай 6 800 000-я, добулмаа бир аз галмыш онлар деэенерасийа уьрайыр вя 1 млн.-а чатыр. Артыг 7 йашлы ушагда онларын сайы 300 000-я бярабяр олур. Синси йеткинлийя гядяр онларын сайы 35-40 миня чатыр. Ооситлярдян фяргли олараг сперматогониляр бцтцн йеткинлик дюрцз ярзиндя ямяля эялир. Инсанда синси щцсейрялярин реэенерасийа просеси баш вермир. Она эюря дя яэяр ембрионал дюрдя гоноситляр щцаланмаа, йцксяк температурун тясириня мярцз галарса инсан дюрлсцз оласаг.

DIŞI CİNSİYYƏT ORQANLARI

Инсанда вя мямялилярдя диши жинсиййят orqanlarına

ашаыдакылар аиддир: йумурталыг, балалыг (ушаглыг), балалыг борусу, балалыг йолу вь харижи жинсийят цзвяляри.

Йумурталыг (овариум) – диши шейван вь гадынларын синсийят вязисидир. Йумурта щцсейрянин ямяля эялмьясини тьмин едир. Инсанда узунлуьу 3-4 см, е

- 2-2,5 см, галынлыьы – 1-1,5 см, чькиси – 6-8 гр. Умурталыг сьт орган олуб, онурьалыларда дахили секресийа вязисидир (фолликуллары вь прогестерону щасил едир). Ики тьряфли симметрияа малик олан шейванларда йумурталыг 2 сьр олур: ичьриси бош, кияшьякилли вь йььсам кип йумурталыг. 1-си щалда йумурта щцсейря органын эпители тохумасында инкишаф едяряк йумурталыьын бошлуьуна дьщьр вь хьсуси каналларла харис олунур. 2-си щалда йумурта щцсейряси бирляшдиьриси тохуманын сьромасында вь эпители тохумасынын хариси чьхынтысында ямяля эялир. Инсанда кичик чанагда ушаглыьын йан тьряфляриндя йерляшиб, кьтляси ики гатдан ибарьтдир: харижи гат – габыг гат1 вь дахили гат – бейин гат1. Габыг гатда йумурта щцжьйряси ямяля эялдийи цьцн о, йумурталыьын ян ящьямийятли щисьяси щесаб олунур.

Бейин гат1 кьвьяк бирляшдиьриси тохума, ган дамьрлары вь синирлярдян, габыг гат ися чох сайда олан йумурта фолликуллардан ибарьтдир. Щьр бир фолликуллун дахилиндя бир умурта хьсєйрəsi йерляшир. Синси йетишьянлик дьврцндян сонра айда 1 фолликул йетишьяк партлайьр вь умурта хьсєйрə пьритон (qarın) бошлуьуна atılır вь oradan ушаглыг борусуна дахил олур. Йумурталыьын вязифьси умурта хьсєйрəсинин щазьрланмасы вь синсийят щормонунун щазьрланмасындан ибарəтдир. Qadın orqanizmində умурталыг бу вьзифəни 50-55 йашадык icra edir.

Гурулушжа габыг гат кьвьяк бирляшдиьрижи тохумадан ямяля эялмиш сьромадан тьшкил олунмушдур. Бирляшдиьрижи тохума лифляри арасында илкпн фолликуллар (говуглар) йерляшир.

Щяр бир илкін фолликул чох кичик олуб хариждян бир гатда йерляшмиш епител щцжейряляри иля юртцлмщдцр. Щяр фолликулун ичярисиндя бир яяд йумурта щцжейряси йетишиг.

Жинси йетишкянлик дюрцндян башлайараг айда бир дяфя, орта щесабла щяр 28 эцндян бир, бир фолликул инкишаф едяряк йетишмиш фолликула чеврилир. Бу заман фолликулда ардыжыл олараг бир сыра дяйишикликляр баш верир: эввялжя илкін фолликулун щяжми буюццр, бу заман йумурта щцжейряси дя ону ящатя едян епител щцжейряляри щесабына буюццр вя хариждян щяффаф гиша иля юртцлцр. Сонра йумурта щцжейрясини ящатя едян тькгатлы епител инкишаф едяряк чохгатлы епителя чеврилир. Бу заман щцжейряляр сцрятля буюццр. Сонра фолликулун ичярисиндя епител щцжейряляринин бир гисми тьдрижян дезенерасийайа уьрайыр вя онларын йериндя бошлуг мейдана чыхыр. Щямин бошлуьа фолликул ятрафындакы дамарлардан щяффаф фолликул майеси сызмаьа башлайыр. Фолликул инкишаф етдикжя дезенерасийа олуан епител щцжейряляринин сайы артдыьы ццн фолликулун дахилиндяки бошлуьун щяжми буюццр. Майе чохалдыгжа фолликулун епител щцжейрялярини, башга сюзля фолликулу мцщитя доьру йахынлашдырыр. Сонра чохгатлы епителин ятрафында зар вя бирляшдирижи тохума гаты ямяля эялир. Епител гаты щцщяйьбянзяр зар васитясиля бирляшдирижи тохумадан айрылыр. Буюцмякдя олан фолликулун ятрафындакы бирляшдирижи тохума галынлашараг харижи лифли гишайа чеврилир. Лифли гишадан алтда ган дамаларына малик олан гат йерляшир.

Беяликля, йетишмиш фолликулун диварында епител щцжейряляриндя тьшкил олунмуш дахили дяняли гат бунун цзяриндя зар вя бирляшдирижи тохумадан ибарят олан дамарлы вя харижи лифли гат ямяля эялир. Зар вя бирляшдирижи тохума гатлары йаранана гядяр фолликулун

дахилиндя бошлуьун кянарында фолликулун эпители щжейряляриндян тьшкил олунмуш хцесуи габарыг ямяля эялир. Йумурта щжейряси щямин габарыг ичярисиндя йерляшир, buna йумуртадашыян габарыг deyilir.

Там йетишмиш фолликул йумурталыьын сятциня йахынлашыр, ичярисиндяки чохлу мигдарда олан майенин тьзйигиня давам эятирмайиб партлайыр вя майенин тьзйиги нятижясиндя йетишмиш йумурта щжейряси харижя, йяни перитон бошлуьуна atilir. Йумурта щжейрясинин йумурталыгдан чыхмасы просесиня **овульасийа** дейилир. Бу просес 1 эцн олур. Перитон бошлуьуна дцщян йумурта щжейряси ушаглыг борусу сачаглары васитяси иля tutularag ушаглыг борусуна ютцрцццр, орадан ися ушаглыьа дахил олур.

Партламыш йетишмиш фолликулун йериндя, даща доьрусу, партламыш фолликулдан яввялжя гырмызы жисим ямяля эялир. Онун гырмызы рянэдя олмасы говуьун диварындакы ган дамарларындан ганын сызмасы иля ялагядардыр. Сонра бир тьряфдя ганын сорулмасы, диэяр тьряфдя ися фолликул щжейряляриндя липоидин олмасы нятижясиндя гырмызы жисим сары жисимя чеврилир. Сары жисим юзц дя ики нюв олур:

1. Щягиги йахуд щамилялик сары жисми
2. Йалынчы йахуд айбашы сары жисми.

Яэяр йумурта щжейряси ушаглыг борусунда майаланарса, онда ямяля эялян сары cisimэ щягиги сары жисим, майаланмазса йаланжы сары жисим дейилир.

Щягиги сары жисим дахили секресийа вязияриня аид олуб, (мцвяггяти дахили секресийа вязиси щесаб олунур) щамилялийин ахырына гядяр fəaliyyət göstərir. Она эюря дя щамилялик сары жисми адланыр. Бунун ифраз етдийи щормон – прогестерон (йахуд прогестин) щамилялийи тьнзим едир. Бунунла ялагядар олагаг щамилялик щормону да адланыр. Щормон щям дя илкин фолликулларын йетишмясини лянэидир (бу просесин гаршысыны алыр). Она эюря дя щамилялик дюврцндя айбашы тсикли олмур.

BALALIQ

Инсанда балалыг - ушаглыг армуда бянзяр так язяляви цзв олуб, кичик чанаг бошлуьунда, дцз бабырсагла сидиклийн арасында йерляшир. Енли тяряфи йухарыда, назик тяряфи ися ашаьыда олур .

Ушаглыг 3 щиссядян ибарятдир:

1 – йухары щиссяси – дйби; 2 – орта щиссяси – cismi; 3 – ашаьы щиссяси – бойну

Ушаглыьын 2 дялийи вар - дахили вя харижи дялийи.

Дахили дялийи йухарыда – ушаглыьын бойну иля жисми арасында, харижи дялийи ися ашаьыда – ушаглыьын бойну иля ушаглыг йолу арасында йерляшир.

Щцстолоьы гурулушуна эюря ушаглыьын дивары 3 гатдан тяшкил олунмушдур:

1. Дахили gat (endometri). Birgatлы чохсыралы кирпикли эпители тохумасындан ямяля эялмишдир. Кирпикли цилиндирвари щцжейряляр арасында чохлу мигдарда бирщцжейряли гядящбянзяр щцжейряляр (взяляяр) вар. Бунлар селик ифраз едир. Селик бир тяряфдян кирпикли щцжейрялярин кирпикляринин щцярякятини тянзим едир, дйяр тяряфдян ушаглыьын дахили селикли гатыны пэм сахлайыр. Бу да рушеймин нормал инкишафы цццн важибдир. Дахили gat щям дя горуйужу функциа дашыйыр.

2. Opta gat (miometri). Сайа язяля тохумасындан тяшкил олунмушдур. Opta gat дйяр гатлардан бир нечя дяфя галындыр. Язяля гаты 2 мщщм функциа йериня йетирир: бир тяряфдян рцшейм инкишаф едиб бйщццкжя ушаглыьын эенищлянмясиня сябьб олур, дйяр тяряфдян йььылараг дйццн байыра атымасына кюмяк едир.

3. Харижи gat (perimetri). Ушаглыьы щяр тяряфдян ящатя едир. Бирляшдирици тохумадан тяшкил олунмушдур. Ушаглыьы харижи тясирлярдян горуйур. Ушаглыг нормал вязийьятдя юня яйилмиш вя бцкцлмщщ олур.

Ушаглыг 3 бабла фиксасийа олунур:

1. Ушаглыбын баш бабы
2. Ушаглыбын эирдя бабы
3. Ушаглыбын енли бабы

Бу баблар бир тьярфдян ушаглыба, диэяр тьярфдян ися чанабын диварына бабланараг ушаглыбы нормал вязиййятдя сахлайыр. Яэяр бабларын функсийасы позуларса о заман ушаглыбын вязиййяти дыйишяр-дала йахуд йана яйиляр, нятижядя щамилялик позулар.

Ушаглыг йухарыдан, юндян вя архадан бирляшдирижи тохумадан ямяля эялмиш перитонла юртцлмщдцр. Перитон ушаглыбын юн тьярфиндяп сидиклийин, арха тьярфиндян ися дцз бабырсабын цзяриня кечир. Юн тьярфдя ушаглыгла сидиклик, арха тьярфдя ися ушаглыгла дцз бабырсаг арасында бошлуг вар. Яэяр щяр шансы бир сябядян перитон пярдядя илтищаб просеси баш верярся бу бошлуглара майе топланар, нятижядя щямин майе ушаглыба тясир едяряк рцшеймин инкишафына мане олар.

Ушаглыбын бир нечя вязифяси вар:

1. Нормал щамилялик бурада башланыр
2. Ембрионал инкишафы тямин едир
3. Дюл йетишдикдян сонра йыбылараг ону харижя чыхарыр.

FALLOP VƏ YA UŞAQLIQ BORULARI

Фаллоп борулары (ушаглыг борусу, йумурта борулары) – яксяр шейванларда сцт орган олуб, балалыбын йан тяряфляриндя йерляшир. Бир усубалалыба, диэяр усуберитон бошлуьуна ачылыр. Балалыба ачылан усубназик олур. Йумурта щцжйрясини ушаглыба ютцрдцйц цццн йумурта борусу да адланыр. Йумурталыбын ахажабы олмадыбы цццн бу борулар йумурталыгларын ахажаглары ролуну ойнайыр. Мцхтялиф организмлярдя боруларын узунлуьу мцхтялифдир. Инсанда ушаглыг борулары 10-12 см узунлуьда олур.

Фаллоп боруларын хариси дялийин ятрафында чох сайда сачаглар олур. Бунлар умурта хуьсегэнин тугулмасыны тямин едир. Бязилари узун олуб, йумурталыба баьланыр вя ону нормал вязиййятдя сахлайыр. Боруларда умурта хуьсегэнин там йетишмяси баша чатыр, бурда дахили майаланма баш верир, зигот бурда бюлцнцр вя балалыба ютцрцлцр.

Ушаглыг борусу мцхтялиф функциалар йериня йетирир.

1. Йумурталыбын ахажабы вязифясини йериня йетирир.
2. Йумурта щцжйря бурада там йетишир
3. Ушаглыг борусунда дахили майаланма баш верир
4. Майаланмыш йумуртанын (зиготун) илк бюлцнмялярини вя чохщцжйряли рцщеймин ямяля эялмясини тямин едир
5. Кирпикли щцжйряляринин вя язяля гатынын кюмяклиий иля рцщейми ушаглыба ютцрцр.
6. Ушаглыг борусу харижи дялийи щесабына перитон бошлуьуну ушаглыг вя ушаглыг йолу васитясиля харижи мцццит иля бирляшдирир.

Мцхтялиф хястяликляр нятижясиндя кирпикли щцжйряляр вя язяляляр фялиййятдя галыр, борулар еластиклийини итирир, нятижядя рцщейм ушаглыбын бошлуьуна кечя билмир. Бу заман майаланмыш йумурта боруда инкишаф едир вя гейри-нормал щамилялик башланыр, къскин аьрылар баш верир. Беля щалда жяргацийя йолу иля ушаглыг борусуну късяряк майаланмыш йумуртаны (рцщейми) эютцрцрляр.

OOGENEZ PROSESİ

Çox hüceyrəli heyvanların ilkin cinsi hüceyrələri bir qayda olaraq rüşeym inkişafın ilk mərhələsində somatik hüceyrələrdən öz başlanğıcını alır. Sonra inkişafın ilk və son mərhələsində əmələ gəlmələrindən asılı olmayaraq cinsi vəzilərdə toplanır və beləliklə cinsi vəzilərin başlanğıcı əmələ gəlir. Cinsi vəzilər boru halında olanda onlarda 3 zona ayırd etmək olur. Bu zonalar cinsi hüceyrələrin inkişafının 3 mərhələsinə müvafiq gəlir. Qametogeneza prosesində hüceyrələrin inkişafının bir dövrü onların intensiv olaraq mitoz yolla çoxlamasıdır. Bu çoxalma adı mitozdan onunla fərqlənir ki, bölünmə nəticəsində yaranan hüceyrələr başlanğıc hüceyrə həcminə çatmadan təkrar bölünürlər. Odur ki, cinsi vəzilərin bu nahiyəsindəki hüceyrələr həcmcə kiçik, sayca çox olur və çoxalma zonası adlanırlar. Bundan sonra hüceyrələr ikinci dövrə - böyümə dövrünə keçir. Cinsi vəzilərin bu nahiyəsindəki hüceyrələr ətraf mühətdən qida maddələrini alır və böyüyürlər. Beləliklə onlar böyümə zonasını əmələ gətirirlər. Cinsi yetişkənlik dövrü çatdıqda ayrı-ayrı **II**-ci dərəcəli oositlər vaxtaşırı növbəti ovogeneza mərhələsinə daxil olur. Bu hadisə yumurtalıqın qabıq qatında gedir və 3 mərhələdən ibarətdir: I – çoxalma, 2 – böyümə, 3 – yetişmə.

Артыг бюлцнмяйян диши синси щцсейрясиня **II-ци дәрәцәли оосит** дейилир. Бюлцнмя дюврцндян сонра буюцмя мярщяляси башлайыр. Щямин дювр ярзиндя йумурта щцсейрясиндя гйда маддяляри топланыр вя бир сыра синтез просесляр гедир. **II-ци дәрәцәли ооситин** буюцмяси 2 буюмә дәрәцәсидән ибарятдир: аз буюцмя дәрәцәси вя çох буюцмя дәрәцәси. Бу заман зүлаллардан, yağлардан və летисидән yumurta sarısı möhtəviyyatı toplanır. **Az буюцмя** заманы щцсейря аз буюццяр лакин онун нцвясиндя **II-ци** профазанын диплонома мярщялясиня гядяр аид олан васиб просесляр баш верир. Йяни рибосомал РНТ-ни кодлашдыран ДНТ сащяляри гат-гат

артараг, нцвясиклярин сайыны артырыр вя firça şakilli хромосомларынын активляшмяси нтясясиндя м-РНТ-нин синтези баш верир. Ribosomlar, mitoxondrilər, Holci kompleksi və endoplazmatik tor miqdarca artır. **Ҷох буюцмя** заманы ситоплазмада йумурта сарысынын, гликогенин вя йаьларын топланмасы нтясясиндя ооситин щяьми кяскин бөуёуёр.

Йумурта щцсейряляринин инкишафы вя йетишмяси щабеля синси щормонларын ямяля эялмяси йумурталыгда баш верир. Мцхтялиф организмлярдя йумурталыьын формалары фярглянир. Бея ки, йумурталыг борушякилли, диффуз, сапшякилли, узунсов вя овал ола биляр. Ян мцряккяб гурулушлу йумурталыг мямялиляря хасдыр.

Бязи организмлярдя, мясәлән: щидраладарда, сцнэярлярдя йумурталыг олмур. Бунларда оогониляр груп шяклиндя йьыылмыш олур, ооситляр ися гоншу щцсейряляри удмагла буюйцр. Йумурта щцсейряляринин бу сцр гидаланмасы **фагоситар вя йа диффуз-солитар** адланыр. Бязи сцнэярлярдя ооситя бирляшмиш йардымчы щцсейря гоншу щцсейряляри удмагла оосити гидаландырыр. Буна йумурта щцсейрясинин **нүтриментар** гидаланмасы дейилир. Моллцскаларда, гурдларда садя кисяшякилли гонадаларын олмасына бахмайараг йумурта щцсейрясинин солитар гидаланмасы мцшащидя олунур. **Алиментар** гидаланма йумурта щцсейряляринин гонаданын диварлары иля ялагяси олмайанда баш верир мәсәлән, трематодларда, зялилярдя, ипьяк гурдунда. Бу заман гидаланма синси щцсейрялярин щиссяси «трофоситляр» йахуд фолликулуар епител щцсейряляри васитясиля щяйата кечир. Бязи онурьалыларда алиментар гидаланма заманы йумурта сарысынын зцлаллары (вителлоэенинляр) башга органларда, адятян гара сийярдя, синтез олунуб ган damarları ilə йумурталыьа кечир вя буюйцян ооситляр йахуд фолликуллар епител щцсейряляри тьярфиндя «удулур».

Ян мцряккяб гидаланма фолликуллара мяхсусдур. Мямялилярдя соматик мяншяли фолликуллар йумурталыьын

габыг гатындан ямяля эялир. Йумурталыбын цст гатында оогониляр йерляшир. Ооситя чевриляндян сонра онлар фолликулуар щцсейрялярин вятяр телляринин васитясила йумурталыбын дахилиня кечир вя илкин фолликуллары ямяля эятир. Чохалма заманы онлар чохгатлы олур. Бир мцддятдян сонра фолликулуар щцсейряляр майе ифраз едярякян тядрисян сорулулар. Онларын йериндя бошлуглар ямяля эялир. Тядрисян онлар бир цмуми бошлуьа бирляшиб фолликулуар майе иля долу олан вя харисдян фолликулуар епител щцсейряляри гаты иля юртцян Грааф говугсуьуну ямяля эятир. Йумурта щцсейряси йумуртадашыян габарсыг адланан фолликулуар епители гатынын галын сащясиндя йерляшир. Йетишмиш говугсуьун дивары бир нечя гатдан ибарятлуб, Грааф говугсуьу адланыр. Хариси гат 2 гатдан – хариси лифли вя дамарлы гатдан ибарятдир. Дамарлы гатын алт щцссясини базал мембран тяшкил едир. Ондан ашаьыда ися епител щцсейряляриндян тяшкил олунмуш дахили – дяняли гат олур ки, буна да фолликулйар гат дейилир. Говугсуьун дахилиндя хцсуси йумуртадашыян габарсыг ямяля эялир вя о, сонралар дахили майенин тязйигиня таб эятирмайиб партлайыр. Фолликулун йетишмяси 9-14 эцн ярзиндя баш верир. Айбашы – 3-7 эцн davam edir. Цмумиййятля, фолликулларын сайы синси йеткинлийя чатмыш гызда 35-40 мин олур. Бунлардан йалныз 500 фолликулу там йетишир, галанлары мящв олуб сорулу.

Буюцмя мярщялясиндян сонра йumurta щцсейрясинин **йетишмя мярщяляси** башлауир. Бу mərhlə də öz нювбясиндя 2 мярщяляйя бюлцнцр: редуксион вя еквасион. Редуксион мярщяляси заманы гыз щцсейряляри арасында щомоложи хромосомлар бярабяр пайланыр. Эквасион мярщялядя ися гыз щцсейряляри арасында хроматидляр пайланыр. Щяр ики мярщялянин эедишиндя ситоплазма гейри-бярабяр пайланыр. Ситоплазмасы аз мигдарда олан щцсейряляря гцтб cisimciyi вя йа редуксион сисимсикляр дейилир. Ы-си бюлцнмянин нятисясиндя ямяля эялян щцсейряляр II-ci дәрәсәли оосит вя Ы-

сили гцб сисимсийи вя йа Ы-сили yönəldici сисим адланыр. ЫЫ-си бюлцнмянин сонунда артыг йетишмиш йумурта щцесейрәси вя ЫЫ-сили гцб сисимсийи ямяля эялир. Ы-сили гцб сисимсийи бюлцнряк ики сисимсик ямяля эятирир. Нятысядя 1 йетишмиш йумурта щцесейрәси вя 3 кичик гцб сисимсийи ямяля эялир. Бу сисимсикләр сонралар редуксийа олунур.

İlk cinsiyyət hüceyrələrində, o cümlədən yumurtalığın çoxalma və böyümə zonalarında əmələ gələn bütün hüceyrələrdə xromosom uğımı diploid ($2n$) sayda olur. Amma hər bir xromosomda 2 xromatid və 2 DNT molekulu vardır. Xromosom, xromatid və DNT-nin bu cür miqdarı interfaza mərhələsində yaranır. Deməli, interfaza mərhələsindən sonra yuxarıda göstərilən hüceyrələrdə xromatid və DNT-nin miqdarı xromosomların miqdarından 2 dəfə çox olur, yəni $4n$ -dir. Meyoznun I-ci bölünməsində xromosomların sayı 2 dəfə azalaraq haploid (n) olur. Buna müvafiq olaraq xromatid və DNT-nin də miqdarı 2 dəfə azalıb $2n$ olur. Meyozun II-ci bölünməsində xromosomların sayı dəyişmir, amma DNT və xromatidlərin sayı 2 dəfə azalır, nəticədə haploid (n) sayda olurlar.

Beləliklə, yumurtalıqda cinsiyyət hüceyrələrinin yetişməsi zamanı meyoz bölünmə nəticəsində əmələ gələn qametlərdə və yönəldici cisimlərdə başlanğıc hüceyrələrə nisbətən xromosomların miqdarı 2 dəfə, xromatid və DNT-nin miqdarı isə 4 dəfə azalır, nəticədə hər 1 xromosomda 1 DNT molekulu yaxud 1 xromatid olur.

45-50 yaşından sonra oogenezi prosesi zəifləyir və 55 yaşında kəsilir. Aclıq, zəhərlənmə, infeksiya xəstəlikləri və şüalanmalar oogenezi prosesini pozur, bəzi hallarda isə tamam dayandırır.

YUMURTA HÜCEYRƏSİNİN QURULUŞU VƏ TIPLƏRİ

Йетишмиш йумурта щцсейря адәтән күрә шәклиндә олуб, нүвәдән, ситоплазмдан вә сонунсунун içәрисиндә олун бу вә я дигәр миқдар yumurta sarısı adlı әlavәдән ибарәтдир. Yumurta-hüceyrә хариддән дәyişilmiş ситоплазма қатı илә өртүлүдүр. Buna yumurta sarısı қишасı deyilir. Bәzi heyvanlarda һәyat шәraitindән asılı оlaraқ yumurta-hüceyrә bundan әlavә bir dә харici қиша илә (дәyirmiaғızlılarda вә балıqlarda), yumurta sarısı қишасı үзәриндә әһәng duzları илә һopmuş sıx lifli қиша илә (сүрүнәнләрдән ilan вә кәртәнкәләдә) вә бәзән дә yumurta sarısı қишасı үзәриндә зүлал қиша, lifli вә я қабıқaltı қиша вә әһәngli қабıқла (сүрүнәнләрдән тıсбағada вә һabelә quşlarda) өртүлү олур. Elektron mikroskopu илә апарılan тәдқиқатлар yumurta-hüceyrәдә ситоплазматик торун зәиф инкишaf etdiyini гөстәрmişдир. Sitoplazmada, içәрисиндә RNT вә зүлал олун сәrbәst halda çoxlu kiçik ribosomlar yerləşir. Mitoxdrilər sıx matrikсә malik олub daraқları çox zәif nәzәрә çarpır, вә я һeç олmur (мәsәлән insanda). Yumurta-hüceyrә yetişdikcә sentrosoma адәтән itir, lövhәli kompleks илә ситоплазманын periferiyasına keçir. Burada turş mukopolisaxaridlәrә malik kiçik kortikal дәнәләр олур; bunlardan гәләcәkdә mayalanma қишасı әмәлә гәлir.

Yumурта щцсейрясинин плазматик мембранынын щтцндя ялава олараг бир неча гат ямяля эяля бияляр:

1. Биринсили гат – йумурта сарысы гишасы (парлаг мянтыгя) – адятян мямялияряин йумурта щцсейрясиня хасдыр;

2. Икинсили гат – хорион – фолликулуар щцсейряряринин гөрәтәси олараг щяшаратлара хасдыр;

3. Щцнсцлц гат йумурта бору вязияряринин ифразы нятисясиндя ямяля эяляр (амфибияляр, сирцняляяр, гушлар).

Yumурта щцсейрясинин инкишафы щормоларын фәлиyyәти илә тәnzimләнир. Овуласийя просесиня щипофиз тяряфиндя ифраз олунаг **гонадогрон** щормону тясир әюстярир. Фолликул

Грааф говуьсуьуна чевриляряк ушаьлыьын селикли гишасыны рцшеймин имплантасийасына шазырлашдыран **естроэен** щормонуну ифраз едир. Сары сисмин инкишафына йардым эюстярян **хориогонин** щормону рцшеймин хориону тьярфиндян ифраз олунур. Юз нювбясиндя сары сисим **проэестерон** щормонуну ифраз едяркян щамилялийин нормал эедишини тямин едир. Майаланма баш вермяся сары сисим ямяля эялмир вя щипоталамус щипофизя тясир едян **релизинг-фактору** ифраз едир. Юз нювбясиндя щипофиз фолликулларын буюцмясиня сябьаб олан **фолликулстимулашдырысы (ФСЦ)** щормонуну ифраз едир.

Məlumdur ki, heyvanların quruluş səviyyəsi mürəkkəbləşdikə rüşeymin inkişafı da mürəkkəbləşir və inkişaf müddəti uzanır, nəticədə rüşeymin qidalı maddələrə tələbatı artır. Buna görə yumurta sarısının miqdarı rüşeymin qidalı maddələrə tələbatından asılı olur.

Yumurta sarısı əsasən zülallardan, fosfolipidlərdən və neytral yağlardan ibarətdir. Yumurtada sarıyaşının mignədarına görə yumurta hüceyrənin 4 növü vardır: alesiital, oliqolesital, mezolesital və polilesital.

Alesiital yumurta hüceyrəsində yumurta sarısı demək olar ki, olmur. Ona görə də ölçüləri çox kiçik olur. Belə yumurtalara plasentalı məməlilərdə, o cümlədən insanda təsadüf edilir. Bu orqanizmlərdə rüşeymin qidalanması ananın qanındakı qida maddələri hesabına gedir.

Oliqolesital yumurtalarda yumurta sarısı az olur. Bu cür yumurtalara molyuskaların, dərisitikanlıların əksər qurdların yumurtalarını misal göstərmək olar.

Mezolesital yumurtalarda yumurta sarısı orta miqdarda olur. Balıqlarda, amfibilərdə belə yumurtalar olur.

Polilesital yumurtalarda yumurta sarısı çox olur. Bunlara sürünənlərin, quşların və yumurta qoyan məməlilərin yumurta hüceyrələrini aid etmək olar, onların ölçüləri iri olur.

Yumurta sarısının paylanmasından asılı olaraq 3 əsas yumurta

hüceyrə tipi ayırd edilir :

Homo – yaxud izolesital. Tərkibində az miqdarda yumurta sarı olur. O, sitoplazmada bir bərabərdə paylanmış xırda dənə və qranullardan ibarətdir. Бу сир йумурта щцсейрясиня молйускаларда, дяриситиканлыларда, нештярчядя, пласенталы мямялилярда, о сцмлядян инсанда тядадцф олунур. Беля йумурталарда щям дя йумурта сарысы аз олур.

1. Sentrolesital. Yumurta sarısı sitoplazmanı hüceyrənin kənarına sıxışdıraraq, özü orta vəziyyət tutur. Hüceyrənin ortasında nüvəyə malik sitoplazma adacığı olur. Bu tipli yumurtahüceyrəyə buğumayaqlılarda, o cümlədən həşəratlarda - milçəklərdə, ağcaqanadlarda və s. təsadüf edilir;

2. Telolesital. Hüceyrənin aşağı yaxud vegetativ qütbündə yerləşən orta miqdarda (amfibilərdə) və çox miqdarda (reptililərdə və quşlarda) yumurta sarısına malik olub (buna görə də sitoplazmanı yuxarı, yaxud animal qütbə sıxışdırır) həmin yumurtahüceyrə tipi başıayaqlı molyuskalar və sümüklü balıqlar üçün də səciyyəvidir.

Yumurtlayan məməlilər – yexidna öz yumurtasını kisəsində gəzdirdiyinə və ördəkburun yumurtası üstündə kürt yatdığına görə rüşeymin böyüməsi üçün böyük miqdarda qidalı maddələrə tələbat yaranır. Bununla əlaqədar olaraq həmin məməli heyanların yumurta hüceyrələri xeyli iri, sarısı isə zəngin və telolesital yumurta tipli olur.

Ali məməlilər balalarını bətn daxilində inkişaf etdirdiklərinə və bala doğduqlarına görə, rüşeym qidalı maddələri ananın orqanizmindən alır. Məhz bu şərait filogenezi prosesində yumurtahüceyrələrin sarısının itməsinə, kəskin dərəcədə kiçilməsinə, ikincili izolesital yumurtalara çevrilməsinə səbəb olmuşdur.

Ситоплазмада йумурта сарысынын (гида маддяляринин) мигдарындан асылы олараг йумурта щцсейрясинин диаметри мцхтялиф олур: пласенталы мямялилярда 50-150 мкм (инсанда 130-135 мкм), амфибилярда - 2мм, балыгларда - бмм, тойугларда - 3,5 см, дявягушунда – 10-15 см олур.

Йумурта щцсейряси бир сыра цмуми хцсусиййятляря

маликдир:

1. Йцксяк дярсядя ихтисаслашмыш щцсейрялрдир
 2. Щаплоид хромосом йыбымына маликдир
 3. Майаланмага гадирдир
 4. Инкишаф етмяк габилиийяти вардыр
 5. Ситоплазмасында гида маддялари вардыр, бунунла да рцшейми гидаландырмага уйьунлашмышдыр
 6. Мцстягил щярякят етмяк габилиийятиня малик дейилдир.
- Йумурта щцсейряси тезликля майаланма габилиийятини итирп. Инсанда 12-24 саат йашайа билп.

ERKƏK CİNSİYYƏT ORQANLARI

Erkək cinsi hüceyrələri ilk dəfə 1677-ci ildə A. Levenhuk məməlilərin spermasında aşkar etmiş. Spermatozoidlər cinsiyyət vəzilərində inkişaf edir. Erkək cinsiyyət orqanları da dişi cinsiyyət üzvləri kimi sanlylar аляминин тарихи инкишафынын мцяйян мярщялясиндя ямяля эялмишдир. Бирщцсейрялилярдя вя ибтидаи чохщцсейрялилярдя (сцнэярлярдя вя баьырсаг бошлуглуларда) cинсийят orqanları йохдур. Амма сцнэярлярдя вя баьырсаг бошлуглуларда erkək cинсийят щцсейряси-сперматозоид ямяля эялмишдир. Гурдлардан башлайараг мямялиляря гядяр бцтцн санлыларда erkək cинсийят orqanlarına тядадцф олунур. Амма санлылар алями инкишаф едикся бу систем дя инкишаф етмиш вя мямялилярдя, о сцмлядян инсанда ян йцксяк инкишаф дярсясиня чатмышдыр.

Инсанда erkək cинсийят orqanlarına toxumлуqlar (хайалар), хайа артымы, toxumадашыысы ахасаглар, toxum kisəcikləri, простат вязи вя хариси cинсийят цзвц аиддир. Простат вязи сперматозоидляр цццн хцсуси гидалы майе ифраз едир. Щямин майе щямчинин сперматозоидляря гарышараг сперманын ямяля эялмясиндя иштирак едир вя сперматозоидляря тядир едяряк онлары щярякятя эятирп. Сперма toxum кисясиня йыбылып.

TOXUMLUGUN QURULUŞU

Тохумлуьун мигдары айры-айры шейванларда мхцтялифдир: мясялян, аскариддя, чай хярчянэиндя, миногада бир тохумлуг, май бюсяйиндя, балыглардан башлайараг мямялиляря гядяр бцтцн онурьалыларда 2 тохумлуг, сохулсанда 4, планари вя юкцз солитериндя ися чохла сайда тохумлуглар вардыр. Мөмялилярдя, о сцмлядян инсанда тохумлуг мцряккяб гурулушда олур.

Тохумлуг йахуд хайа йанлардан басыг йумупта шяклиндя олуб хайалыгда йерляшир. Гарышыг вязидир. Хариси секресийа вязиси кими ахасаьы вар. Ахасаьы олан шюбяси сперматозоид щазырлайыр, ахасаьы олмайан дахили секресийа щиссяси ися тectosterone вя андроэен щормонлары hazırlayıb гана ifraz edir. Дахили секресийа щиссясиня гыврым тохум борусуглары арасында олан интерктисиал (лейдиг) щцсейряляри аиддир (Йумупталыьын дахили секресийа щиссясиня ися фолликул эпители вя щягиги сары сисим аиддир).

Тохумлуг харисдян сых бирляшдириси тохумудан тяшкил олунмуш аьлы гиша иля юртцлцр. Аьлы гиша хариси six лифли вя дахили дамарларла зянэин олан назик кювшяк бирляшдириси тохума гатындан тяшкил олунмушдур. Дахили гаты тохумлуьун дахилиндяки паренхиманы ган дамарлары иля тясщиз едир. Аьлы гиша тохумлуьун паренхимасы иля мяцкям битишир вя онун архасында дахили дөьру галынлашараг хцсуси сисим – һаймор сисми ямяля эятириг. Тохумлуьун арха щиссясиндя дахилиня дөьру аракясмяляр эдяряк онун паренхумасыны 250-300-я гядяр пайсыглара бюлцр. Щяр бир пайсыьын дахилиндя 1-дян 4-я гядяр бурулмуш, аракясмяйя йахынлашанда дцз формасыны алан вя тохумлуг шябьякясини ямяля эятирян, тохумлуг борусуглары вя ара бирляшдириси тохума йерляшир. Тохумлуг борусуьун узунлуьу – 50 см, диаметри – 200 мкм олур. Тохумлуг

шыбьяксындян ялава чыхынтынын - **эпидидимисин** - ахасаына дцшян 10-12 тохумчыхарысы борусуцлар чыхыр. Бурада спермиляр йетишир вя цмуми тохумчыхаран канала дцщцр. Эпидидимис башсыг, ахасаг вя гуйруг щиссялярдян ибарят олур. **Septоли щцсейрялярдян (сyctentоситляр)** вя сперматоэен эпители щцсейряляриндян ибарят олан базал мембран тохумлуьун дахили гишасыны тяртиб едир. Septоли щцсейряляри ус щиссяляри иля бурулмуш борусугларынын дялийи истигамятиндя узанмыш пирамидщякилли щцсейрялярдир. Бурада эндоплазматик шыбьякя йахшы инкишаф етмиш, рибосомлар, ферментляр, митохондрияляр, липидляр вя карбогидратларын мигдары чохдур. Septоли щцсейряляри кюмякчи щцсейряляр олуб гидаландырысы, фагоситар, горуйусу, дайаг вя чяпяр функцийасыны дашыйырлар. Бурулмуш борусугларын дцйцнляри арасында йумшаг бирляшдириси тохуманын ичярисиндя капиллярларын йанында **интерестисиал щцсейряляр** (гландулоситляр, Лейдиг щцсейряляри) йерляшир. Онлар асидофил ситоплазма иля зянэин олан ири дяйирми йахуд чохбусаг формалы щцсейрялярдир. Гландулоситлярдя чох мигдарда гликопротеид ялаваляри, гликоген, щамар эндоплазматик шыбьякя вя митохондрияляр мювсуддур. Бу щцсейряляр щям гидаландырысы функцийасыны дашыйыр, щям дя киши синси щормонуну (testosterone) ифраз едир. Ембриоэенезин илкин мярщялясиндя фолликуляр щцсейряляр тяряфиндян инщибин щормону ифраз олунур ки, бу да рщшеймин еркак типи цзря инкишафыны тямин едир. Эцман олунур ки, щямин фолликуляр щцсейряляр эялясякдя Septоли щцсейрялярини ямяля эятирир.

Гыврым тохум борусугларынын дивары хариси – бирляшдириси тохумадан вя дахили – эпители тохумасындан ямяля эялмищдир .

Дахили rat хцсуси чохратлы тохум эпители дя адланыр. Бурада тохум эпителиндян сперматозоидляр вя хцсуси гидаландырысы щцсейряляр – septоли щцсейряляри ямяля

эялир.

Гыврым тохум борусуглары пайсыглардан чыхдыы йердя дцз борусуглара ачылыр. Дцз борусуглар тохумлуьун дал тяряфиндя бир-бири иля бирляшяряк тор ямяля эятирир. Бурадан 12-15 яяд тохумчыхарысы ахасаглар башлайыр вя бунлар хайа артымына дахил олараг хайа артымы ахасагларыны ямяля эятирир.

Сонра бунлар бирляшир вя хайа артымы ахасаьындан тохум дашыйысы ахасаг башлайыр. Тохум дашыйысы ахасаг тохум кисясиня бирляшир. Бурадан тохум туллайысы ахасаг башлайыр вя бу да pproctat вязинин дахилиндя сидик каналына ачылыр.

Сперматоэенез proiesi

Сперматоэенез (йунанса сперма – тохум, эенезис – инкишаф) сперматозоидлярин ямяля эялмяси, инкишафы вя формалашмасы просесидир. Сперматозоидляр тохумлуьун дахилиндя йерляшян гыврым тохум борусугларынын диварындакы тохум эпителиндян ямяля эялир.

Сперматоэенез щадисяси 4 мярщялядян ибарятдир :

1. Чохалма
2. Бюйцмя
3. Йетишмя
4. Формалашма (спермиоэенез)

Бу щадися борусугларын дахилиндя онун периферик щиссясиндян башлайараг мяркъязиня доьру эедир, йяни формалашма борунун мяркъязиндя баш верир.

Чохалма mærhælæsindæ тохум ямяля эятирян башланьыс щцсейряляр митоз йолла бюлцнцр, щяр бюлцнмядян сонра щцсейрялярин мигдары 2 дяфя артыр. Ямяля эялян щцсейряляр сперматогони - илк тохум адланьыр (йунанса сперма-тохум) Щямин щцсейрялярдя хромосомлар диплоид (2n) сайда олур, амма хроматид вя ДНТ-нин мигдары ися 4n олур.

Сонра щяр бир щцейря **бюцмя mərhələsinə** дахил олур. Бу зонада бюлцнмя баш вермир. Сперматогониляр гида маддяляри щесабына юз щясмини бюцдяряк 1-

си дярясяли сперматоситляр чевриллр. Сперматогониляри гида маддяляри иля тямин едян септоли щцейряляридилр. Бунларда да хромосом йыымы 2n, хроматид вя ДНТ-нин мигдары 4n олур.

Биринси дярясяли сперматоситляр **йетишмя mərhələsinə** дахил олур. Бурада онлар мейоз йолла бюлцнцр. Бюлцнмядян яввял интерфаза баш верир, сонра мейозун биринси бюлцнмяси башланьр. Щяр бир щцейрядян 2 щцейря – икинси дярясяли сперматоситляр ямяля эялр. Бу заман ики хроматидли щомолоџи хромосомлар, о сцмлядян бир сцт синси хромосомлар (мямялилярдя вя инсанда ХЙ хромосомлары) мцхтялиф щцейряляря дцщцр. Нятысядя щцейрядя хромосомун мигдары 2 дяфя азалыр вя щаплоид сайда олур. Щямчинин ДНТ вя хроматид дя 2 дяфя азалыр (2n) . Сонра дярщал DNT-nin ikiləşməsi baş вермядян мейозун икинси бюлцнмяси башланьр. Нятысядя щяр бир щцейрядян ики щцейря –сперматид ямяля эялр. Бу заман ися щомолоџи хромосомларын хроматидляри мцхтялиф щцейряляря дцщцр вя щяр бир хроматид хромосом адланьр (бир хроматидли хромосом). Бу заман хромосомларын сайы дяйишмир, амма хроматидлярин вя ДНТ-нин мигдары 2 дяфя азалыр, нятысядя хроматид вя ДНТ дя щаплоид (n) олур. Беяликля, бюцмя зонасында олан щцейрялярдян фяргли олараг сперматидлярдя хромосомларын сайы 2 дяфя, хроматидлярин вя ДНТ-нин сайы ися 4 дяфя азалыр. Мейоз просесиндя Х вя Y хромосомларынын сперматидлярдя пайланмасы 1:1 нисбятиндя олур, йяни щцейрялярин 50%-дя Х вя 50%-дя Y хромосому олур.

Сонра **формалашма мярщялясиндя** сперматидлярин сперматозоидляря чеврилмяси йяни **спермиоэенез prosesі** баш верир. Спермиоэенез заманы сперматидин нцвяси вя хроматин сыхлашыб инертляшир. Щолси комплекси дя сыхлашараг нцвяйя сыхылыр вя акросому (дахилиндя щиалуронидаза вя

трипсин ферменти) формалашдырыр. Майаланма заманы акросом дахилиндя олан циалуронидаза ферменти васитясиля умуртащсеярсинин гишасыны яридир. Щсеяряннин апикал тьярфиндя йерляшян акросомдан фяргли олага центриоллар нцвянин якс гцбцня кечир. Онлардан бири нцвяйя йахын (проксимал центриол), дияри ися бир гядяр кянар (дистал центриол) йерляшир. Сперматозоидин щярякят органы – гуйруу – дистал центриолдан, бюлцнмя телляри ися проксимал центриолдан ямяля эялир. Спирал цекцк шяклиндя олан митохондрияр гуйрууун ясасында йерляшир. Эцман едилир ки, гуйрууун щярякятини енерьяля бу митохондрияр тямин едир. Бязи нювярдя, мясэлэн, йумру гурдларда, хярчянэкимилярдя, сперматозоидляр гамчысыз (гуйругсуз) олур. Аптыг спермиоэенезин сонунда ситоплазма айрылыр вя демяк олар ки, йетишмиш сперматозоид ситоплазмадан мящрум олур.

Беяликля, бюйцмя зонасында олан щяр бир щсеярядян 4 щсеяря ямяля эялир вя онларын щамысы гамета чеврилир, йяни 4 гамет ямяля эялир.

Бир сыра амиллярин, мясэлэн, аслыг, инфекцион хястялик, зящярлянмя, щцаланма вя с. тсяириндян сперматоэенез просеси позулур, бязян тамамия кясилир.

Сперматозоидлярин ямяля эялмяси 13-15 йашындан (булуг дюврцндян) башлайараг 50-60 йашына гядяр давам едир, сонра ися тядрисян зяифляйир вя кясилир.

Сперматозоидин гурулушу вя типляри

Сперматозоид йунан сюзц олуб, сперма-тохум, зоон-щейван вя еидос-бянзяр сюзляриндян ямяля эялмишдир. Ву термини 1677-си илдя Антон Левенщук тьяклиф етмишдир. Мямялилярдя сперматозоид баш, бойун, сисми (орта щисся) вя гуйругдан ибарятдир. Башында ясас зцлаллардан тьякил олунмуш нцвя маддяси вя Щолси комплексинин дяйишилмяси нятисясиндя ямяля эялян акросом айырд

едилир. Бойнунда вь сисминдя хейли дьйишилмиш сенриоллар вь спирал формада олан митохондриял йерляшир. Гуйруг 2 щиссядян – ясас вь ус щиссядян ибарят олур. Ус щисся ясас щиссясинин фибрилляринин чохусундан мяшрум олдуьу цццн назикляшмиш олур. Гуйруьун башланьысы ох сапдан – аксонемадан - вь ону гисмян яцатя едян ситоплазмадан, сону ися йалныз ох сапдан ибарятдир. Мцьяйян олунмушдур ки, ох сап 9 сцт периферик вь 1 сцт мяркязи фибриллярдян тяшкил олунуб. Периферик фибрилляр йььылма вязифясини, мяркязи фибрилляр ися апарысы вязифясини дашыйыр. Сперматозоидин сцряти дягигядя 2-5 мм чатыр. Бязи амфибиярдя сперматозоидляр башлары узун, услары ити, гушларда бурьу шьяклиндя бурулмуш, мямялиярдя ися йасты вь овал шьяклиндя олурлар. Сперматозоидин узунлуьу инсанда 60 мкм, тритонда, мцгайися цццн – 5000 мк чатыр, щинд донузунда - 100 мкм, юкцздя – 65 мкм, сярчядя – 200 мкм, тимсащда – 20 мкм тяшкил едир.

Ооэенез заманы олдуьу кими, спермиоэенез да щормонал тянзимлямя йолу иля щьяята кечир. Беля ки, щипофиз фолликулар Септоли щцсейряляр фолликулстимуллашдырысы щормон иля тясир едяряк сперматозоидлярин инкишафына сябяб олур. Лутинезилашдырысы щормон ифраз олундуьу заман интерстисиял щцсейряляр андроэен щормонуну (testosterone) щазырлайыр. Бу да юз нювбясиндя икинси дярясяли синсийят яламялярини инкишаф етдирир.

Формасына вь щиссялярияня эюря сперматозоидляр айры-ауғи canlılarda müxtəlif olur. İnsanda onun 4 hissəsi: başcıǵı, boynu, cismi və quyruǵu (qamçısı) vardır .

Qeyd etyimiz kimi, spermatozoidin башында нцвя вь Щолси аппаратынын дьйишилмяси нятисясиндя ямяля эялян сых сисимсик йерляшир. Щямин сисимсик акросом адланыр (йунанса акрос-зирвя вь сома-сисим). Акросом майаланма просесиндя иштирак едир. Онун ичярисиндя щиалуронидаза ферменти вардыр. Бу фермент майаланма заманы йумурта

щцсейрјасинин гишасыны яридир вј сперматозоидин йумурта щцсейрјасиня дахил олмасына шјраит йарадыр. Нцвя маддјасын ясасян зцлаллардан тјшкил олунмушдур.

Бойнунда вј сисминдјя щцсейрјя мярјязи вј спиралвари формада митохондгиляр йерляшир. Сисминдјя йцксяк фјаллыба малик оксидлящдириси ферментляр, гликозен, фосфолипидляр, АТФ вардыр. Гуйруьунда ох сап вј ону гисмян ящатя едјан ситоплазма гаты олур. Мцхтялиф организмлярдјя сперматозоидляр гурулуш хцсусиййятляриня, щиссяляринин бир-бириня олан мцнасибјатиня вј формаларына эюря фјярглянир. Амма бцтцн щейванларда сперматозоидлярин 2 типи (группу) айырды едилир: 1 - типик, 2 - атипик.

Типик сперматозоидлярин ясас щиссяляри олур: башсьыбы, бойну, сисми вј гуйруьу. Типик сперматозоидляр онурьалы щейванлар ццн характеристикдир. Амма онун башсьыг щиссяси мцхтялиф онурьалыларда формасына эюря фјярглянир. Мясялян, сперматозоидин башсьыбынын усу ити, гушларда бурулмуш, мямялилярдјя овал формада олур.

Атипик сперматозоидляр ися йухарыда адлары чякилян щиссяляря малик олмур. Атипик сперматозоидляря ясасян онурьасыз щейванларда тјсадцф едилир. Бунлар чох кичик олуб мцхтялиф щейванларда формаса бир-бириндјя фјярглянир. Узунсов, эирдјя, улдузвари, чохчыхынтылы, сапшякилли вј с. формада олур. Щамысыда нцвяли олур.

Мцхтялиф щейванларда сперматозоидлярин юлчцляри, мигдары вј йашама мцддјати мцхтялиф олур. Онларын юлчцсц организмин юлчцсцндјя асылы дейилдир. Мясялян, тимсащда онун юлчцсц 20 мкм, ришикдјя 60 мкм, инсандя 50-60 мкм, юкцздјя 65 мкм, дјниз кирписиндјя 100 мкм, гарьада 200 мкм олур. Амма щяр бир нъюцн еркјяиндјя сперматозоидляр щјамин нъюцн дишисиндјя олан йумурта щцсейрјасиндјя кичик олур.

Ифраз олунан тохум майесиндјя сперматозоидлярин мигдары миллионларла олур. Инсандя 1 см³ тохум майесиндјя

60 миллиона гядяр сперматозоид олуp. Бунларын мигдарынын чох олмасы майаланма цчцн шыраит йарадыp.

Сперматозоидин юмрц мювсуд олдуьу мцщитин пЩ-дан, температурдан, тохум майесинин мигдарындан вя с. асылыдыp. Мцхтялиф шейванларда мцхтялиф олуp: балыгларда – бир нечя санийядян бир нечя дягигяйя гядяр, донузда-20-30 саат, гойунда-36 саат, довшанда-30 саат, инсанда-2-4 эцн йашайыр. Йарасаларда вя арыларда сперматозоидлярин йашама, йяни майаланма мцддяти даща чохдур: йарасада бир нечя ай, арыларда бир нечя илдир. Диши арыларын тохум гябуледисиндя сперматозоидляр узун мцддят йашама габилийятини сахлайыр.

ҒӘSİL III

MAYALANMA

Ҷохһүеярәли орғанизмләрдә майаланма процесинин маһиyyәти һәр valideynin genetik informasiyasını daşıyan dişi və erkək cinsi һүеярәләрин bir yeni һүеярәдә - ziqotada birləşməsidir. Başıa sözlә desәk майаланма морфолоји, физиолоји, биокимйяви вя энетик сяцятдян фярглянян 2 мцхтялиф йетишмиш еркак вя диши синси щцсейрялярин бир-бири иля бирляшмясиндя (ассимлясийасындан) ибарят олан мцряккяб биолоји щадисядир.

Майаланма нятиясиндя кейфийятся синсийят щцсейряляриндя фярглянян йени щцсейря – зигот ямяля эялиp. Бу андан щяр щансы бир организмин фярди инкишафы (онтоэнези) башланыр. Майаланманын сон мярщялясиндя 2 мцхтялиф синсийят щцсейрясинин нцвяси бир-бири иля бирляшиp вя нятиядя синкарион нцвя ямяля эялиp (йунанса сун-бирликдя вя каріон-нцвя).

Майаланманын getdiyi şəraitdən асылы олараг тябии майаланманын (синси щцсейрялярин тябии щалда бирляшмяси) 2 tipi mövcuddur: **хариси** və **дахили** майаланма

Dəniz və şirin su hövzələrində yaşayan heyvan orqanizmlərində (balıqlarda və suda-quruda yaşayanlarda) təsadüf edilən xarici mayalanma zamanı erkək və dişi cinsi hüceyrələr suda görüşüb mayalanır. Хариси майаланманын этмәси цццн мцяййян температур вә дузларын о сцмлядян щидроксил ионларынын мцяййян гатылыбы лазымдыр. Бу амилляр нормал олмадыгда хариси майаланма позулур. Хариси майаланма бязи щейванларда, мясялян meduzalarda, пештярчяда, дяйрмиаьызлыларда, яксяр балыгларда вә амфибияларда тясадцф едилир.

Дахили майаланма даща чох тясадцф едилир. Гуруда йашайан бццн щейванларда, ейни заманда бязи су щейванларында дахили майаланма эдир. Онурьасыз щейванларда демяк олар ки, дахили майаланма мцшашидя едилир. Сцрцнянлярдян башлайараг мямялиляр гядяр бццн онурьалыларда дахили майаланма эдир. Щятта бязи балыгларда (акулаларын яксяриййятиндя, дяниз ханысында, гамбузийада), бязи гуйруглу амфибияларда (протейдя, саламандранын яксяр нювляриндя) дахили майаланма эдир. Дахили майаланма диши фярдин синсийят йолларында эдир вә майаланма йалныз зяиф гяляви мцщитдя мцвяфягиййятля эдир, турш мцщитдя майаланма этмир. Дахили майаланма эдян организмырин рщейми йа организмин дахилиндя (дири бала доьанларда) йахуд организмдян кянарда (йумурта гоьан организмырдя) инкишаф едир.

Истяр хариси, истярся дя дахили майаланманын баш тутмасы цццн еркяк вә диши синсийят щцсейряляри тезликля бир-бири иля бирляшмялидир, чцнки йухарыда дейилдийи кими онлар мцяййян мцддядян сонра йашамаг габилиийятини итирир, нятысядя майаланма этмир. Инсанда айбашы мцшашидя едилмясинин 12-си эцнцндян башлайараг айбашы тсиклинин 15-си эцнцня гядяр йумурта щцсейряси иля сперматозоид арасында майаланма баш верэ бияр.

MAYALANMANIN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Майаланма заманы бир сыра морфологичи дэишишликликляр баш верир. Майаланма просесиндэ являл чохла мигдарда сперматозоидляр йумурта щцейрясиня йахынлашыр. Сперматозоидлярин бу истигамятдя щрякятиня сябб олан яса факторлардан бири йумурта щцейрясинин ифраз етдийи кимйяви маддлярдир, бунлар сперматозоидлярин юзюня сялб едир. Бу, мцсбят хемотаксис адланыр. Ембриологлардан Ф.Р. Лилли 1912-си илдэ ичярисиндэ дэниз кирписинин йетишмиш йумурта щцейряси олан дэниз суйунда сперматозоидлярин йумуртайа доьру актив щрякятини вя онларын бир-бири иля бирляшмясини тясрцбля васитясиля мцшашидя етмишдир. Йумурта щцейрясинин ифраз етдийи кимйяви маддэни Ф.Р. Лилли фертилизин адландырырды. Фертилизин глцко-протеиндэ ибарятдир. А.Тайлер (1958) эюстярмишдир ки, сперматозоидлярин ситоплазмасынын сятчиндэ хцсуси маддэ антифертилизин вардыр. Бунлар турш протеинлярдир. А.Тайлер беля щесаб едир ки, фертилизин – антифертилизин системи антиэен-антител системи кими йахуд ачар-гыфыл кими бир-бириня уйьун эялир. Демяли, бир тяряфдэ фертилизин сперматозоидлярин юзюня сялб едир, дэяр тяряфдэ ися фертилизин – антифертилизин системи 2 синси щцейрялярин бир-бири иля бирляшмясиня сябб олур. Belöliklө мцййян олунуб ки, мцййян мясафядя йерляшян сперматозоидлярэ тясир эюстярмяк ццн йумурта щцейря **гиногамонлар** адланан хцсуси кимйяви маддляр ифраз едир. Сперматозоидлярин йумурта щцейряуя гаршы щрякятини активляшдирян гейри-зцлал тябиятли маддэ гиногамон Ы, «артыг» сперматозоидлярин агглютинасийа едяряк онларын йумурта щцейряуя дахил олмасына мане олан зцлал тябиятли маддэ ися гиногамон ЫЫ адланыр. Сперматозоидлярин щормону **андрогамон** адланыр. Гейри-зцлал тябиятли андрогамон Ы сперматозоидлярин щрякятини йатырдыр. Бэян спермолизин адланан вя протеолитик фермент олан андрогамон ЫЫ ися йумурта щцейрянин гылафыны яридир.

Сперматозоидляр щямчинин щіалuronidaza ферменти ифраз едир. Бу йумурта щцсейрясинин гишасыны яридир, гишада олан мукополисахаридляри парчалайыр вя сперматозоидин йумуртайа дахил олмасына кюмяк едир. Демяли, майаланма просеси заманы яввялся 4 мщщм щадися (дяйишиклик) баш верир.

1. Хцсуси кимйяви мадя (фертилизин) щесабына сперматозоидлярин активляшмяси.

2. Фертилизин-антифертилизин системи сайясиндя синси щцсейрялярин бир-бири иля бирляшмяси.

3. Щіалuronidaza ферменти иля ялагядар олараг йумурта щцсейрясинин гишасынын яримяси.

4. Сперматозидин йумурта щцсейрясиня дахил олмасы.

Сых гишайа малик йумурта щцсейрясиндя (mәsәlән балыгларын, иланларын крятянкялялярин вя с. йумуртасында) сперматозоидин кечмяси цццн хцсуси дялик – mikropile olur. Морфолоји дяйишикликлярдян бири дя сперматозоидин тохундуьу йердя йумурта щцсейрясинин плазматик мембранында гябуледиси габарыьын ямяля эялмясидир. Щямин габарыг сперматозоиди юзцня тяряф чякир. Сперматозоидин башы, бойун вя сисми йумурта щцсейрясинин ичярисиня дахил олур, гуйруг щисся адятян байырда галыр, дахил олдугда ися ситоплазмада щялл олур. Бязи щейванларда, мясялян, молйускаларда сперматозоидин бцццн щиссяси йумуртайа дахил олур, цццнки бунда башсыг, бойун вя гуйруг олмур.

Сперматозоид йумурта щцсейрясиня дахил олдугдан сонра дярщал йумуртанын сятциндя дяйишиклик – **кортикал реаксийа** баш верир. Нятысядя кортикал дяняли гат сарылыг гишасы иля бирляшир вя майаланма гишасы ямяля эялир .

Кортикал реаксийа сперматозоидин йумуртайа тохундуьу йердя ямяля эялир, сонра йумуртанын бцццн сятциня йайылыр. Майаланма гишасы дизяр сперматозоидлярин щямин йумурта щцсейрясинин ичярисиня кечмясиня мане олур. Майаланма гишасы яввялся йумуртанын сятциня сых

йапышыр, сонра ися ондан айрылыр вя араларында перивителлин бошлуг ямяля эялир. Бу бошлуг майе иля долу олур.

Сонра сперматозоид йумуртанын нцвясиня тяряф щяркят едир. Бу заман онун нцвясиндя эцслц дйишикликляр баш верир: нцвя шишир, буйцйцр, хроматин формаса дйишилир, нятисядя еркак пронуклеус ямяля эялир. Буна уйъун диши пронуклеус ямяля эялир. Сонра нцвяляри бирляшир вя синкарион нцвя йараныр.

Беяликля, диплоид хромосом йыбымына малик олан бир щцсейряли рцшейм – зигот ямяля эялир.

ООПЛАЗМАТИК СЕГРЕГАСИЯ

Адытян йумурта щцсейрясиня бир сперматозоид дахил олур. Бу процес моноспермийа адланыр. Monospermiya yumurta sarısı az olan yumurta hüceyrəyə (məs., yumru qurdlar, dərisitikanlılar, məməlilər və s.) xasdır. Амма бязян йумуртайа бир неча сперматозоид дя дахили олар, йяни полиспермийа щадисяси баш верир, бу адытян гада маддяляри чох олан йумурталарда (мясялян, сцрцнялярин, гушларын йумурталарында) мцщацидя олуна билир. Бу микропилейя малик олан йумурталар цццн характерикдир. Бу заман йеня дя майаланмада бир сперматозоид иштирак едир, диэярляри ися йумуртанын ситоплазмасында ярийиб мящв олур. Бу заман ямяля эялян рцшейм моноспермийада олдуъу кими нормал инкишаф едир. Амма бязи щалда йумуртайа дахил олан сперматозоидлярин щамысы йумуртанын нцвясиня иля бирляшир, йяни аномал полиспермийа баш верир, бея щалда аномал рцшейм ямяля эялир.

Сперматозоид yumurta щцсейряйя дахил оландан сонра ооплазманын (yumurta щцсейрянин ситоплазмасы) тяркиб щиссяляринин йердйишмяси баш верир. Бу щадисяйя **ооплазматик сегрегасийа** дейилир. Ооплазматик сегрегасийа мцхтялиф организмлярдя фярглянир. Мясялян, амфибияларда

Йумуртанын анимал йарымкцрсясийиндя плазматик мембранынын алтында пигмент дяняляри йерляшир. Дахил олдууу заман сперматозоид экваториал сащядя йерляшян пигмент дянясикляри итялийярк онлары архасынса чякир. Нятысядя yumurtaщсеярянин якс тяряфиндя йерляшян дянясикляр эери чякилир. Буна эюря сперматозоидин дахил олдууу йерин якс тяряфиндя олан вя анимал вя веэетатив йарымкцрсясиклярин сярщядиндя йерляшян кортекс сащясинин рянэи ачылыр. Бу сащя орагвари формада олдууундан **боз ораг** адланыр. Боз орабын мяркязиндя саггитал симметрийанын мцстявиси (дцз сятци) кечиб yumurtaщсеяряни 2 бярабяр щиссяйя бюлцр. Тясрцбляляр эюстярмишдир ки, айры-айрылыгда щяр щиссядян нормал рцщейм инкишаф едя биляр

Сонралар гаструласийа просесинин йаранмасынын мяркязи вя рцщеймин ох органларынын «илкин тяшкилатчысы» кими чыхыш едян бластопорун дорзал додабы боз орабын материалындан ямяля эялир. Пронуклеусларын бирляшмяси нятысясиндя диплоид хромосом дястиня малик зигота ямяля эялир. Бу заман fermentlərin aktivliyi, sitoplazmanın keçiriciliyi artır, maddələr mübadiləsi sürətlənir, amin turşularının miqdarı çoxalır, ДНТ-нин, даща сонра мРНТ-нин вя зцлалларын синтези баш верир. Беяляликля, сперматозоидин тясири нятысясиндя активляшян yumurta щсеяря «анабиоз» вязийятиндя чыхыр вя майаланмадан сонра онун эенетик апараты ищя дцщцр, inkişaf etmək qabiliyyəti qazanır.

CÜNİ MAYALANMA

Тябии майаланмадан фяргли олараг сцни майаланма заманы синсийят щцеяряляри бир-бири иля тябии йолла бирляшмир. Онларын бир-бири иля бирляшмяси експериментал йолла баш верир. Сцни майаланмайа аид ишляря щяля ХВЫЫ ясрдя башланылмышдыр. Бу сцр ишляр

яввял сойугганли шейванларда (məsələn гурбабада), сонра ися истиганлыларда апарылмышдыр. Сцни майаланмайа аид эениш мигйаслы ишляр илк дяфя М.Ф.Иванов тяряфиндян апарылмышдыр. Сцни майаланма заманы сцрцлярдян даща мящсулдар вя мящкям еркак фярдляр сечилир. Яввялсядян диши шейванын балалыг йолуна пасланмайан метал бору салыныр. Сцтляшян заман еркак шейванларын тохум майеси бу боруйа йыбылыр. Сонра щямин бору чыхарылыр вя ичярисиндяки тохум майеси физиолоьи мящлулла дурулашдырылыр. Сонра ися хцсуси ийня васитясиля бу майедян эютцрцб диши шейванын балалыг йолуна бурахырлар. Бу цсулла балалыг борусунда сцни майаланма эедир вя нятисядя тябии майаланмада олдуьу кими нормал рцщейм ямяля эялир.

Сцни майаланма кянд тясяррцфаты шейванларына вя балыгчылыьа эениш тятбиг олунур. Щейванлара тятбиг олунан сцни майаланманын тябии майаланмадан бир сыра цтцн вя фяргли сящятляри вардыр:

1. Майаланманын этмяси ццн щеч дя чохла мигдарда еркак шейванларын сахланылмасы тляб олунтур.

2. Сцни майаланма васитясиля бир еркак фярдин щесабына чохла сайда фярдляр ямяля эялир.

3. Йени синсляр йарадылыр, мясələн, бу цсулла мцхтялиф ат, самыш, гойун, балыг вя с. шейван синсляри йарадылмышдыр. Бу мягсядля сцни майаланма мянтягяляри тяшкил едилмищдир.

Сцни майаланма (тозланма) биткичиликдя дя эениш тятбиг едилир. Бу цсулла мцхтялиф битки сортлары алынмышдыр. Сцни тозланма-йахуд майаланма адятян чарпаз тозланан биткиляря тятбиг едилир, чцнки мцхтялиф сяблялярдян бу биткилярдя тябии тозланма розулур вя мящсулдарлыг ашаьы дцщцр. Тябии тозланмадан фяргли олараг сцни тозланма нятисясиндя мящсулдарлыг артырылыр вя йени сортлар ялдя етмяк мцмкцн олур.

CİNSİ ÇOXALMANIN QEYRİ-MÜNTƏZƏM TIPLƏRİ

Синси чохалманын гейри-мцнтязям типляринэ партеноэенез, эиноэенез вя андроэенез аиддир.

Партеноэенез (йунанса партценос-гызлыг, эенесис-инкишаф) йахуд «гызлыг чохалмасы» йумурта щцсейрясинин майаланмадан инкишаф едиб санлы организм ямяля эятирмясидир. Partenogenez hadisəsi синси чохалманын хцсуци формасыдыр, çünkü burada da синси щцсейря иштирак едир.

Илк дяфя олагаг тябии партеноэенез 1762-си илдя щяшаратларда, ХЫХ ясрдя ися бир чох битки вя щейван нювляриндя тясвир едилмищдир. Биткилярдян зянсиротyнда, гырьыотунда вя с. bitkilərdə, һейванлардан исə щяшаратларда, rotatorilərdə, ибтидаи хярчянэкимилиярдя, молускаларда вя digərlərində эениш йайылмышдыр.

Яксяр щалларда партеноэенез майаланма иля ялагядар олан чохалма иля нювбяляшир. Она эоря дя бу сür partenogenez дюрц, йахуд да мювсцми партеноэенез адланыр. Мясялян, rotatoriləг йайда майаланмамыш йумурта гойур, бундан нормал диши фярд инкишаф едир. Пайызда ися еркак фярдляр эюрцнцр вя бу заман майаланмыш йумурта гойулур.

Арыларда фярдлярин бир щиссяси партеноэенез йолла инкишаф едир. Диши фярд ейни вахтда майаланмамыш вя майаланмыш йумурталар гойур. Майаланмамыш йумурталардан еркак (трyтен), майаланмыш йумурталардан ися диши фярдляр инкишаф едир (ана вя ищчи арылар). Бу сцр щиссяви партеноэенез факултятив партеноэенез адланыр.

Бир чох онурьасыз щейванларда – тлилярдя, rotatorilərdə, хярчянэкимилиярдя партеноэенез инкишаф заманы somatik щцсейряляриндя диплоид хромосом йыьымы олан фярдляр ямяля эялир. Бу сцр хромосом онунла ялагядардыр ки, синсийят щцсейряляринин йетишмя мярщялясиндя мейозун биринси бюлцнмясиндя ямяля gəлən 1-си йюнялдиси сисмин нцвяси бир мцддятдя сонра ооситин нцвяси иля бирляшир, нятысядя щцсейрядя хромосом йыьымы 2n олур. Bu сür mexanizm хярчянэкимилиярдя müşahidə edilir. Lakin тliлərdə diploid хромосом уйғуми 2-сi үнəldici cismin ayrılmasının

ləngiməsi hesabına meydana çıxir. Амма арыларда партеноэнез йолла ямяля эялян еркак фярдлярдя somatik щцсейрялярин нцвясиндя хромосом йыбымы щаплоид сайда олур, уэни сinsiyyət hüceyrələrində olduğu kimi.

Партеноэнез щадисясиня чох аз щалларда онурьалы щейванларда да тясадщф едилир. Мясялян, няря балыгларында вя щинд гушунда тябии партеноэнез инкишаф мщщащидя олунур. Щинд гушунда нисбятян чох олур. Бунларда партеноэнез инкишаф нятисясиндя йалныз еркак фярдляр ямяля эялир.

Нормал щалда майаланма йолу иля инкишаф едян щейванларда майаланмамыш йумуртаны инкишаф едирмяйя сящд эюстярдиляр. Щяля ХВЫЫЫ ясрдя едилян бу сящдляр мщвфягйяйятсиз олду. Илк дяфя 1887-си илдя рус алими А.А.Тихомиров сщни партеноэнез ялдя етди. О, тут ипьягурдунун майаланмамыш йумуртасыны firça иля сщртмякля йахуд она зяиф сулфат туршусу иля тясир етмякля онун партеноэнез инкишафына наил олмущдур. Бу щейванларда тябии партеноэнездя дя тясадщф едилир.

А.А.Тихомировун ищляриндян сонра тябии партеноэнез хас олмайан щейванларда (дяниз кирписиндя, амфибиярдя вя с.) сщни партеноэнез ялдя етдиляр. Майаланмамыш йумуртайа мщхтялиф цсулларла – физики (истиликля, електрикля), кимйяви - (цзви туршулар, йаь щялледисилляр, ган лахтасы вя с.) цсулларла тясир етмякля чохлу мигдарда щейванларда сщни партеноэнез инкишафа наил олмущлар. Бу сащядя рус алими Б.Л.Астауров (1940-1960) мщхтялиф цсуллар тятбиг едяряк тут ипьягурдунун партеноэнез инкишафында бюйцк наилйяйятляр ялдя етмищдир.

Сщни партеноэнез сащясиндя апарылан ищляр майаланма щаггында олан мялуматлары даща да дягиглящдирди. Мщяййян едилди ки, йумуртада баш верян физиолоьий дяйишикликляр онун инкишафы цщцн стимуллащдырысы тясир эюстярир.

Ginogenez (yun.gyne-qadın) чохалма партеноэнездя чох

охшайыр. Лакин партеноэнездән фяргли олагаг эиноэнез чохалмада сперматозоидляр ансаг активляшдириси рол ойнайыр, майаланмада ися иштирак етмир. Буна псевдогамийа, йяни йаланчы майаланма дейилир. Бу заман кариогамийа баш вермир, рцшеймин инкишафы ися йалныз yumurta щцсейрянин нцвясинин иштиракы иля эедир. Эиноэнез йумру гурдлара, дири бала добан балыглара, биткилярдян гаймагчичяйиня хасдыр. Сцни йолла майаланмадан явьял сперматозоидлярин нцвялярини рентэен щцалары, кимйяви маддляр вя йцксяк температур иля мящв едяряк эиноэнез чохалманы алмаг мцмкцндцр. Бу заман кариогамийа эетмядийиндян ирси информасийа йалныз ана хятти иля нясля ютцрцлцр.

Androgenez. Partenogenez və ginogenez zamanı inkişaf edən yumurtada ancaq ana orqanizmin irsi materialını saxlayan nüvə olur. Эиноэнезин яксиня олагаг андроэнез чохалмада yumurta щцсейрянин инкишафы мящз сперматозоидин нцвясини вя диши гаметин ситоплазмасынын щесабына баш верир. Бу заман yumurta щцсейрянин нцвясини мцяййян сябябя эюра мящв олур вя нятисядя сперматозоид дахил олдугдан сонра майаланма баш вермир. Ямяля эялян щццклоид хромосом дястиня малик рцшейм йа инкишаф етмир вя йа чох зяиф олур. Нцвясиз yumurta щцсейряуэ бир нечя сперматозоид дахил оларса (бу щадися полиспермийа адланыр) 2 еркак гаметлярин нцвяляри бирляшяряк зиготаны ямяля эятирясяк. Бу заман ирси информасийа йалныз ата хятти иля нясля ютцрцлцр. Андроэнез чохалма тут ипякгурдунда, вящши арыларда, мццясна щал кими биткилярдян – тутда, гарьыдалыда, тахылда мцщацидя олунур.

FƏSİL IV

BÖLÜNMƏNİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Ziqotun mitotik bölünməsinin başlanğıcı ilə xarakterizə edilir. Bölünmə nəticəsində birhüceyrəli ziqotdan rüşeym əmələ gəlir. Bu proses somatik hüceyrələrin bölünməsindən onunla fərqlənir ki, əmələ gələn yeni hüceyrələr bir-birindən ayrılmayıb, sıx təmasda qalır. Belə bölünmə nəticəsində əmələ gələn hüceyrələr bölünmələr arasındakı vaxtda böyümədiklərinə görə, sonrakı hər bölünmə zamanı hüceyrələr getdikcə kiçilir. Buna görə həmin inkişaf dövründə rüşeymin ölçüsü onu təşkil edən hüceyrələrin sayından asılı olmayaraq ziqotun xətti ölçülərindən artıq olmayacaqdır. Həmin səbəbdən də, təsvir olunan prosesə bölünmə, əmələ gələn hüceyrələrə isə blastomerlər deyilir.

Bölünmənin xarakteri orqanizmlərdə müxtəlifdir və bir çox amillərdən asılıdır. Bölünmə tipini müəyyənləşdirən əsas amillərdən biri yumurta sarısının yumurtahüceyrədə miqdarı və paylanmasıdır. Yumurtahüceyrənin vacib və zəruri komponenti olan yumurta sarısı, eyni zamanda ballast rolunu oynayaraq bölünmə proseslərini ləngidir. Beləliklə, yumurtahüceyrələrindəki sarılıq nə qədər çox olarsa, onun yerləşdiyi yerdə bölünmə bir o qədər ləng gedər və ya əksinə. Bölünmə ayrı-ayrı heyvanlarda eyni getmir, bu hər şeydən əvvəl yumurta hüceyrələrindəki yumurta sarısının miqdarından və onun paylanması xarakterindən asılıdır. Buna müvafiq olaraq: 1) tam və ya holoblastik və 2) natamam və ya meroblastik bölünmə ayırd edilir.

Beləliklə bölünmə zamanı blastomerlərin əmələ gəlməsindən başqa bölünmənin bir sıra ümumi xarakterik xüsusiyyətləri vardır. Belə ki, эмля эялян бццц щцсейрялярин цмуми щясми вя кцтляси майаланмадан дярщал сонра йаранан йумурта щцсейрясинин щясминя вя кцтлясиня бярабяр олур; ади митозда олдуьу кими зиготун щяр бюлцнмясиндян сонра ДНТ-нин мигдары 2 дяфя артыр (икиляшмякля), беляликля, рцщеймдя ДНТ-нин мигдары щямишы артыр; бюлцнмя заманы

ситоплазманын щясми артмыр, лакин гейд олундуу кими, ДНТ щяр бюлцнмядян сонра 2 дяфя артыр, нятисядя щяр бластомердя ситоплазманын мигдарына нисбятян ДНТ-нин мигдары тядрисян артыр. Беяликля, ооэенез просесиндя позулмуш нцвя-ситоплазма нисбяти бюлцнмя нятисясиндя йенидян бярпа олунур. Ооэенез заманы синси щцсейрядя нцвяйя нисбятян ситоплазманын щясми артыр. Ооэенездя буюцмя мярщялясиндя ооситлярдя ситоплазмадакы маддялярин мигдары гидаландырысы щцсейряляр щесабына дяфялярля артыр.

Демяли, бюлцнмянин функцийаларындан бири ситоплазманын башлангыс кцтлясинин сахланмасы вя нцвянин кцтлясинин артмасы йолу иля соматик щцсейрярля хас олан нцвя-ситоплазма нисбятини бярпа етмякдир; нцвя-ситоплазма мцнасибятинин бярпа олунмасы зярурляти рщшеймин функционал сящятдян активляшмясиня сябяб олур.

Щяр бир бюлцнмя шырымлар васитяси иля щяйата кечирилир. Истигамятиня вя щарадан кечмясиня эюря бюлцнмя шырымларынын мцхтялиф нювляри вардыр: меридионал, экваториал, ениня вя танэнсиал шырымлар.

Меридионал шырым анимал гцтбдян веэетатив гцтбя доьру (йяни шагули истигамтядя), экваториал-экватор бойунса, йяни там мяркъздян, ениня шырым экватора паралел вя танэнсиал зиготун сятшиня паралел кечир.

Бюлцнмя шырымларынын истигамяти, йери вя сцряти йумуртада олан гида маддяляринин мигдарындан асылыдыр. Бюлцнмя шырымы адятян гида маддяляри олмайан йахуд аз олан нациййядян вя сярбяст ситоплазма бойунса эедир, О. Щертвиг гайдасына gögə онун кештə сцряти гида маддяляринин мигдары иля тярс мцтянасибдир.

Соматик щцсейрярлярин бюлцнмясиндян sonra əmələ gələn hüceyrələrdən фяргли олараг зиготда бюлцнмя щцсейрярля бир-бириндя араланмыр вя бюлцнмя сцрятля эедир.

BÖLÜNМӘNİN TİPLƏRİ

Йумурта щцсейрясинин ситоплазмасында гига маддьяринин мигдарындан, пайланма характериндян вя ситоплазманын хассясиндян асылы олагаг бюлцнмянин мцхтялиф типляри вардыр. Qeyd etdiyimiz kimi, қида маддьяринин мигдарындан вя ситоплазмада пайланмасындан асылы олагаг бюлцнмянин ики типи айырдыр едилир:

1. Щолобластик вя йа там бюлцнмя
2. Меробластик вя йа натамам (щиссяви) бюлцнмя.

HOLOBLASTİK BÖLÜNМӘ

Щолобластик йунанса щолос-бцтцв, там вя бластос-майа демякдыр. Щолобластик бюлцнмя заманы зигот там бюлцнцр, йяни бюлцнмяйян щисся олмур. Там бюлцнмя 2 сцр олур:

1. Там бярабяр
2. Там гейри-бярабяр

Там бярабяр бюлцнмя . Бу бюлцнмяйя нещтярчянин щомолеситал тип йумуртасында тясадцф олунур. Биринси вя икинси бюлцнмя шырымлары бир-бириня перпендикулйар истигамягдя йумуртанын анимал гцтбцндян везетатив гцтбцяня доьру кечир вя щяр икиси меридионал (йахуд узунуна) шырым адланыр. Ццнцщ шырым бунлара перпендуклйар истигамягдя экватор бойунса (там мяркяздян) кечдийи ццн буна экваториал шырым дейилир йахуд ениня шырым да адланыр. Сонра ися узунуна (меридионал) вя ениня шырымлар нывбяляшир: сцт рягямля олан бюлцнмяляр узунуна, тьк рягямля оланлар – ениня бюлцнмя адланыр вя узунуна бюлцнмя 1 йахуд 2 ващид цох олур. Сцт sayılı bölünmədə iki vahid çox olur. Сонракы ениня бюлцнмяляр экватора паралел кечир. Щяр бюлцнмядян сонра ямяля эялян щцсейряляр-бластомерляр юлчцляриня эюря бир-бириня

бярэбяр олур. Буна эюря бу бюлцнмя там вя бярэбяр бюлцнмя адланыр.

Щяр бюлцнмя заманы бластомерлярин сайы ики дяфя артыр: биринси бюлцнмядян сонра 2 бластомер, сонра ися 4, 8, 16, 32, 64, 128 вя с. бластомерляр ямяля эялир. Бластомерляр кичик олур вя бир-бириндян араланмыр. Она эюря бунлара майа щиссясийи йахуд бластомер ады верилмищдир (йунанса бластос-майа, мерос-щиссясик). Тяхминян ВЬЫ Йахуд ВЬЫЫ бюлцнмя нятысясиндя 128 йахуд 256 бластомерляр йыьыны ямяля эялир. Бластомерляр йыьынын ямяля эялмяси морула мярщяляси адланыр (латынса морум-тут мейвяси). Бу мярщяля зиготун 3-сц йахуд 4-сц бюлцнмясиндя башлайараг ВЬЫ-ВЬЫЫ бюлцнмяйя гядяр давам едир. Морула мярщялясиндя бластомерляр тутда йахуд моругда олдуьу кими бир-бириня сых йерляшир вя араларында хцсуси бошлуг олмур. Там бярэбяр бюлцнмянин сонунда бластула мярщяляси ямяля эялир, йяни би сцр бюлцнмя бластуланын йаранмасы иля гуртарыр.

Там гейри-бярэбяр бюлцнмя . Бу сцр бюлцнмяйя амфибиярин телолеситал тип йумурталарында тсяадиц едилир. Бунларда да там вя бярэбяр бюлцнмядя олдуьу кими биринси ики бюлцнмя шырымлары (меридионал йахуд узунуна шырымлар) бир-бириня перпендикуляр олагаг анимал гцтбдян везетатив гцтбя доьру там кечир вя 4 бярэбяр бластомер ямяля эялир, лакин 3-сц шырым, йяни ениня шырым нещтырчя йумуртасында олдуьундан фяргляняряк экватордан дейил, анимал гцтбдян кечир. Бу анимал гцтбдя гида маддяляринин мигдарынын аз олмасы иля ялагядардыр.

Нятысядя 3-сц бюлцнмя шырымындан сонра 8 гейри-бярэбярblastomer эмәлә гәлир. Buna görə də tam qeyri-bərabər bölünmə adlanır. Анимал вя везетатив гцтбдя олан бластомерляр юлщяляриня эюря бир-бириндян фярглянир: анимал гцтбдяки блатомерляр кищик олуб микромерляр (йунанса микрос –кищик, мерос-щиссясик), везетатив

гцтбдякиляр-бюйцк олуб макромерляр (йунанса макрос-бюйцк) адланыр. Гида маддяляри анимал гцтбдя аз олдуьу цчцн бюлцнмя шырымлары бурада даща сцрятля кечир. Сонракы бюлцнмя шырымлары (узунуна вя ениня шырымлар) амфибияларин дя йумуртасында бир-бири иля нювбяляшир вя щяр бюлцнмя нятисясиндя бластомерлярин мигдары 2 дяфя артыр. Чохщсейряли рцшеймин ВЬЫ йахуд ВЬЫЫ бюлцнмясиндян сонра морула мярщяляси 128 йахуд 256 бластомерлярдян ибарят олур. Сонра бюлцнмя просеси дайаныр вя бластула мярщяляси башланыр.

MEROBLASTİK (NATAMAM) BÖLÜNMƏ

Меробластик (йунанса мерос-щисся, бластос-майя) бюлцнмя заманы зиготанын йалныз бир щиссяси – гида маддяси (йумурта сарысы) олмайан щиссяси бюлцнцр, гида маддяси олан щиссяси ися бюлцнмцр. Бея бюлцнмя кяскин телолеситал йумурта щцсейряси олан щейванларда (сцмцкццц балыгларда, сцрцнянлярдя вя гушларда), щабеля центрлеситал йумуртасы олан щейванларда (щящаратларда) мщщацидя едилир. Йумуртанын типиндян асылы олараг меробластик бюлцнмя 2 сцр олур: дискоидал вя сятци бюлцнмя.

Дискоидал бюлцнмя кяскин телолеситал йумуртада (сцмцкццц балыгларда, сцрцнянлярдя вя гушларда) тясадцф едилир. Бюлцнмя йумурта щцсейрясинин йалныз анимал гцтбцня йахин олан рцшейм дискиндя эедир (она эоря бея адланыр), йумурта сарысы иля долу вегетатив гцтбдя бюлцнмя эетмир. Sentrolesital щцсейрядə bölünmə nüvədə başlayır, sonra yeni nüvələr sitoplazmanın müvafiq hissələri ilə səthə yaxınlaşır və həmin nahiyyə blastomerlərə bölünür. Belə bölünməyə meroblastik səthi bölünmə deyilir.

Рцшейм диски йумурта сарысынын цзяриндя йерляшир və yumurta borusunda əmələ gəlir Оун цт тяряфи йащтылащмыш формада олуб, уумуртанын йухары сятциня паралел

йерляшир. Она эюря 1-си, 2-си, 3-сц вя 4-сц бюлцнмя заманы бюлцнмя ийи (бюлцнмя заманы ситоплазмада олан лифли структур) цфцги (щоризонтал) вязиййятдя йерляшир, амма Ы-ЫВ бюлцнмя шырымлары ися шагули (вертикал) истигамятдя кечир вя ямяля эялян щцсейряляр (бластомерляр) бир сярэдя йерляшир. Сонракы шырымлар ися бунлара перпендекулайр олагаг кечир, нятисядя рцшейм дискиндя щцсейряляр 2 сярэдя: сятця йахын вя йумурта сарысы цзяриндя йерляшир. Сонракы бюлцнмя шырымлары мцхтялиф истигамятлярдя кечир вя рцшейм диски чохлу сыралардан ибарят лувця ямяля эялир. Бюлцнмя гуртарандан дярщал сонра бластула мярщяляси башланыр.

Сятци бюлцнмя йумурта сарысы иля зянэин олан сентролеситал йумурталарда (щяшаратларда) мцщащидя олунур. Бюлцнмя нцвядя башланыр, нятисядя чохлу мигдарда йени нцвяляр ямяля эялир .

Щямин нцвяляр ятрафындакы ситоплазманын мцвафиг щиссяляри иля бирликдя тядрисян йумуртанын сятциня йахынлашыр. Нцвяляр сятця дцщян кими сятци гат нцвялярин сайы гядяр бластомерляря бюлцнцр. Она эюря сятци бюлцнмя адланыр.

Сятци бюлцнмя нятисясиндя ситоплазманын бцтцн мяркъязи щиссяси сятця доьру йерини дяйишир вя периферик щисся иля гарышыр.

Демяли, дискоидал вя сятци бюлцнмядя зигот бцтцнлцкля бюлцнцр: бириндя рцшейм диски, диэяриндя ися нцвя вя ситоплазманын сятци гаты бюлцнмяряк бластомерляр ямяля эятир.

MƏMƏLİLƏRİN YUMURTASININ BÖLÜNMƏSİ

Мямялилярин эмбрионал инкишафы юз мцхтялифлийи иля фярглянир. Йумуртагойан мямялилярин гида маддяляри иля зянэин олан полилеситал йумурталарында дискоидал бюлцнмя мцщащидя олунур. Зиготун бюлцнмяси вя инкишафы

организмдян кянарда-йумуртанын дахилиндя эдир.

Кисяли мямьялилярин йумурта щцейрясиндя йумурта сарысы аз мигдарда олур. Буна эоря онун юлчцсц кичик олур. Йумурта щцейряси там бюлцнцр. Амма бу заман яввялся натамам бюлцнмянин яламятляри мцшащидя едилир: дискоидал бюлцнмядя олдуьу кими биринси цч бюлцнмя шырымы меридионал шырымдан ибарят олур. Ямяля эялян бластомерляр аз мигдарда йумурта сарысыны ящатя едир вя говуьун диварыны тяшкил едир. Сонра бюлцнмя давам едир. Говуьун диварындакы бластомерлярдян рцшейм ямяля эялир, рцшеймин гидаланмасы балалыьын селикли гишасындакы вязилярин щазырладыьы гида маддялярини сормагла щяйата кечирилир. Добулан бала инкишафыны кисядя баша чатдырыр.

Пласенталы мямьялилярин йумуртасында гида маддяси (йумурта сарысы) чох аздыр демьяк олар ки, нязря чарпмыр, йумурталары алеситалдыр, йумурта щцейряси там бюлцнцр. Илк бюлцнмядян сонра 2 гейри-бярэбяр бластомер ямяля эялир. Лакин сонра анимал вя веэетатив гцтбдяки бластомерляр бир-бириндя асылы олмадан бюлцнмяйя башлайыр, нятысядя щяр бюлцнмядян сонра бластомерлярин 2 дяфя артмасы гайдасы позулур: мясялян, 2, 4, 7, 9 вя с. мигдарда артыр. Беля бюлцнмя **асинхрон бюлцнмя** адланыр. Бунунла да нещтярчядя вя амфибидя мцшащидя едилян синхрон бюлцнмядян фярглянир.

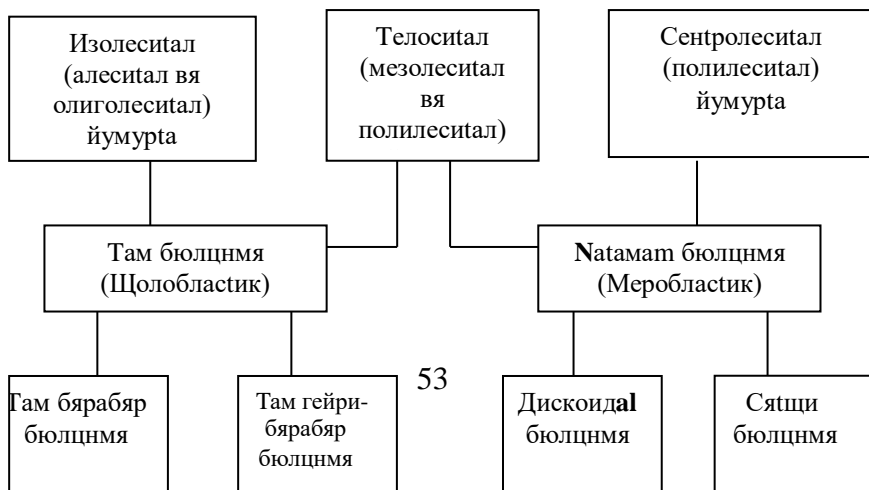
Бюлцнмянин илк мярщяляляриндя башлайараг анимал гцтбдя бластомерляр сцрятля бюлцнцр, нятысядя бунлар веэетатив гцтбдяки бластомерляря нисбятян кичик олур. Анимал гцтбдяки бластомерляр ейни заманда ачыг рянэли олурлар. Демьяли, бюлцнмянин щяля илк мярщяляляриндя *başlayaraq* бир-бириндя морфолоси вя функционал хцсусийятляриня эоря фярглянян 2 сцр бластомерляр ямяля эялир:

1. Рцшейми гидаландыран бластомерляр йахуд рцшеймхариси бластомерляр.

2. Рцшейм бластомерляри.

Демяли, мямялилярдя артыг морула мярщялясиндя *iki cür hüceyrələr*: трофобластлар вя эмбриобластлар мювсуд олур. Бунунла диэяр щейванларда йаранан моруладан фярглянир. Моруладан сонра бластосист адланан рцшейм говугсуу ямяля эялир. Дахилиндя бошлуг олдуу цццн щямин говуцсуг бластулайа уйьундур. Анимал гццбцн ачыг рянэли бластомерляри бир гатда йерлящяряк говугсуун хариси щиссясини йахуд диварыны ямяля эятирир. Дивари тящкил едян бластомерляр гаты трофобласт адланыр (йунанса тропщегидаланма вя бластос-майа). Трофобласт рцшеймин гидаланмасында иштирак едир.

Трофобластын дахили сятщиндя рцшейм бластомерляри топланыр вэ *onlar 1 гатда дцццлмцр*. Дахилдя йерлящян тцнд рянэли бластомерлярдян эмбриобласт ямяля эялир (йунанса *embryon* – рцшейм, *blastoc* – майа). Эмбриобласт дцццн щяклиндя олдуу *üçün* рцшейм дцццнц дя адланыр вэ рцшеймин майасыны тящкил едир. Бластосел дцццндян ашаьыда йерлящир. Эмбриобластдан деламинасийа цсулу иля хариси вя дахили рцшейм вярягляри (ектодерма вя энтодерма), сонра ися рцшеймин ох органлары (синир йахуд бейин борусу, хорда – мезодермал майа вя илк баьырсаг вя йа щязм борусу) ямяля эялир. Мямялилярдян башга диэяр щейванларда да – щялгяви гурдларда, молийскаларда асинхрон бюлцнмя мщщщидя олунур: *ikinci* бюлцнмядян сонра



blastomerlərin miqdarı asinxron olaraq:2,3,5,7,9,10 və s. artır. Bölünmənin xarakterinin (formasının) yumurtanın tipindən asılılığı yuxarıdakı sxemdə göstərilmişdir. Йумурта щцсейрасинин ситоплазмасынын хассясиндян асылы олагаг бюлцнмянин ашааыдакы типляри вардыр:

1. Радиал бюлцнмя
2. Спиралвари бюлцнмя
3. Билатерал (икитяряфли симметрик) бюлцнмя.

Радиал бюлцнмя онунла хактеризя олунур ки, хэг бөлүнмэдән сонга йухарыда олан бластомерлярин щяр бири дягиг олагаг ашааыдакы бластомерлярин цтцндя йерляшир). Нятысядя шарын радиусуна уйьун олан бластомерляр сырасы алыныр. Бластомерлярин бея йерляшмясинин сябяби бюлцнмя шырымларынын эщ цфцги (ениня), эщ да шагули (узунуна) истигамятдя бир-бирини нювбя иля явяз етмясидир. Буна мцвафиг олагаг бластомерляр эщ йухары вя ашааы, эщ да саь вя сол бластомерляря айрылыр. Радиал бюлцнмя баьырсагбошлуглуларда, дяриситиканлыларда, щямчинин яксяр хордалыларда мцщащидя едилир

Спиралвари бюлцнмя заманы йумуртанын анимал щиссясинин бластомерляри щяр бюлцнмядян яввял кянара доьру йерини дяйишир

Буна уйьун олагаг бюлцнмя шырымы вертикал (шагули) дейил, тяхминян 45° -ли бусаг алтында олур. Буна эюря дя йухарыдакы бластомерляр ашааыдакы бластомерлярин там цтцндя дейил, онларын арасында йерляшир. Анимал гцтбдяки бцццн бластомерляр бюлцнмянин бириндя саьа, дяэяриндя ися

сола доьру йерини дйишир, нятисядя бюлцнмя шырымы спиралы хатирладыр. Спиралвари бюлцнмяйя яксар гурдларда вя малйускаларда тьсадцф едилир.

Билатерал бюлцнмя онунла характеристиза олунур ки, щяр бюлцнмядян сонра бир-бириня симметрик олан бластомерляр ямяля эялир . Бу тип бюлцнмя щялгяви гурдларын вя ассидиярин йумурталарында мцщащидя олунур.

Бюлцнмяйя тьсир едян амилляр

Щяр бир организм инкишафы ону ящатя едян мцщитля сых ялагядардыр. Мцщитин кичик дйишикликлярия гаршы организмдя мцййян уйьунлащмалар йараныр, амма мцщитдя кяскин дйишикликляр нятисясиндя бязян организм мящв олур. Йени ямяля эялян фярдин инкишафы майаланмыш йумуртанын бюлцнмясиндя башланыр. Бюлцнмянин нормал эедиши бир сыра амиллярля (щяраитля) сых ялагядардыр. Бунлара аиддир:

1. Зиготун инкишаф етдийи майе мцщитин хассяляри, мясялян, кимйяви тьркиби, осмотик тьзйиг, *mühitin reaksiyası*
2. Хариси мцщитин темпегатуру.
3. Хариси мцщитдяки оксияенин мигдары.

Мцщит щяраитиндя баш верян кичик дйишикликляр, нормадан кьнарланмалар бюлцнмянин сцрятиня вя характериня юз тьсирини эюстярир. Яэяр кьнарланма чох оларса бюлцнмя позулур, щятта тамамия дайаныр.

Инкишафын (бюлцнмянин) илк мярщяляляриндя дуз мящлуларынын, йяни майе мцщитин хассяси адятян бюлцнмянин формасына тьсир едир. Мясялян, осмотик тьзйиги чох олан, йяни щипептоник мящлулда ситоплазма суйу итирир, нятисядя онун гатылыьы артыр. Бу заман бюлцнмя шырымлары эцслц маниййя раст эялир вя бластомерлярин бир-бириндя айрылмасы лянэийир. Беля мцщитдя йумуртанын там бюлцнмяси юз формасына эюря натамам бюлцнмяйя йахынлащыр.

Бюлцнмя заманы ятраф мцщитдяки суда минерал дузларын мигдарынын буюцк яцямийяти вардыр: Суда калсиум ионларынын мигдары чатышмадыгда бластомерляр бир-бириндян айрылыр.

Мцщитдя температур йцксялдикдя бюлцнмянин сцряти артыр, ашабы температур ися бюлцнмяни вя бцтцувлцкдя инкишафы зәифләдир. Демяли, бюлцнмянин нормал эетмяси цццн температур мцяййян щцдудларда олмалыдыр. Сойугганлы щейванларда щямин щцдудлар нисбятян эенищдир. Температур ейни заманда рцшеймин мцяййян щиссялярия дя тясир едир (йерли тясир эюстярир): йцксяк температурда олан щиссяси даща сцрятля инкишаф едир.

Бюлцнян йумурта щцсейряси мцщитдя оксиэенин олмасына чох щяссасдыр; оксиэенсиз мцщитдя бюлцнмя эетмир. Ону да гейд етмяк лазымдыр ки, суда-гуруда йашайанларын вя форелин йумуртасы анаэроб щяраитдя дя бюлцня билир, лакин онлар бластулайа гядяр чата билир. Беля мцщитдя онларын сонракы инкишафы дайаныр. Адытян бу заман ейбясярлик мцщащидя edilir вя нящайят рцшейм мящв олур. Нормал инкишафын беля позулмасы сцни щяраитдя, мясялян, аквариумда суда-гуруда йашайанларын йумурталарынын бюлцнмяси заманы мцщащидя олунмушдур.

Суда оксиэен кифайят гядяр олмадыгда (мясялян, су дондугда) балыгларын бцццн кцрцляри мящв олур.

MORULA VƏ BLASTULA MƏRHƏLƏSİ

Гишанын, ситоплазманын физики, кимйяви хассясиндян асылы олараг бязи щейванларда (мясялян, щидрополиплярдя, нещтярчядя, суда-гуруда йашайанларда вя с.) йумурта щцсейряси бюлцнмя заманы юз яввялки күгәүбәнзәр формасыны сахлайыр. Бу заман дахилиндя бошлуг олмайан, сых йерлящян tyta вя йа моруя бянзяр бластомерляр йыьымы – морула ямяля эялир (латынса морум-тут мейвяси).

Амма мцхтялиф щейванларда бюлцнмя морфолоьи вя

физиологический этап развития зюря фяргляня дя о, щямин организмлярдя бластуланын формалашмасы иля баша чатыр (йунанса бластос-майа). Моруладан фяргли олараг бластуланын дахилиндя бошлуг – бластосел олур .

Бластосел рцшеймин илк бошлуу адланыр. Щямин бошлуг бластомерлярин ифраз етдийи майе иля долур. Бластулада щямчинин бластомерлярдян тяшкил олунмуш бластодерма гаты-рцшейм говуунун дивары ямяля эялир (йунанса бластос-майа, дерма-дяри, бурада ися дивар мянасында). Бластодерма гатында бластомерляр бир вя йа бир неча сырада йерляшир. Лакин яксяр щалларда бластуланын дивары бир сыралы бластомерлярдян ибарят олур. Ситоплазманын гатылыбы (юзлцщцц, йапышганлылыбы) аз олдугда бластомерляр щяддиндян артыг сых йерляшир, нятисядя онларын арасында йарыг олмур вя дахилдя бошлуг йаранмыр.

Blastula dövründə bir və ya bir neçə blastomer qatından ibarət divar (blastoderma), habelə ilk bədən boşluğu (blastosöl) əmələ gəlir. Blastosölün yaranması onunla izah edilir ki, bölünmə prosesində əmələ gələn blastomerlər dəyirmi formada olduqları üçün yanaşı yerləşən blastomerlər bir-birindən uzaqlaşır və əmələ gələn boşluqda onların həyat fəaliyyəti məhsulları toplanır. Sonralar dəyirmi formalı blastomerlər prizmatik şəklə düşdüynə görə onlar bir-birinə sıx qovuşur və blastosölün ətraf mühitlə əlaqəsi kəsilir.

Bölünmə tipindən asılı olaraq bir neçə blastula tipi mövcuddur:

1.Selloblastula – birqat və eyni qalınlıqda blastodermanın, habelə, iri blastosölün olması ilə xarakterizə olunur. Селобластула формаса шара бянзйир. Бластуланын бу типи щомолеситал йумурталарын там вя бярабяр бюлцнмяси нятисясиндя ямяля эялир: (мясяляп, дяниз кирпичиндя, нештярчядя)

Blastulanın bu tipi tam və bərabər bölünmə zamanı, məsələn, neştərcədə müşahidə edilir

2.Amfiblastula- blastoderması bir neçə sıra blastomerdən ibarət olan blastuladır. Animal qütb vegetativ qütbə nisbətən bir qədər nazikdir. Бластосел анимал гцтбя йахын йерляшир, йяни мяркяздя олмур. Амфибластула телолеситал тип йумурталарын

там гейри-бярэбяр бюлцнмясиндян сонра йараныр. (мясялян, джайирмиаьызлыларда, суда-гуруда йашайан шейванларда).

3. Sterroblastula - blastoderması bir sırada yerleşen iri blastomerlerden ibarətdir. Blastomerlər böyük ölçülü olduğuna görə blastosölün dərinliyinə keçir. Bununla əlaqədar olaraq blastosöl çox kiçilir, bəzi hallarda tamamilə sıxışdırılır. Бабырсагбошлуглуларда, молйускаларда, гурдларда вя мямялилярдя бу тип бластула ямяля эялир.

4. Diskoblastula. Дискобластулада blastosöl йарыг шяклиндя олуб рцшейм диски иля йумурта сарысы арасында йерляшир. Буна эоря дя бластосөл бязян рцшеймалты бошлуг да адланыр. Рцшейм дискиндя бластомерляр бир нечя сырада йерляшир. Дискин йухары щиссясиндяки щцсейряляр узунсов олуб бир сыра ямяля эятирив вя бунлардан рцшейм инкишаф едир (бунлар ембриобластлар да адланыр). Икинси тип щцсейряляр эирдя формада олараг бир нечя сырада йерляшир вя рцшейми гидаландыран щцсейряляр адланыр.

Дискобластула балыгларын, сирцнянлярин вя гушларын телолеситал (полилеситал) йумурталарынын дискоидал (nataмам) бюлцнмяси нятисясиндя йараныр.

5. Перибластулада бластодерма бир сырада дццзян бластомерлярдян ибарятдир. Бу сир бластула щяшаратларын вя диэяр буьумагаглыларын сентролеситал (полислеситал) йумуртасынын сятци (nataмам) бюлцнмяси нятисясиндя ямяля эялир. Йумуртанын бцтцн дахили щиссяси йумурта сарысы иля долу олдуьу цццн нцвялярин миграсийасындан сонра ямяля эялян щцсейря гаты (бластодерма йахуд бластула дивары) билаваситя йумурта сарысыны ящатя едир, она эоря дя дахилдя бошлуг (blastosöl) олмур.

6. Бластосист пласенталы мямялилярдя щомолеситал (алеситал) йумуртанын там вя асинхрон бюлцнмяси нятисясиндя ямяля эялян рцшейм говугсуьудур. Бластосистин диварында бир сырада йерляшян гидаландырысы щцсейрялярдян ибарят олан трофобласт олур. Бунун алтында дахилдя анимал гцтбя йахын рцшейм дцццнц-ембриобласт йерляшир. Ембриобласт трофобластдан щям морфолоси, щям

дя функционал сящятся фярглянир: бластомерляри тунд олур вярцшеймин майасыны тышкыл едир. Ондан хариси вяр дахили рцшейм вяргляри (ектодерма вяр ентодерма), сонра ися рцшеймин ох органлары ямяля эялир. Трофобласт рцшеймин гидаланмасында иштирак едир вяр бластомерляри ачыг рянэдя олур.

Бластосистин дихилиндяки ембриобластин алтында эениш бластосел йараныр. Олигохетлярдя, ассидиллярдя, бязи гурдларда икигат лющяйя бязяр **плакула** ямяля эялир. Йухарыдан баханда о, кюкяйя бязяйир .

Бюлцнмянин типиндян асылы олараг бластуланын гурулушу, бластодерма гатында бластомерлярин ямяля эятирдийи сыраларын сайы, бластула бошлуьунун щяси вяр йери мцхтялиф олур

GASTRULYASIYA

Rüşeymi inkişafın blastuladan sonra gələn mərhələsidir. Qastrulyasiya nəticəsində rüşeym vərəqləri: хариси рцшейм вяряги – ектодерма (йунанса ектос-хариси, дерма-дяри), дахили – ентодерма (ентос-дахили) вяр опта рцшейм вяряги – мезодерма (месос-опта) эмələ гəлир. Mezoderma bir qayda olaraq, ektoderma və entodermadan sonra эмələ гəлир və onların arasında yerləşir. Beləliklə qastrulyasiyanın erkən dövründə mezoderma olmur və rüşeym yalnız ektodermadan və entodermadan ibarət olur. Rüşeym təbəqələrinin эмələ гəlməsi əslində ilkin rüşeymin hüceyrə materialının diferensiasiya başlanğıcıdır.

Бластула мярщялясиндян сонра рцшеймдя айры-айры щцсейрялярин йахуд бластуланын диварынын мцяййян бир щцссясинин интенсив йердяйишмяси башланыр

Рцшейм вярягляринин ямяля эялмяси просеси гаструласийа, рцшеймин бу мярщяляси ися гаструла адланыр. Гаструласийа нятысясиндя яввялся ектодерма вяр ентодерма ямяля эялир . Сонра ися ентодермадан мезодерма йараныр вяр ектодерма иля

ентодерма арасында йерляшир.

Сцнэярлярдя вя баьырсагбошлуглуларда йалныз ектодерма вя ентодерма гатлары вардыр. Диэяр бцтцн чох щцесейряли щейванларда щямчинин мезодерма да ямяля эялир.

Гаструласийа просеси мцхтялиф цсулларла эедир вя буна уйьун олагаг гаструланын мцхтялиф типляри вардыр. Гаструл-йасийа ясас 4 цсулла эедир: инваэинасийа, иммиграсийа, епиболийа вя деламинасийа.

Инваэинасийа йахуд дахилия чюкмя (гатланма) (латынса ин-дахили вя вагина -йатаг) селобластуладан сонра мцщашидя олунур. Бу гаструласийанын ян садя цсулудур. Бу заман бластула диварынын веэетатив щиссяси (диби) бластоселя доьру басылыр вя щямин щисся дахилия тяряфдян анимал щиссяйя суюкянир, нятисядя касашякилли вя икигатлы гаструла формалашыр (йунанса гастер – гарын). Бластуланын анимал щиссяси (дамы) щесабына ектодерма, веэетатив щиссяси (диби) щесабына ентодерма ямяля эялир. Инваэинасийа заманы веэетатив гцбцн дахилия доьру басылмасы нятисясиндя бластосел даралараг ектодерма иля ентодерма чох енсиз йарыг формасыны алыр вя йалынз ентодерма иля ящатя олунмуш йени бошлуг – гастросел, йахуд гаструла бошлуьу вя йа **илк баьырсаг** бошлуьу (архентерон) мейдана чыхыр. Бластоселдян фяргли олагаг эастросел **бластопор** адланан **илк аьызла** (йунанса бластос-маиа, порос-дялик) хариси мцщитля рабитядя олур. Илк аьыз 4 додагла – догзал (йухары), вентрал (ашаьы) вя 2 йан додагларла ящатя олунур. Илк аьызын сонракы инкишафы мцхтялиф щейванларда фярглянир. Бязи щейванларда илк аьыз дифференсиейа вя инкишаф едяряк йашлы организмин там инкишаф етмищ (дефинитив) аьызына чеврилир. Щямин щейванлар илк аьызлылар – Рprotoctomia адланыр. Бунлара гурдлар, молйускалар, буьумагаглылар вя с. аиддир.

Диэяр груп щейванларда бластопор анал дялийя чеврилир, аьыз ися хцсуси формалашма просеси нятисясиндя юн тяряфдя мейдана чыхыр. Она эюря дя беля щейванлар

икинсиябызлылар – Deuterostomia адланыр. Икинсиябызлылар бццн хордалылар, дяриситиканлылар вя с. шейванлар аиддир.

Иммиграсийа йахуд миграсийа (латынса миграрейердйишмя) йолу иля эедян гаструласийада бластодермада олан щцсейрялрдян бир групу актив шыкилдя бластула бошлуьуна кечяряк икинси гаты – ентодерманы ямяля эятирир. Бластодермада галан щцсейрялрдян ися ектодерма гаты ташкил олунур. Яэяр щцсейряляр бластодерманын бир гцтбцндян (везетатив гцтбдян) айрыларса бу униполйар иммиграсийа, мцхтялиф сятщляриндян гопарса мцлтиполйар иммиграсийа адланыр. Икинси щалда гаструла гыса мцддядя мейдана чыхыр. Иммиграсийа заманы бязи щалда миграсийа едян щцсейряляр бластосел бошлуьуну тамамиля долдурараг ентодерманы ямяля эятирир. Бу заман яввялса гастросел нязря чарпмыр, лакин бир гядяр сонра гастросел ямяля эялир. Униполйар иммиграсийада бластопор миграсийа едян щцсейрялярин йери иля тйин олунур, амма мултиполйар иммиграсийа заманы бластопору мцяййян етмяк олмур. Иммиграсийанын дизяр формасы биполйар иммиграсийадыр. Бу заман бластодерманын бир-бириня якс олан 2 мцхтялиф – анимал вя везетатив гцтбцндяки щцсейряляр бластосел бошлуьуна кечяряк ентодерманы ямяля эятирир. Демяли, гаструласийада иммиграсийа цсулунун 3 нювц айырд едилир: униполйар, биполйар вя мултиполйар иммиграсийа. Мултиполйар иммиграсийа надир щалларда мцщацидя олунур.

Иммиграсийа типли гаструласийа илк дяфя 1884-сц илдя И.И.Мечников тяряфиндян медузаларда кящф едилмищдир вя тякамцл бахымындан дизярляриня нисбятян гядим цсул щесаб олунур.

Гаструласийанын бу цсулу баьырсагбошлуглулар ццн характердир.

Епиболийа (йунанса епибале-ццццнц юптмя) типли гаструласийа телолеситал йумурталар ццн характердир. Бу тип

гаструласийа адыян амфибластуладан сонра баш верир. Бу заман бластуланын анимал гцтбцндя олан хырда бластомерляр (микромерляр) сцрятля бюлцнцб артыр вя бюлцнмя лянэ эедян веетатив гцтбцнцн ири бластомерляринин цсцнц юртцр. Бунун сябяби анимал гцтбдя йумурта сарысынын аз олмасыдыр. Анимал гцтбцн бластомерляри ектодерманы, веетатив гцтбцн бластомерляри ися ентодерманы ямяля эятирир. Бу цсулла йаранмыш гастрულада бластопор вя архентерон (илк бабырсаг бошлуьу) олмур. Йалныз ентодермадакы макромерляр бюлцнцб хырдаландыгдан сонра гастросел ямяля эялир, илк бабырсабын башланьысы формалашыр.

Епиболийайа дяйирмиабызлыларда вя амфибилярдя тьсадцф олунур.

Деламинасийа (латынса де-айрылма, ламина-лювця) мцхтялиф тип йумурталарда мцшащидя едилир. Онурьалы щейванларын яксяриййятиндя балыгларда, сцрцнянлярдя, гушларда вя мямялилярдя гаструласийа щадисяси деламинасийа йолу иля эедир. Деламинасийа просесиндя бластодерманы тьшкил едян бластомерляр танэенисал истигамятдя бюлцнцр вя нятысядя бластодерма (бластуланын дивары) ики gata-ектодерма вя ентодерма гатларына айрылыр. Бу заман бластопор ямяля эялир, амма гастросел чох эениш олуб мяркъяздя йерляшир. Шар щякилли гаструла йараныр.

Гаструласийа prosesində hüceyrələrin yerdəyişməsinə bir sıra faktorlar təsir edir: 1) bölünən hüceyrələrin bir-birinə mexaniki təzyiqi; 2) hüceyrələri əhatə edən mühitin təsiri; 3) hüceyrələrin ifraz etdiyi xüsusi maddələrin – induktorların təsiri.

MEZODERMANIN DİFERENSİASİYASI VƏ SEQMENTASİYASI

Sinir borusunun və xordanın əsasının qoyulması və inkişaf başlanması ilə bir vaxtda mezodermanın rüşeym başlanğıcında da

dəyişikliklər olur. Xorda xordomezodermal lövhədən ayrılandan sonra, onun yan tərəfləri boyunca yerləşmiş mezoderma yastıqlar dorsal və ventral hissələrə bölünür. Sonra daha massiv dorsal, mezodermal sahə seqmentlərə - somitlərə ayrılır. Mezodermal yastığın ventral hissəsi isə seqmentasiyaya uğramadan və uzununa dartılaraq bağırsağın yan tərəfləri boyunca iki yan lövhə - splanxnotomlar əmələ gətirir.

Somitin xarici və daxili sahələrindən hüceyrə elementlərinin immiqrasiyası (köçməsi) yolu ilə embrional birləşdirici toxumamezenxima törəyir. Mezenxima yumşaq birləşdirici toxuma olub, rüşeymin sonrakı inkişafı prosesində orqanlar arasındakı boşluqları doldurur.

Somitin ayaqçığı- nefrotom somitlə yan lövhəni birləşdirərək ifrazat orqanlarının inkişafına başlanğıc verir.

Somitlərdə gedən dəyişikliklərlə bir zamanda, yan lövhələrdə də dəyişikliklər baş verir. Yan lövhələr əvvəlcə sıx yerləşir, sonra differensiasiya etdikcə onlarda yarığabənzər boşluqlar əmələ gəlir. Həmin boşluqlar böyüyür və aşağı getdikcə ölçüləri artır. Onlar rüşeymin ventral hissəsinə çatanda, hər bir tərəfin yan lövhələri bitişir və nəticədə ikincili bədən boşluğu-selom əmələ gəlir.

Rüşeymdə ikincili bədən boşluğunun divarları mezodermanın daxili və visseral təbəqəsindən (splanxoplevra) və xarici və ya parietal təbəqəsindən (somatoplevra) ibarətdir.

Differensiasiya və seqmentasiya (metamerləşmə) prosesləri rüşeymin ön hissəsindən arxa hissəsinə doğru yönəlir. Buna görə də bədənənin ön hissəsində yerləşmiş orqanların rüşeym başlanğıcları nisbətən daha çox diferensiasiya etmiş olur. Rüşeymin ən arxa ucunda zəif differensiasiyalaşmış hüceyrələr olur ki, onların sonrakı diferensiasiyası quyruğun rüşeym başlanğıcının formalaşmasına səbəb olur.

Сцнэярляр вя баьырсагбошлуглулар мццтясна олмагла бцццн чох щцсейряли шейванларда гаструласийна нятиясясиндя щям дя цццнц рцщейм вяряги – мезодерма ямяля эялир.

Мццййян едилмищдир ки, мезодерма ики йолла йараныр:

1. Телобластик

2. Ентепосел

Телобластик мезодерма илкабызлылар, мясялян, гурдлар, молйускалар вя бцэцмайаглылар (Протоцтомиа) цццн характердир. Бу щейванларда гаструйасийа заманы ектодерма вя энтодерма арасында бластопорун йанларында ики буюцк щцсейря-телобластлар олур. Телобластлардан бюлцнмя нятысясиндя чохлу хырда щцсейряляр айрылыр. Щямин щцсейрялярдян орта гат –мезодерма формалашыр. Телобластлар мезодерманын йени щцсейрялярини ямяля эятиряряк рщшеймин арха щиссясиня доьру чякилир. Она эоря дя бу йолла йаранан мезодерма телобластик мезодерма адланыр (йунанса телос-ус, гцтб).

Ентепосел (йунанса энтерон-баьырсаг) цсулла йаранан заман илк баьырсаьын (энтодерманын, даща доьрусу, хорда айрылдыгдан сонра галан энтодерманын) йан тяряфляриндя бир груп щцсейряляр сибсийбянзяр чыхынтылар-мезодерма башланьысы ямяля эятирйр . Бунларын дахилиндя илк баьырсаг бошлуьунун – гастроселин мцяййян щиссяси галыр, йяни дахилиндя бошлуг олур. Щямин чыхынты илк баьырсагдан айрылараг кияя формалы мезодерма чеврилир. Мезодерманын дахилиндяки бошлугдан икинси бядян бошлуьу (селом) ямяля эялиг.

Inkişaf prosesində onurğalılarda demək olar ki, hamısında mezoderma eyni şəkildə diferensiasiya edir və bunların arasında çox cüzi fərq müşahidə edilir. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, rüşeyimdə mezoderma başlıca olaraq bölünür: dorzal və ventral hissə. Mezodermanın dorzal hissəsi xordanın və qismən sinir borusunun yanlarında kranio-kaudal (kəllə-quyruq) istiqamətdə yerləşir. Mezodermanın dorzal hissəsi seqmentləşməyə uğrayır və somitlərə (metamerlərə) bölünür.

Bu proses insanlarda da müşahidə olunur hamiləliyin 3-cü həftəsinin sonundan başlayaraq mezoderma seqmentlərə (somitlərə) bölünür. İkinci ayın başlanğıcında seqmentlərin sayı 43-44-ə çatır. Sonra somitlər diferensiasiya edərək, hər birində üç hissə ayırılmalıdır: sklerotom, miotom və dermatom. Sklerotom, və ya sümük seqmenti so-

mitin içəri nahiyəsi olub, bilavasitə xordanı və sinir borusunu yarlardan əhatə edir. bunlardan gələcəkdə sümüklər inkişaf edir. beləliklə, sklerotom skeletogen (sümük əmələ gətirən) mezenxim üçün başlanğıc mənbə təşkil edir. Miotomlardan (əzələ seqmentlərindən) skelet əzələləri inkişaf edir. Dermatomlar (dəri seqmentləri) əsil dərinin (dermanın) rüşeym mayasıdır.

Mezodermanın ventral hissəsi (splanxnotom) seqmentlərə bölünür və iki lövhəyə ayrılır: **somatoplevra** və ya parietal lövhə - ektodermaya təmas edir və **splanxnolevra** və ya visseral lövhə - entodermaya təmas edir. Bunlar ikicili bədən boşluğunu (selomu) əhatə edir. Mezodermanın dorzal hissəsi onun ventral hissəsi ilə seqment ayaqcıqları vasitəsilə birləşir. Heyvanların çoxunda mezoderma ekto- və entodermadan sonra, ilk daxili rüşeym vərəqəsindən əmələ gəlir. Mezodermadan gələcəkdə mezenxim diferensiasiya edir, bundan isə birləşdirici toxumanın bütün növləri, habelə saya əzələ toxuması inkişaf edir.

FƏSİL V

ORQANOGENEZ

Гаструлация битдикдян сонра **органогенез** адланан органларын вя органлар системляринин инкишафы мярщяляси башлайыр.

Orqanogenez prosesinin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bu prosesin nятисясиндя рщшеймин щяр цч вярягиндэн орқанлар инкишав едиб, формалашыр.

EKTODERMA MƏNŞƏLİ ORQANLARIN İNKİŞAFI

Ектодермадан ашабыдакы орқанлар инкишаф едир:

1. Синир системи органлары
2. Эюрмя органлары
3. Ешитмя органлары
4. Дяринин епидермис гаты, епидермисин тюрмяляри (тцк, ляляк, пулсуг,саунақ,дирнақ,буунуз), тяр вязиляри, пий

визилари, о сцмлядян мямялилярдя олан сцд визилари

5. Щязм каналынын башланьыс вя сон щиссяси, о сцмлядян аьыз суйу визилари

Органоэенезин илк мярщяляси **нейруласийа** адланьыр. Бу мярщялядя мяркъязи синир системинин тямьли гойулуьр вя рщшейм **нейрула** адланьыр. Синир (бейин) борусунун майасы илкин ектодермадан ямяля эялир. Нештярчядя щцсейряляр хариси рщшейм вярягясиндян – блактопорун арха додаьындан башлайараг рщшеймин бойу истигамятдя тюряйиб артыр вя золаг щяклини алыр. Бу золаьа **синир лювщяси** дейилир вя эялясякдя бундан синир борусу ямяля эялир. Синир лювщясинин йанларындан 2 синир вә уа медулуар йастықсіқлар ямяля эялир. Яввялся онлар рщшеймин юн тьряфиндя сонралар ися орта вя арха тьряфиндя дя ямяля эялир. Сонра medulyar йастықсіқлар эет-эедя щцндирляшиб onların кьнарлары бирляшиб, daraқсіқлар vasitəsilə уарышарақ **синир вә уа медулуар борусуну** ямяля эятирир. Медулуар бору ону юртян эялясяк эпидермисдян айрылыр. Эпидермисин кьнарлары синир борусунун цтцндя бирляшир. Qeyd etmək lazımdır ki, hüceyrələrin bir hissəsi nə epidermisə nə də sinir borusuna aid olunur. Bu hüceyrələr синир борусунун boylama истигамьяти üzгэ золаг щяклиндэ yerləşir. Нəmin zolaq **синир дараьыи** вя йа **ганглиоз** лювщясини ямяля эятирир. Sinir borusu epidermisdən ayrıldandan sonra bu zolaq sinir borusu ilə onu ortən epitelin arasında yerləşir. Sonra bu zolaq iki hissəyə bölünür: sağ və sol. Prezumptiv baş beynin ön hissəsi çox uzun müddət bağlanmır. Qанглиоз лювщядən гьялясякдя симпатик синир системинин ганглияри, пигмент щцсейряляр, буйрякццтц визиларинин бейин маддяси, бейнин бязи щцсейряляри ямяля эялир. Синир борусунун юн усунда олан дялик **нейропор** (невропор) адланьыр.

Синир борусунун краниал усу (юн тьряфи) баш бейни, каудал шюбься ися (арха тьряфи) онурьа бейни ямяля эятирир. Синир борусунун каналы онурьа бейнинин каналына чеврилир. Синир борусунун юн шюбьсясинин гейри-мщнтязьам

бюйцмасын эюрэ онун диварларынын мцяййян щиссяляриндя галынлашма, сибшякилли габармалар ямяля эялир.

Нятисядя **3 бейин qovugı** – юн, opta вя арха qovugı ямяля эялир. Сонралар онлардан 5 бейин qovugı йараныр. Юн бейин qovugı эялясякдя бюйук бейин вя аралыг бейнин башланьысы олан ики qovuga айрылыр. Opta бейин qovugı бюлцнмцр вя эялясякдя opta бейни формалашдырыр. Арха qovug isя эялясякдя бейинсийи, Варол кюрпцнцн вя узунсов бейнин башланьысы олан ики qovuga айрылыр. Али онурьалыларда opta бейин сачьсиндя тпя, узунсов бейин сачьсиндя янся бцкцщц, арха бейин сачьсиндя ися кюрпц бцкцщц ямяля эялир .

Узунсов бейин онурьа бейня кечир. Онурьа бейнинин диварларынын щцсейряляри чохалараг нейроглия вя синир щцсейрялярини ямяля эятирир. Синир борусунун диварларында олан нейроглия синир щцсейрялярини бирляшдирян чыхынтылары формалашдырыр. Онурьа бейнинин боз мадьясини нейробласт щцсейрялярин сисми, аь мадьясини ися синир лифляри вя онларын миелин гишасы ямяля эятирир. Чыхынтыларын бир гисми онурьа бейиндя чыхыр. Бунлар онурьа бейни синирляринин кюкляридир. Боз мадьясинин юн вя арха щиссяляринин артмасы нятисясиндя юн вя арха буйнузлар ямяля эялир. Ятрафларын инкишафы иля ялагядяр олага онурьа бейиндя бойун вя бел галынлашмалар формалашыр. Онурьа бейнинин щяряки кюкляри синир борусунун щяряки синир лифляриндя ямяля эялир. Онлар ганглиоз лювщясийи ямяля эяляндя сонра ики чыхынтысы олан онурьа бейин дцйцнлярини ямяля эятирир. Чыхынтыларын бир щиссяси синирлярин щисси кюкляри иля, диляр щиссяси ися щяряки кюклярин лифляри иля бирлящяряк сонралар юн вя арха шахялярэ айрылан онурьа бейни синирлярини формалашдырыр.

GÖRMƏ ORQANIN İNKİŞAFI

Эюрмя органынын филоэнезине нязар салсаг эюрярлик ки, о, щяля сады гурлуша малик олан чохщцейряли онурьасыз щейванларда мейдана чыхмышдыр. Лакин щейванлар алыми инкишаф етдиксе эюрмя органы да инкишаф етмиш вя гурилуша мцряккябляшмишдир.

Эюрмя органында 2 сцр апарат ямяля эялмишдир: 1. ясас апарат – **эюз алмасы** 2. кюмякчи апарат – эюз гапаглары, язяляляр, гашлар, кирпичляр, эюз йашы вязилари. Кюмякчи апаратлар щяйатын су мцщцтцндын гуру мцщитя кечмякля ялагядар олараг мейдана чыхмышдыр. Эюз язяляляри эюз алмасыны щярякят етдирер, диэяр кюмякчи щиссяляр исе гуру щяйат тязиня кечмякля ялагядар олараг ямяля эялмиш вя гуруйусу функция йериня йетирилляр.

Фярди инкишаф заманы эюзцн илк башланьысы **ара бейнин** диварында эюз говуьу щяклиндя мейдана чыхыр .

Эюз говуьунун юлчцсц мцхтялиф щейванларда кяскин щякилдя фярглянир. Амфибиярин рцщеймдэ эюз говуьу ара вя юн бейнин цмуми щясминин 10-50%-ни тяшкил едир. Сцмцкцц балыгларда, сцрцнянлярда вя гушларда амфибияря нисбятян эюз говуьунун юлчцсц ири олур. Мямялиярин рцщейминдя бейнин щясми иля мцгайисядя йенидян онун юлчцсц кичик олар. Рцщеймин инкишафы заманы эюз говуьу ара бейиндя айрылыр вя назик эюз саплаьы васитясиля ара бейинля бейинля бирляшир. Эюз говуьу буюцйярк билаваситя ектодерма иля тямасда олур вя ейни заманда эюз говуьунда мцряккяб морфолоьи дяйишикликляр баш верир. Беяки, эюз говуьунун хариси сятци галынлашыр, сонра исе дахили басылыр вя нятисядя о, ики гатлы гядящя - **эюз гядяһиня** чеврилир. Гядящин дахили чюкмцш дивары хариси щиссясиня нисбятян галын олур. Göz qədəhinin daxili divarının hüceyrələrindən gözün **torlu qişasının** başlanğıcı, xarici qatından isə gözün **piqmentli qişasının** başlanğıcı əmələ gəlir. Эюз гядящинин кянары исе бябяйя чеврилир. Эюз гядящинин бошлуьу эюзцн эялясяк дал камерасына чеврилир вя ичярисе

шщяйябянзяр сисимля долур. Шщяйябянзяр сисим эюз гядящинин дахили гатындан, йяни ектодермадан инкишаф едир. (гядящин дахили гаты ектодерма мяншылидир). Лакин шщяйябянзяр сисмин формалашмасында мезодерма мяншыли щцсейряви элементляр дя иштирак едирляр. Эюз гядящинин дялийи яввялся эениш олур, сонра ися тядрисян даралыр.

Гядящин дахили гатынын юн (эениш) щиссяси **торлу гишанын** эюрмя щиссясиня дифференсиасийа олунур, дал (кичик) щиссяси ися **гцзецли вя кирпичли** щиссяслярин башланьысыны ямяля эятирир. Кирпикли щиссядян кирпичли сисим формалашыр, онун ичярисиндя кирпичли язяляляр инкишаф едир. Гцзецли щиссядян гцзецли гиша ямяля эялир.

Торлу гишанын щцсейряви элементляри синир лифлярияня дифференсиасийа олунур, бунлардан да эюрмя синирі инкишаф едир.

Мезодермал мяншыли щцсейряви материалдан(мезенхимдян) **дамарлы гишанын** ган дамарлары инкишаф едир. Бу дамарлар торлу гишаны гидаландырыр.

Ектодермал епителдян **бцллур** инкишаф едир. Бцллур щцаны сындырыр. Бцллур ектодерманын эюз говуу иля тямасда олдууу нациййясиндя ямяля эялир. Яввялся ектодерманын щямин нациййяси галынлашыр вя тезликля сибсик ямяля эятирир ки, бу да бцллур чеврилир. Яээр эюз говуу чыхарыларса, о заман, бцллур ямяля эялмир. Демяли, göz qovuğu индуксийаедиси тясир эюстярир. Эюз говуу епидермисин диээр нациййясиня кючцрцлдцкдя епидермисин щямин щиссясиндя бцллур инкишаф едир. Эюз алмасынын **дамарлы вя аьлы (склера) гишалары** эюз qədəhini яцатя едян мезенхимдян ямяля эялир. Мезенхимин дахили гатындан дамарлы гиша, хариси гатындан ися склера инкишаф едир. Юн тяряфдя бу гишаларын арасында бошлуг-**юн камера** мейдана чыхыр. Склера щямин нациййядя (юн тяряфдя) чох шыффаф олур вя **буйнуз** гишанын ямяля эялмясиндя иштирак едир. Буйнуз гишанын йаранмасында

щям мезенхим, щям дя ектодерма (эпидермал эпители) иштирак едир.

Дяри бцкцшляриндя эюз гапаглары инкишаф едир.

ЕШІТМӘ ОРҚАНИНІН ІНКІШАФИ

Ешитмя органы щяля буьумагаглыларда мцшащидя едилір. Лакин гулаг илк дяфя онурьалы шейванларда мейдана чыхмышдыр. О, дяйирмиаьызлыларда, балыгларда 1 шюбядян – дахили гулагдан, амфибияларда вя сцрцнянларда 2 шюбядян дахили вя орта гулагдан, гушларда вя мямьялилярда 3 шюбядян – дахили, орта вя хариси гулагдан тяшкил олунур. Рцщеймин инкишафынын илк мярщялясиндя (инсанда цч щяфтялийиндя) арха бейин нащийясиндя ектодермада галынлашма мейдана чыхыр .

Арха бейин индуксийаедиси тясир эюстярир. Щямин галынлашма **ешитмя лювщясиня** чеврилир. Сонра лювщянин мяркязи щиссяси дахили доьру басылыр вя ешитмя говуьуну ямяля эятирир. Ешитмя говуьу ешитмя вя мцвазинят органларынын майасыны тяшкил едир. Ешитмя говуьу ектодермадан айрылыр вя эмбрионал инкишаф заманы **дахили гулаьы** ямяля эятирир .

Ешитмя говуьу явьялся армудвари формада олур. Онун йухары щиссясиндя **ендолимфатик** ахасаьын башланьысы, ашаьы щиссясиндя ися **илбиз** ахасаьынын башланьысы инкишаф едир. Илбиз ахасаьы узанараг спиралвари бурулуб **илбизи** ямяля эятирир.

Демяк олар ки, эндолимфатик ахасаьын йаранмасы иля ейни вахтда говуьун йухары щиссясиндя **цч йарымдаиряви** каналлар формалашмаьа башлайыр. Сонра ешитмя говуьундан **ендолимфатик ахасаь, овал вя даиряви кисяляр** ямяля эялир. Бу просесляр нятиссясиндя говуг зарлы **лабиринтя** чеврилир. Зарлы лабиринт харисдя мезодерма мянщяли мезенхим щцсейряляри иля ящатя олунур. Щямин щцсейрялярин бир гисми зарлы лабиринтин ятрафында

перилимфа майесиня чеврилир, уяни зярлы лабиринт ятрафында перилмфа майеси иля долу перилимфатик сача йараныр. Мезенхим щцсейряляринин дизяр гисми ися бяркийряк яввялся гыьырмаг капсулайа, сонра ися сцмцкляшряк сцмцк лабиринтя чеврилир.

Зарлы лабиринт сцмцк лабиринтин ичярисиндя йерляшир вя онларын арасында **перилимфа** олур. Зарлы лабиринтин ичяриси ися **ендолимфа** адланан майе иля долу олур. Щяр ики лабиринт формаса бир-бириня охшайыр.

Орта гулаг бошлуьу дахили **гялсямя сиби** (удлаг сиби) бошлуьундан ямяля эялир. Орта гулаг, ешитмя борусу вя гулаг пярдяси биринси удлаг сибиндян инкишаф едир.

Ешитмя сцмцкляриндян **чякис вя зиндан** биринси виссерал гювсдян, **цзянэи** ися икинси виссерал гювсдян инкишаф едир. Орта гулаг бошлуьу удлаг бошлуьундан айрылыр, лакин ешитмя борусу (Йевстах борусу) васитясила онунла ялагядар олур.

Сонра хариси qulaq инкишаф едир. Хариси гулаг (хариси гулаг кечясяйи вя гулаг сейваны) хариси гялсямя сибиндян ямяля эялир. Гялсямя йарыьындан хариси гулаг кечясяйи, гялсямя йарыьынын ятрафындакы габарсыглардан вя бцкшддян гулаг сейваны формалашыр.

DƏRİNİN İNKİŞAFI

Рцшеймин инкишафынын лап илк мярщяляляриндя ектодерма 2 щиссяйя дифференсиасийа едир: дяри ектодермасы вя синир ектодермасы. Дяри ектодермасындан дяринин епител гаты – эпидермис və digər strukturlar инкишаф едир. Дяри ектодермасынын дифференсиасийасы нятисясиндя щямчинин яввялдя гейд олуанан орган йахуд орган щиссяляри дя инкишаф едир. Лакин дяринин формалашмасында мезодерма да иштирак едир. Бир гатдан ибарят олан рцшейми ектодерма яввялся икигатлы, сонра ися чохгатлы дяри эпидермисиня чеврилир .

Онун мезодермайа суйкянн дахили гаты (чохалма йахун малпизе гаты) организмн бццн щяйаты бойу чохалмаг функциасыны (камби функциасыны) сахлайыр, беляки бу гатын щцсейрялари даим бюлцнцр вя ямяля эялян щцсейрялар эпидермисин хариси qatına doğru yerini dəyişərək orada diferensisiya edir. Quru həyat tərzi keçirən bütün onurğalılarda epidermisin xarici gatyнын дифференсиейа олунмуш щцсейрялари – кератоситляр буйнуз маддяси – кератин зцлалы синтез едирляр. Кератин синтез еден щцсейрялар активляшмякля дифференсиейа едир, сыхлашыр, онларын ситоплазмасы, нцвяси вя органоидляри даьылараг мящв олур вя онларын йериндя кератин маддяси топланыр.

Нятисядя щцсейрялар буйнуз пулсуглара чеврилир вя буйнуз пулсуглардан тяшкил олунмуш сятци гат - буйнуз гат мейдана чыхыр. Сятци юлмщш гат һәмифә гопуб дцщцр вя чохалма гаты щесабына йенидян ямяля эялир.

Дяринин мезодермал гаты - дерма сомитлярин дермотом щиссясиндян ямяля эялян бирляшдириси тохума щцсейряляриндян тяшкил олунур. Дерма гатынын щцсейрялари щесабына коллаен, еластик вя ретикулайар лифляр формалашыр.

Франсыз алими Ф.Санъел вя с. мцяййян етмишляр ки, дяри вя онун тюрямяляринин дифференсиейасы дерманын эпидермал щиссяйя индуксийаедиси тясириндян асылыдыр. Эпидермисин нормал чохгатлы гурулушу йалныз онун билаваситя дерма иля ялагяси (контакты) сайясиндя мейдана чыхыр. Бу сцр контакт щямчинин эпидермис тюрямяляринин дя ямяля эялмяси ццн васибдир.

SİNİR SİSTEMİNİN TƏKAMÜLÜ

Щейванлар аляминдя синир системи илк дяфя баьырсагбошлуглуларда мейдана чыхмышдыр. Синир системинин тьякамццндя дюрд гурулуш формасы мцщашидя

олунур: сѣпкили йахуд диффуз, сапабянзѣр, дѣйцнлц вѣ борулу синир системи.

Сѣпкили синир системи щидрополипдѣ тѣсадцѣ едилир .

Бунларн синир системи ектодермада сѣпилмиш шалда йерляшѣн синир щѣсейряляриндѣн тѣшкил олунмушдур. Синир щѣсейрялари бир-бири илѣ чыхынтылары васитѣсила рабитѣдѣ олараг тор ѣмѣлѣ ѣтирир. Она ѣоря диффуз вѣ йа торвари синир системи дѣ адланѣр. Яѣр гысыг синир щѣсейрясинин бири тѣряфиндѣн гѣбул едилѣрѣсѣ, дѣршал ойанма бѣтцн синир системи бойу йайылыр вѣ нѣтѣсѣдѣ дѣри-ѣзѣлѣ щѣсейряляринин щамысы йѣыылыр, щейван йумаѣа бянзѣр форма алыр. Сѣпкили синир системинин иштиракы илѣ верилѣн саваб реаксийасы цмуми хасѣсѣ дашыйыр. Сапабянзѣр синир системи мѣдузаларда мѣшашидѣ едилир .

Синир щѣсейрялари чѣтирин кѣнары бойу топлашараг нѣсѣбѣтѣн инкишаф етмиш онурѣсѣсѣз щейванлардакы синир дѣйцнляринѣ охшайыр. Онлар бир-бири илѣ синир лифляри васитѣсила бирляшиб, онларла бирликдѣ сапабянзѣр кѣмѣр ѣмѣлѣ ѣтирирлѣр. Синир щѣсейрялари бир тѣряфдѣн ресепторларла, дѣѣр тѣряфдѣн иѣсѣ ѣзѣлѣ щѣсейрялари илѣ рабитѣдѣ олурлар.

Дѣйцнлц синир системи гурдларда, молѣускаларда вѣ буѣумайаглыларда тѣсадцѣ едилир. Илк дѣфѣ йасты гурдларда ѣмѣлѣ ѣлмишдир. Синир дѣйцнлари бир сѣт олуб башда йерляшир. Щѣр бириндѣн 1 ѣдѣд синир сѣтуну чыхараг йан тѣряфля архаѣа доѣру ѣдир вѣ чохла периферик шахѣляр верир.

Щѣлгѣви гурдларда башдакы дѣйцнлярля бярабѣр, ѣйни заманда, гарында да щѣр буѣумда 1 синир дѣйцнц инкишаф едир, нѣтѣсѣдѣ зѣнсирвари дѣйцнлц синир системи мѣйдана чыхыр. Дѣйцнлц синир системинин 3 ѣсѣс хѣсусийѣти вардыр:

1. Синир щѣсейрялари бядинин мѣѣйѣн йериндѣ

топлашараг мяркъязляшир, нятысядя илк дяфя олагаг мяркъязи синир системи ямяля эялир (мяркъязляшмя).

2. Синир щцсейряляри башлыса олагаг шейванын баш нациййясиндя топланыр вя баш бейни хатырладыр (енсефализасийа). Бязияриндя, мясялян, сохулсанда гарын нациййясиндя дя синир дцйцнляри ямяля эялир. Бунлар ися онурья бейнини хатырладыр.

3. Синир системинин периферик (ашаы) щцссяляри мяркъязи (йухары) щцссяляря табе олур, йяни субординасийа – табелик мейдана чыхыр.

Борулу синир системи онурьялы шейванларда мцщашидя олунур. Синир системинин майасы бору формасында олур вя бейин борусу адланыр. Бу борунун баш (краниал) щцссяси кяллядя йерляшяряк эенишлянир баш бейни ямяля эятирир. Бейин борусунун гуйруг (каудал) щцссяси онурья каналында йерляшир. Бу щцссядян онурья бейни инкишаф едир. Онурьялы шейванларын синир системинин тякамцлцндя ясас хцсусийят ондан ибарятдир ки, онларын мяркъязи синир системиндя боз маддя, бейин габыы ямяля эялир. Бейин гурулушса вя вязифяся чох инкишаф едир, али мяркъязляр мейдана чыхыр.

Беляликля, шейванлар аляминдя синир системи тядрисян мцряккябляшир. Сяпкили вя сапабянзяр синир системиня малик олан шейванларда хариси мцщит гысыгларына гаршы верилян саваблар *ümmü karakter daşıyır. Düyünlü və borulu sinir sistemində isə qıscıqlara qarşı verilən cavablar* цмумилийини итирир. Баш бейин йарымкцряляринин ямяля эялмяси иля ялагядар олагаг йени рефлекс нювц- шярти рефлексляр мейдана чыхыр. Баш бейнин али шюбяси олан бейин йарымкцряляринин габыы иля ялагядар олагаг шярти рефлексляр даща да мцряккябляшир. Инсанда истимаи мцщит вя ямякля ялагядар олагаг, шярти рефлексляр али инкишаф дярясясиня чатмыш вя икинси сигнал системи – нитг мейдана чыхмышдыр.

Йарымкцряляр илк дяфя дяйирмиаызылыларда (мясялян,

миногада, миксиндя) мейдана чыхмышдыр. Дяйирмиабызлыларда вя балыгларда йарымкцряляр чох кичик олур, бейинсик нисбятян йахшы инкишаф едир.

Амфибилярдя йарымкцряляр нисбятян буюцк олур, амма бейинсик зяиф инкишаф едир.

Сцрцнянлярдя бейин йарымкцряляри амфибилярдя олдуьундан хейли буюцк олуб, цзяриндя боз маддя – габыг мцшащидя олунур. Гушларда сцрцнянляря нисбятян няинки йарымкцряляр, щям дя бейинсик чох инкишаф етмишдир .

Мямялилярдя бейнин гурулушу даща йцксяк инкишаф дярясясиня чатмышдыр. Бу щейванларда няинки бейинсикдя, щямчинин илк дяфя олагаг йарымкцрялярин габыг нащиййясиндя шырымлар вя гырышлар мцшащидя олунур. Йарымкцряляр даща йахшы инкишаф едяряк орта вя ара бейнин цзярини юртцр.

Гейд олунду ки, синир борусунун каудал щиссясиндян онурья бейни инкишаф едир вя яввялся бу щиссянин дя дивары ейни галынлыгда олур. Амма бир гядяр сонра борунун бу нащиййясинин йан дивары сцрятля галынлащмаья башлайыр, юн вя дал диварлары ися зяиф инкишаф едир: нятысядя орта хятдя юн вя дал бойлама шырымлар мейдана чыхыр, онурья бейни ики симметрик саь вя сол щиссяляря бюлцнцр. Синир борусунун йан диварлары галынлащдыьы цццн, онун мянфязи даралыр вя бу мянфязин галыьындан

онурья бейнинин мярказы каналы ямяля эялир. Синир борусунун каудал усу зяиф инкишаф едир вя конус шяклини алыр.

Синир борусунун диварлары илк дяфя бир нюв щцсейрялярдян тяшкил олунур. Сонра бу щцсейряляр ики истигамят цзря диференсиасийа олунур. Инсанда рцшеймин 5 щяфтялийиндя ики сцр щцсейряляр ямяля эялир: спонэиобластлар вя нейробластлар. Спонэиобластлардан нейроглия вя нейробластлардан синир щцсейряляри – нейронлар инкишаф едир. Нейробластларын чохалыб артмасы тяхминян анадан оландан сонра 1 йашына гядяр давам едир. Нейробластлардан мцхтялиф нюв синир щцсейряляри инкишаф едир: щисси, щяряки вя ара нейронлар. Щяряки вя ара нейронларын сисимляриндян боз маддя вя онларын чыхынтыларындан аь маддя ямяля эялир. Боз maddə онурья бейни каналыны ящатя едир, аь маддя апарысы йоллары ямяля эятирряк боз маддяни харисдян юртцр.

Торографик сәһәдән онурья бейни мцхтялиф seqmentlərə диференсиасийа едир: бойун, дюш, бел, ома və бүздүм. Даща сонра онурья beynində юн вя арха буйнузлар ямяля эялир. Юн буйнузлар щяряки, арха буйнузлар ися щисси олур. Онурья бейниндя һәр bir сүт sinirə müvafiq 31 seqment әмәлә гәлир: 8 boyun, 12 döş, 5 bel, 5 oma və 1 бүздүм seqmenti. Seqmentlərə uyğun olaraq онурья бейниндян 31 сүт гарышыг синирляр чыхыр: бунлардан 8 сүтц онурья бейнинин бойун , 12 сүтц дюш, 5 сүтц бел вя 5 сүтц ома və 1 сүтү isə бүздүм seqmentindən чыхыр. Щяр бир синир 2 кюкля – юн вя арха кюкля башлайыр. Юн кюкляр щяряки нейронларын, арха кюкляр ися щисси нейронларын аксонларыдыр. Баш бейин синирләри 3 група бюлцнцр: щисси, щяряки вя гарышыг синирляр. Синир борусундан баш бейин вя онурья бейниндян башга, щямчинин периферик синир системинин щяряки щиссяси инкишаф едир. Синир системинин дизяр щиссяляри, йяни щисси ганглионлар, щисси синирляр вя веетатив синир системи ганглион лувщядян инкишаф едир. Синир шырымы

гапаныб синир борусуна чеврилян заман, бир груп щцсейряляр ектодермадан айрылараг синир борусу иля ектодерма арасында бцтюв бир gat –ганглиоз лювця ямяля эятирир. Сонра ганглиоз лювщянин щцсейряляри миграсийа едяряк синир борусунун йан тряфляриндя ганглиоз йастыглар шяклиндя йерляшир. Щямин йастыглар сегментляря бюлцнцр вя бу сегментляр дя кялля-онурья бейни ганглионларыны ямяля эятирир.

Везетатив синир системи 2 шюбяйя – симпатик вя парасимпатик шюбялярэ диференсисийа едир. Сонра щямин шюбялярин мяркъязляри йараныр. Симпатик синир системинин мяркъязляри онурья бейнинин бойун, дюш вя бел нащиййяляриндя (сегментляриндя) йерляшир. Бойун нащиййясиндян башда вя бойунда йерлящян органлара, дюш щиссясиндян дюш вя гарын бошлуьундакы органлара, бел нащиййясиндян ися чанаг бошлуьундакы органлара симпатик синирляр эедир.

Парасимпатик синир системинин мяркъязляри opta бейиндя, узунсов бейиндя, йяни баш бейиндя вя онурья бейнинин ома segmentindя формалашыр. Opta бейиндян башдакы вя бойундакы органлара, узунсов бейиндян дюш вя гарын бошлуьунда йерлящян органлара вя онурья бейнинин ома шюбясиндян ися чанаг бошлуьундакы органлара парасимпатик синирляр эедир. Симпатик вя парасимпатик, шюбяляр бир-биринин яксиня тясир эюстярир, тясялян, симпатик шюбянин тясириндян бябяк эенялир, аьыз суйу вязиляринин, эюз йашы вязиляринин вя мядя- баьырсаг вязиляринин фяалиййяти тормозланыр, цряк язялясинин фяалиййяти сцрятлянир, ган дамарлары даралыр, бронхлар эенэлир, сидик ифразы азалыр, сидик кисясиндя сидик сахланыр, синсиййят цзвц бошалыр, язялялярин иш габилиййяти артыр, щяйасанланма баш верир, адреналин ифразы артыр, ганда шякярин мигдары йцксялир. Парасимпатик шюбя гейд олунанларын яксиня тясир эюстярир. Везетатив синир системи дахили organların, дамарларын вя

дяринин сайа язьялялярини, црйи вя вязилари иннервасийа едир.

ENTODERMA MƏNŞƏLİ ORQANLARIN İNKİŞAFI

Ентодермадан ашаьыдакы органлар инкишаф едир:

1. Хорда (ох органы)
2. Щязм органлары
3. Гара сийяр, юд кисяси вә мядяалты вязи
4. Тяняффцс органлары

Щязм органларынын инкишафы

Филоэнетик бахымдан щязм органы – щязм каналы да гядим органлардан биридир. Щяля медузаларда аьыз, мяркязи мядясик вя мядясикдян чятирин кянарларына доьру эдян радиал каналлар мцшащидя едилир. Радиал каналлар чятирин кянарларында даиряви каналла бирляшир. Мядя вя каналлар бирликдя баьырсаг-дамар системини ямяля этирир.

Йасты гурдларда (мясялян, аь планаридя, гарасийяр сорусу-сунда) щязм системи аьыз, удлаг вя усу кор гуптаран шахяли баьырсагдан ибарятдир.

Щялгяви гурдларда щязм системи аьыз, удлаг, гиба борусу, чинядан, язьяли мядя, баьырсаг вя анал дяликдян тяшкил олунмушдур.

Щейванлар алями инкишаф етдикся щязм каналынын да гурлушу мцряккябляшир. Вязи щейванларда мядя ики, цч йахуд дюрд шюбядян ибарят олур. Мясялян, чай хярчянэиндя 2 шюбяли: хитин дишисикли ири вя тцксцкц, 2 лувцясикли кичик шюбялярдян ибарят мядя, гушларда вязили вя язьяли шөбөләрдән təşkil olunmuş мядя мейдана чыхмышдыр. Мямялилярдя 3 йахуд 4 шюбяли мядя мцшащидя едилир. Мядянин диварында мцхтялиф функцийалары йериня йетирян вязи щцсейряляри инкишаф едир. Али онурьялыларда щязм системинин гурлушу даща да мцряккябляшмишдир.

Фярди инкишаф заманы гаструйасийа нятисясиндя ентодермадан хорда вя мезодерма айрылдыгдан сонра, ентодерманын галан щиссясиндя дефинитив щязм каналы формалашыр-илк баьырсаг ямяля эялир .

Мейдана чыхан илк баьырсаьын бццн щиссяляри яввяля ейни олур, сонра мцхтялиф шюбяйя - юн вя арха шюбяляря дифференсиасийа олунур. Юн щисся – юн баьырсаг эенишлянир вя дивары назик олур. Арха щиссяси – орта баьырсаг бир гядяр дар олур, онун дорсал диварынын ентодермал щцсейряляр гаты юн баьырсагдакы кими назикдир, лакин вентрал дивары чох галындыр вя сарылыг маддяляри иля зянэин чохла ири щцсейрялярдян тяшкил олунмушдур.

Онурьалыларда юн баьырсаьын ентодермал щцсейряляриндян удлаг, гида борусу, мядя, оникибармаг баьырсаьын юн щиссяси, аьсийряляр, гарасийяр вя мядяалты вязин bir hissəsi инкишаф едир. Ağızın əmələ gəlməsində ektoderma iştirak edir.

Арха баьырсаьын ентодермал щцсейряляриндян оникибармаг баьырсаьын арха щиссяси, назик баьырсаьын дизяр шюбяляри, йоьун баьырсаьын бццн шюбяляри вя мядяалты вязинин бир щиссяси инкишаф едир. Щюрцмчяккимилярдя амфибилярдя сцрцннлярдя, гушларда вя ибтидаи мямялилярдя клоака ямяля эялир. Рцшеймин инкишафынын илк дювляриндя илк баьырсаг щяр ики усу гапалы бору шяклиндя олур. Йалныз орта щиссяси йумурта сарысы – баьырсаг ахасаьы васитясиля йумурта сарысы кисяи илэ rabbitədə olur. Rüşeym böyüdükcə yumurta sarısı kisəsi вя йумурта сарысы – баьырсаг ахасаьы редуксийа олунур.

QUŞLARDA, MƏMƏLİLƏRDƏ VƏ İNSANDA HƏZM OR- QANLARININ İNKİŞAFI

Гушларда илкин золабын ямяля эялмәси *mürəkkəb pros-esdir*.

Рцшеймин бядяни рцшейм галханы адланан бластодискин *opta* щиссясиндя инкишаф едир. Рцшейм галханы бластодискин хариси вярҗяси олан ектобластдан инкишаф едир. Сонралар рцшейм галханын мярҗязи щиссясиндя илкин золаг ямяля эялир. О, тядрисян рцшейм галханын истигамяти бойунса узаныр вә бу сащянин $\frac{2}{3}$ вә $\frac{3}{4}$ щиссясини *tytur*. Илкин золабын юн усунда галынлашма – щензен дцццнц формалашыр. Дцз онун мярҗязиндя батыг йараныр. Сонра илкин золабын истигамяти бойунса, щензен дцццнцндя башлайарг бластодискин кянарына гядяр илкин шырым формалашыр.

Илкин золабын тяркибиндя олан епибластын бир щиссяси щязм борусунун ентодермал епител гатынын инкишафы цццн мянбә кими чыхыш едир. Гаструласийа заманы бу щисся епибластын алтына миграсийа олунуб гипобластын тяркибиня кечир. Сонралар презумтив (илкин) баьырсаг ентодермасынын золабы узаныр вә баьырсаг новчуьу адланан бцкцш ямяля эялир. Золабын *opta* щиссяси презумтив хорда вә презумтив сомитлярин алтында йерляшир. Саь вә сол сащяляр ашаьыйа доьру ениб *opta* хятт цзря бирляшир. Бцкцщн дахили сятци баьырсаг ентодермасыны формалашдырыр, хариси сятци ися йумурта сарысы киясини *örtən* ентодермал гатын давамь олур. Щязм борусунун *qaranması* яввялсә рцшеймин юн сонра арха усунда *baş verir*. Юн вә *opta* баьырсабын арасында йерляшян баьырсаг новун бир сащяси там *qaranmıg* вә щямин йердя йаранан баьырсаг йумурта сарысы кияси иля ялагядя олур. Юн баьырсабын башланьысынн эенялмиш щиссяси гйда борусунун, гара сийярин мядяалты вязинин *inkişafında* иштирак едир. Аьыз вә удлаг бошлугларына аид сащяляр йасты вә узанмыш, гйда борусу вә мядяйя аид сащяляр вә *opta* баьырсаг дяйирми олур. Али онурьалыларын щязм борусу амфибияря нисбятян даща узун олур. Мядя нашдийясинин юн усу сол тярәфя, пилорик шюбьяси ися ашаьы вә *opta* кечир.

онікібармаг бабырсабын юн щиссяси кюндялян вязийят алыр. Али онурьалыларда блактопор олмадыбындан орта бабырсабын арха усун бядянин дивары иля тямас etdiyі йерда дешилмя нятисясиндя анал вя йа клоакал дялик ямяля эялир. Гастроланын сон мярщяляляриндя ектодерманын вя ентодерманын арасында мезодерма кечмядийиндя бурада клоакал мембран адланан ікігат лювщясик ямяля эялир. Рцшеймин инкишафы заманы орта бабырсаь йumurta сарысындан айрыланда клоакал мембран бабырсабын дивары иля гоншулуьда йерляшмиш олур. Мембранын юнцндя гуйруг тумурсуьу ямяля эяляндян сонра клоакал мембран гуйруьун ясасында галыр. Клоакал мембраны иля тямасда олан бабырсабын бир щиссяси эенищлянир вя клоака формалашыр. Ектодермада клоакал мембраны иля тямасда олан нюгтядя проктодеум адланан чюкяклик ямяля эялир. Сонралар клоакал мембранын дэlinмяси нятисясиндя проктодеум щязм борусунун бир щиссясиня чеврилир.

HƏZM KANALININ DİFERENSİASİYASI

Абыз ектодерма мяншылидир. О, юн бабырсагла тямасда олан дяри ектодермасындан инкишаф едир. Абыз нисбятян эс мейдана чыхыр. Яввялся абыз кичик дялик шяклиндя олур вя абыз бошлуу бу мярщялядя илк бабырсаг борусунун краниал усундан удлаг зары васитяси иля айрылыр. Сонралар рцшеймин инкишафынын мцяййян дюврцндя удлаг зарынын дялинмяси нятисясиндя абыз бошлуу щязм каналы иля бирляшир. Илк бабырсаг борусунун арха усу анус зары иля гапалы олур. Анус зарынын дялинмясиндян сонра анус ямяля эялир. Бу заман ектодермадан чяня гювсц инкишаф едир. Чяня гювсц янэ вя чяня чыхынтыларына диференсиасийа едир. Янэ сцмщйц, дамаг сцмщйц, йухары додаг янэ чыхынтыларындан ямяля эялир. Чяня сцмщйц вя ашабы додаг чяня чыхынтыларындан инкишаф едир. Мямялилярин рцшеймляринин абыз чюкяйи яввялся ятрафында 5 çixıntısı olan: цст тьяк – алын, 2 сцт цст чыхынты – цст чяня чыхынтылары вя 2 алт – алтчяня чыхынтылары - dəlik şəklində олур. Алтчяня чыхынтылары бирляшяряк абыз дялийинин алт тьяряфини формалашдырыр. Сонралар гоху плакодларынын алын чыхынтысынын формалашмасына иля бирэя бурда **орта алын** вя **2 йан бурун çixıntıları** ямяля эялир. Цстчяня чыхынтылар орта алын вя бурун чыхынтылары иля бирляшяряк абыз дялийин цст тьяряфини ямяля эятирир. Орта алын чыхынтынын цзяриндя эялясякдя **бурнун усуну** формалашдыран **бурун йастыы** ямяля эялир. Бурун дяликляриндян **хариси бурун дяликляри** формалашыр. Йан бурун чыхынтылар **бурун пярляриня** чеврилир. Абыз бошлуунун цст дивары - **илкин йумшаг дамагдыр**. Бурун дяликляринин арха услары йумшаг дамаба йахынлашыб **илкин хоаналар** адланан ики дяликля илкин абыз бошлууна ачылыр. Орта алын чыхынтынын дахили сятщиндя **бурун бошлууну саь** вя сол бошлуулара боюлян **бурун аракямяси** ямяля эялир.

Абыз бошлуу ики щиссяйэ диференсиасийа олунур: 1.

абыз дяхлизи 2. хцуси абыз бошлуьу

Дишляр ектодерма вя мезенхимдян инкишаф едир (инсанда рцшеймин инкишафынын икинси айында ямяля эялир).

Ектодермадан диш минасы, мезенхимдян ися дентин, семент вя диш юзйи инкишаф едир. Ектодерма мезенхимля тямасда олдугда диференсиасийа просеси эедир вя диш ямяля эялир. Яэяр ектодермал епител мезенхимдян айрыларса диференсиасийа эетмяз вя епител буйнузлашыб мящв олар.

Диференсиасийа нятисясиндя щязм каналынын диварында цч мцхтялиф gat ямяля эялир: 1) дахили селикли gat 2) язяля gaty 3) сых бирляшдириси тохума gаты. Язяля gаты юзц дя цч gatдан тяшкил олунур.

Insanda definitiv баьырсаг 2 шюбьяя: назик вя йоьун баьырсаьа бюлцнцр. Бунларын да щяр бири цч шюбьяя диференсиасийа олунур. Назик баьырсагда оникибармаг, ачы вя галча баьырсаглар, йоьун баьырсагда – корбаьырсаг, чянбяр вя дцз баьырсаглар ямяля эялир.

Мядянин диварында – селикли гишасында sekretor щобəsi цч сцр: ясас, ялавя вя ятраф (периферик) щцсейрялярдян тяшкил олунмуш хариси секресийа вязилари мейдана чыхыр. Ясас щцсейрялярдя ферментляр (пепсин, химозин, липаза), ялавя щцсейрялярдя селийя бязяр маддяляр вя ятраф щцсейрялярдя хлорид туршусу щазырланыр.

Пепсин химозин зцлаллары, липаза ися йаьлары парчалайыр. Мядядя карбошидратлары парчалайан фермент йохдур. Селик гиданын сцрщмясини тямин едир, щямчинин мядянин селикли гишасыны хлорид turşusunun вя ферментин тясириндян горуйур. Хлорид туршусу ферментляри фяаллащдырыр вя бактерийалары мящв едир. Гара сийяр. Ылк дяфя молйускаларда мейдана чыхмышдыр. Бу щейванларда гара сийяр щязм щиряси щазырлайыр вя ахасағи мядйя ачылыр.

Хярчянкимилярдя, мясялян чай хярчянэниндя гара сийярин

(щязм вязисинин) дяликляри (ики дялийи олур) мядя иля бабырсабын сярщяддиня ачылыр вя о, билаваситя бабырсагла рабитядя олур. Гиданын чох щиссяси щязм вязисиндя – гара сийярдя щязм олунур. Онларын гара сийяри зцлаллары, йааьлары вя карбошидратлары парчалайан ферментляр ifraz едир. Амма бязи хярчянэкимилиярдя – сиклопларда гара сийяр олмур. Бу щейванларда гиданын щязми йалныз юн бабырсагда эедир, она эюря юн бабырсаг чох узун олур.

Диэяр щейванларда гара сийярин ахары юн бабырсаба, мямялилярдя оникибармаг бабырсаба ачылыр.

Онурьалыларда (кяллялилярдя) гара сийяр юд щаазырлайыр. Гара сийяр бцццн онурьалыларда юн бабырсабын гарын тяряфинин entodermal epitelindən inkişaf edir. Nəmin nahiyədən юд кисяси формалашыр.

Гара сийяр хариси секресийа вязисидир. Онун дахилиндя пайсыглар ямяля эялир. Пайсыглар юд ифраз едян щцсейрялярдян тьшкил олунур. Гара сийярин дахилиндя ики сцр капиллярлар мейдана чыхыр: 1) юд капиллярлары 2) ган капиллярлары. Нормал щалда ган капиллярлары гара сийяр щцсейряляринин кьнарларында, юд капиллярлары ися гара сийяр щцсейряляринин сятщиндя йерляшир. Она эюря юд гана гарышмыр. Гара сийяр щцсейряляринин вязифяси позулдугда юд гана кечир вя бу заман сарылыг ямяля эялир.

Юд ифраз етмякля йанашы гара сийяр бабырсаглардан гана сорумуш шякярлярин артыьыны гликоэен шяклиндя юзцндя топлайыр вя бундан башга бядяндя олан зящярляри нейтраллашдыраг горуйусу функция йериня йетирир. Онун дахилиндя фагоситляр вя фермент синтез едян щцсейряляр инкишаф едир. Фагоситляр зярярли щиссясикляри удур. Юд ифраз етмякля ялагядар олараг гара сийяр диэяр функциялары да йериня йетирир. Гара сийярдя даим юд ямяля эялир вя йалныз щязм заманы оникибармаг бабырсаба тькцццр. Гида гябул олунмадыгда ися о, юд кисясиня топланыр. Юд кисясиндя юд гатлашыр

Мәдәәлтү вәзи (Pancreas). Бу вәзиә башланғис һалда дәйир-миағизһиларда тәсадүф едилр. Мәмәһиләрдә үйксәк дәрәсәдә инкшәф етмишдир.

Гара сийярля ейни ваһтда оникибармаг бабырсабын гарын тярәфиндян мядяалты вязи дя инкишаф едир. Сонра ися хсуси ахасабы васитясила оникибармаг бабырсагла рабитядя олур.

Мядяалты вязи гурлушса мцряккяб алвеоллу вязидир. Морфоложи вә функционал хсусийятлярина эюря гарышыг вязиляр аиддир, йяни щям хариси, щям дя дахили секресийа вязиси кими фяалийят эюстярир. Буна мцвафиг олараг онун дахилиндя ики шюбя: ахасаглы вә ахасагсыз шюбяляр ямяля эялир. Ахасабы олан шюбя екзокрин вязи функсийасыны йериня йетиряряк щязм ширяси щазырлайыр. Щямин ширянин тяркибиндя зцлаллары, йаьлары вә карбоцидратлары парчалайан ферментляр-трипсин, липаза, амилаза, малтаза, лактаза вардыр.

Ахасабы олмайан шюбя ися айры-айры йыбынлар – адасыглар (Ланэерщанс адасыглары) ямяля эятирян епител щцсейряляриндян тяркил олунур. Бу адасыглар ган капиллярлары иля тор кими ящатя olunur. Ланэерщанс адасыглары эндокрин вязиляр кими щормон - инсулин вә глцклогон щормонлары ифраз едир. Ахасаг олмадыбы ццц щормонлар билаваситя гана кечярк щякяр мцбадилясинин тязиминдя иштирак едирляр: инсулин ганда щякярин мигдарыны азалдыр, глцкогон ися артырыр.

TӘNӘFFÜS ORQANLARININ İNKİŞAFI

Тяняфцс органлары мейдана чыхана гядяр щейванлар бядян сятщи иля тяняфцс етмишляр. Тяняфцс органы илк дяфя щялгяви гурдлардан олан гум гурдунда мейдана чыхмышдыр. Илк тяняфцс органы гялшямя щяклиндя юртцк тохумасынын шахяли чыхынтыларындан инкишаф едир.

Аь сийярляр илк дяфя молйускаларда ямяля эялмищдир. Гарынайаглы илбизлярдя манти сибсийи формасында аь сийяр

формалашыр. Аь сийярин диварда газ мцбадияси эедир.

Щюрцмчяккимиляр гарынсыгда йерляшян бир сцт аь сийяр кисяляри вя бир сцт трахейалар васитяси иля тяняффцс едирляр, йяни ики сцр тяняффцс едирляр.

Амфибиярдя вя сцрцнянлярдя дя аь сийярляр кися шяклиндядир. Амфибиярдя аь сийярлярин дивары назикдир. Дюш гяфяси язяляляри олмадыьы цццн цава башдакы аьыз бошлуьу язяляляринин иштирак иля билаваситя аь сийярляря ютцрцлцр.

Сцрцнянлярдя аь сийярляр нисбятян мцряккябляшмишдир. Беяки, аь сийярин диварындан онун бошлуьуна доьру аракясляр эедярк бцкцшляр ямяля эятирир, нятысядя дахилдяки бошлуг кичилир, аь сийярин дивары галынлашыр. Бцкцшляр щесабына онун дивары ары пятяйини хатырладыр вя цмуми тутуму аптыр. Щава апарысы йоллар –гыртлаг, трахея вя бронхлар инкишаф едир.

Гушларда вя мямялиярдя аь сийярляр кися шяклиндя олмур, онларын ичяриси тохума иля долудур.

Онурьалыларын фярди инкишафы заманы аь сийярляр илк баьырсаьын вентрал щиссясиндян ямяля эялир. Щямин нащийдя явьялся кичик габарыг мейдана чыхыр. Онун юн эенишлянмиш щиссяси гыртлаьа диференсиасийа олунур. Орта щиссясиндян трахея инкишаф едир. Диеяр кор усу дихотомик шахяляняряк бронхлары ямяля эятирир. Бронхларын шахялянямяси иля ялагядар олараг аь сийярлярин ямяля эялямяси башланыр. Бронхлар дяфялярля шахялянир вя нятысядя чохла мигдарда бронхиоллар йахуд бронх капиллярлары мейдана чыхыр. Сонра ися щяр бир бронх капиллярларынын усунда аь сийяр говусуглары – алвеоллары ямяля эялир. Беяликля аь сийярляр формалашыр.

Бронхлар шахяляндикся диаметри кичилир вя бу заман онларын диварынын гурулушу да дяйишилир. Бея ки, бронхлар гыьырдаг щалгаларындан ямяля эялир. Бронхиолларда гыьырдаг тамамия итир вя алвеолларын дивары ансаг бирпатлы епителдян тяшкил олунур вя харисдян

ган капиллярлары иля ящатя олунур. Щяр аь сийярдя 300-500 миллион алвеол ямяля эялир.

Шырымлар васитяси иля инсанда саь аь сийяр цч пайа, сол аь сийяр ися ики пайа бюлцнцр. Сонра сероз гишадан тяшкил олунмуш плевра ямяля эялир. Ики сцр плевра мейдана чыхыр: 1) виссерал плевра 2) париетал плевра.

Виссерал плевра аь сийярляри щяр тряфдян юртцр. Париетал плевра ися дюш бошлуьунун диварыны дахилдян юртцр. Виссерал вя париетал плевраларын арасында йарыг шяклиндя бошлуг ямяля эялир. Бу бошлуьа плевранын сятщиндя олан епител щцсейряляри тряфиндян азса майе ифраз олунур. Щямин майе плевранын сятщини сцртцнмядян горуйур вя аь сийярляри ням едир.

MEZODERMA MƏNŞƏLİ ORQANLARIN İNKİŞAFI

Мезодерма илк дяфя йақты гурдларда мейдана чыхмышдыр. О, *xordalılarda* ентодермадан инкишаф едир.

Гаструйасийа просеси нятысясиндя хордалыларда яввялся ентодерманын дорзал щиссясиндян хорда ямяля эялир. Сонра ися хорданын саь вя сол тряфляриндя ентодерманын йан тряфинин щцсейряляри габарараг гастроселя тряф узанан сибляр ямяля эятир. Сонра бу сибляр ентодермадан айрылараг ентодерма илэ ектодерма арасында йерляшян мезодерма чеврилир. Мезодермада тезликля морфолоьи дяйишикликляр баш верир. Мезодерма 2 щиссяйя бюлцнцр: дорзал вя вентрал щисся. Мезодерманын дорзал щиссяси (хорда вя синир борусуна суйкянян щисся) галынлашараг юндян архайа доьру метамер йерляшян сегментляря-сомитляря дифференсасийа олунур. Сомитляря айрылма яввялся рцшеймин юн (баш) тряфиндя баш верир, сонра ися дифференсасийа каудал (арха) истигамятдя йайылыр. Инсанда щамилялийин цчнцсц щяфтясинин сонунда мезодерма сегментляря бюлцнцр. Беш щяфтялик рцшеймдя артыг 43-44 сцт сегмент (сомит) ямяля эялир. Сонра дифференсасийа

нятысясиндя сомитлярин щяр бириндя цч щисся мейдана чыхыр:

1. Хариси щисся – дерматом (йунанса дерма-дяри, томосщисся, шюбя) 2. Орта щисся – миотом (йунанса мио-язяля) 3. Дахили щисся – склеротом (йунанса склерос-скелет)

Дерматом дяри ектодермасына суюкянир вя ондан дяринин бирляшдириши тохума щиссяси (дерма) инкишаф едир.

Миотомдан ениня золаглы язяляляр инкишаф едир. Склеротом бош мезенхим формасында олуб, гыбырдаг вя сцмцк тохумаларына дифференсиасийа олунур.

Мезодерманын вентрал щиссяси (сомитлярин давамы) галынлашмыр вя сегментляр бялцнмцр. Мезодерманын бу щиссяси спланхнотом (йунанса сплансцнон-дахили) вя йа йан мезодерма йахуд латерал мезодерма адланыр. Спланхнотом ики лющцйя айрылыр:

1) Хариси лющця-париетал лющця йахуд соматоплевра вя йа бядян дивары (йунанса сома-бядян, плеура-йан, йан дивар). Бу лющця ектодермайа тямас едир.

2) Дахили лющця – виссерал лющця вя йа спланхноплевра (дахили дивар). Виссерал лющця ентодермайа тямас едир.

Виссерал вя париетал лющцяляр икиншили бядян бошлущуну (селому) ящатя едир, уэни бу lövhələr arasında selomik boşluq эмэлэ гэлir. Sonar işə selom bədən boşluqlarına ağılır.

Спланхнотомун сомитлярля бирлящян щиссясиндян нефротомлар инкишаф едир. Демяли, нефротомлар сомитлярин спланхнотомла бирляшдирир. Нефротомлардан ифразат системи инкишаф едир (йунанса перщрос – бюйряк). Ваьырсаьын сайа язяля тохунмасы спланхнотомун виссерал лющцясиндян, ган дамарларынын диварындакы язяляляр виссерал вя париетал лющцяляриндян вя цряк язяляси виссерал лющцядян инкишаф едир.

İFRAZAT ORQANLARININ İNKİŞAFI

Ифразат органларынын филоэенетик тарихини излясяк

эюрярик ки, онлар ибтиадаи чоҳщцейрялилярдя, мясялян, бабырсагбошлуг- луларда *inkişaf etmәmişdir*.

Примитив формада ифразат органлары йасты гурдларда мейдана чыхмышдыр. Онларда ифразат органлары назик борусуглар – протенефридиляр шяклиндя олур .

Ган дамарлары олмадыы цццн лазымсыз маддяляр билаваситя тохумалардан протенефридиляр васитяси иля бядяндян харис олунур. Ифразат борусуглары бядянин бццн сащяляриня дахил олан кичик шахяляря бюлцнцр вя дизяр услары мясямяляр васитяси иля дяри сятщиня ачылыр, тохумалара дахил олан кичик шахялярин услары ися кор олур. Борусугларын услары кирпичли щцейрялярдян тяшкил олунур вя кирпичлярин щярякяти нятисясинюдя майе щалында сорулан лазымсыз маддяляр ифразат дялийиня доьру истигамятлянир.

Бядян бошлуьуна вя ган дамарларына малик олан щялгяви гурдларда ифразат органлары гыфа бязяр борусуглардан – метанефридилярдян ибарятдир. Метанефридлярин эенищлянмищ – гыфабязяр усу хцсуси кирпичли аппарата малик олуб бядян бошлуьуна, дизяр усу ифразат дяликляри васитяси иля дяри сятщиня ачылыр. Кирпичли аппарат ифразат майесини селомик бошлуган бядян сятщиня щярякятини тямин едир. Метанефридиляр васитясиля щямчинин синси щцейряляр дә харис олунур. Щяр бир метанефриди айры-айры буьумларда йерляшир. Илбизлярдя гыф щякилли бюйряк (нефриди – метанефридиал бөүгәк) ямяля эялир. Гыф тягәфи цряк ятрафы кисяйя, дизяр усу манти бошлуьуна ачылыр.

Онурьалыларда сидик щазырлайан вя ону ифраз едян каналсыглара малик олан бюйрякляр мейдана чыхыр. Метанефридлярдян йахуд нефридилярдян фяргли олараг онурьалыларын бюйряк каналсыглары билаваситя ган дамарлары иля ялагядар олур.

Онурьалыларда бюйряйин мцхтялиф типляри ямяля эялмищдир, бунлар ашаьыдакылардыр: 1)Protonefros (yun. Pro

- əvvəl, ön, nefros – böyrək, 2) mezonefros (yun. mesos - orta), 3) metanefros (yun. meta - sonra):

Пронефрос – юн йахуд баш буюрjak даяирмиаьзылыларда, ибтидаи балыгларда ямяля эялир və yetkin fərdlərdə bütün həyatı boyu bu formada qalır.

Mezonefros – orta йахуд бядян буюрjak сцмцклиц балыгларда вя амфибилярдя мцшащидя едилир. (Илк дяфя балыгларда мейдана чыхмышдыр). Лакин рцшеймдя яввяляся пронефрос ямяля эялир, сонрадан мезонефросла явяз олунур.

Али онурьалыларда (рептилилярдя, гушларда вя мямялилярдя) **метанефрос** – сон йахуд чанаг буюрjak инкишаф едир. Бу щейванларын да рцшейминдя яввяляся пронефрос ямяля эялир, сонра ися тезликля редуксийа олунур. Пронефросун каудал щиссясиндя мезонефрос инкишаф едир вя бир нечя мцддят фяалийят эюстярир, сонра ися онун арха усунда метанефрос ямяля эялмяйя башлайыр.

Пронефросун фярди инкишафы заманы нефротомдан сегментляр цзря йерлящян гыврым каналсыглар инкишаф едир. Каналсыгларын эенищлянмищ вя кирпичли епителля ящатя олунмуш гыф тяряфи селома (бощлуьа), диэяр усу ися цмуми сидикчыхарысы канала ачылыр.

Мцасир онурьалыларда гыврым каналсыгларын мигдары мцхтялиф олур. Беяки, миногда – 6, скалларда – 8, балыгларда – 7 вя амфибилярдя – 12 каналсыглар ямяля эялир.

Фярди инкишаф заманы пронефрос сывиййясиндя аортанын диварындан айрылан шахялярин усларында капілярлар ган дамарлары йумагсыьы (гломуc) мейдана чыхыр. Капілярлар йумагсыглар метобализм мящсулларыны вя суйу гандан селома сцзцр (филтр вязифясини йериня йетирир). Йумагсыгларла (гломусларла) рабитядя олан пронефрос каналсыгларынын кирпичли гыфлары селома сцзцлян метобализм мящсулларыны вя суйу – сидийи йьыьараг сидикчыхарысы канала- волф каналына ютцрцр.

Щям гыврым каналсыглар вя щям дя сидикчыхарысы каналлар волф каналлары нефротондан инкишаф едилрляр.

Гейд олундуу кими, али онурьалыларда илк дяфя рептилилярдя рцшеймдя редуksийа олунан пронефрозун арха щиссясиндя мезонефрос инкишаф едир.

Мезонефрозун онтоэенези заманы ямяля эялян бюйряк каналсыглары билаваситя ган дамарлары иля тямасда олур. Каналсыгларын кор, эенишлянмиш щиссяси ичярийя басылыр (каса формасын алыр) вя капсула (боумен капсулу) ямяля эятирир. Капсулайя арферийа дамары дахил олур вя орада капилляр йумагсыг (Малпиэи йумагсыбы йахуд сисимсийи) ямяля эятирир. Йумагсыглар билаваситя бюйряк каналсыглары иля ялагядар олур. Буна эюря, пронефросдан фяргли олараг, мезонефросда ифраз олунан метаболизм мящсуллары селомдан (бядян бошлуьундан) дейил, билаваситя гандан бюйряк каналсыгларына дахил олур. Сонра каналсыглардан бир сцт сидикчыхарысы канала (волф каналына) кечир вя орадан да клоакайа тюкцлцр. Мезонефрос бюйряк чохлу сайда бядян нефротомларындан инкишаф едир, пронефросун каналсыгларындан фяргли олараг онун каналсыглары гыф ямяля эятирмир вя селомла рабитядя олмур.

Примитив ибтидаи онурьалыларда, мясялян, акулаларда капсула вя капилляр йумагсыгларла йанашы, щям дя бядян бошлуьу иля (селомла) ялагядар олан гыфлар да олур.

Метанефрос йцксяк дярясядя инкишаф етмясиня эюря мезонфросдан фярглянир.

Гушларын вя мямялилярин онтоэенизи заманы рцшеймдя яввялся мезонфрос ахарларынын сонунда метанфрос ахарлары инкишаф едир. Сонра ися нефротом щцсейряляри щесабына сидик борусуглары ямяля эялир.

Мямялилярдя, о сцмлядян инсанда нефроэен щцсейряляр кцтлясинин дифференсиасийасы нтясясиндя бюйрякдя ики гат мейдана чыхыр: хариси гат - габыг гаты вя дахили – бейин гаты.

Инсанда щяр бир бюйряйин габыг гатында бир миллиона гядяр гядящбянзяр капсул, 1-си дярясяли гыврым сидик борусуглары, 2-си дярясяли гыврым сидик борусуглары,

капилляр йумагсыглар мшашидя олунур. Гядящябязря капсулларын дивары икигатлы вя гыврым сидик борусугларынын дивары ися биргатлы епител тохумасындан ямяля эялир.

Бейин гатында ися 15-20 яяд пирамидляр, дцз сидик борусуглары, Щенле илэякляри, пирамидин ичиндя кечян сидикйыьысы борусуглар олур.

Капсуллар, капилляр йумагсыглар, этириси вя чыхарысы артерийалар, гыврым вя дцз сидик борусуглары, сидикйыьысы борусуг буюрйин гурулуш вя функционал ващилди олан нефрону ямяля этирирляр.

Буюрляря ган этирян артерийа дамары билаваситя гарын аортасындан айрылыр вя буюрйин дахилиндя кичик артерийа дамарларына шахялянир. Щяр бир шахя гядящябязря капсулун ичярисиня дахил олуб капилляр шахяляря айрылыр вя капсулда капилляр систем (илк капилляр йумагсыг йахуд Малпиеи йумагсыьы) ямяля этирир. Сонра капсулдан чыхан апарысы артерийа дамары ямяля эялир вя гыврым сидик борусугларынын ятрафында йенидян капилляр систем (2-си капилляр систем) мейдана чыхыр.

Буна мцвафиг олага ики сцр сидик ямяля эялир: илк вя сон сидик. Илк сидик - капсулда, сон сидик ися гыврым сидик борусугларында ямяля эялир. Икинси капилляр систем буюрляк венасына кечир вя бу да ашаьы бош веная ачылыр.

Биринси дярясяли гыврым сидик борусуглары капсулдан чыхараг бейин гатында дцз сидик борусугларына кечир. Дцз борусуг бурулага Щешле илэяйини ямяля этирир вя о, йенидян габыг гатына гайыдыб икинси дярясяли гыврым сидик борусугларына кечир. Бунлар пирамидин ичиндя йерлящян сидикйыьысы борусуглара ачылыр. Сидикйыьысы борусуглар пирмаидин усундакы мямясиьдя олан дяликдян 7-8 яяд кичик касасыглар ачылыр. Кичик касасыглар бирляшиб 2-3 яяд буюцк касасыглары ямяля этирир. Бунлар да буюрляк гапысында бир-бири иля бирлящяряк буюрляк ляйянини ямяля этирир. Буюрляк ляйяни йаваш-йаваш даралыр вя сидик

ахарына кечир. Сидик ахары ися sidik kisəsinə açılır. Bundan isə sidik kanalı башланыр. Сидик канали иля сидик организмдян харис олунур.

Синсийят органларынын инкишафы

Киши вя гадын синсийят органлары рцшеймин арха щиссясиндя латерал мезодерманын щцсейряляриндян инкишаф едир. Онурьалыларда синсийят вязиляринин дивары латерал мезодерманын виссерал лувщясиндян ямяля эялир. Яввялся мезодерма щцсейряляри галынлашг вэ пəticədə синсийят йастыьы мейдана чыхыр. Синсийят йастыьы 2 сцр щцсейрялярдян: майа эпители вя илк синсийят щцсейряляриндян тьшкил олунур. Синсийят йастыьынын галынлашмыш щцсейряляриндян синсийят вязиляринин дивары формалашыр. Яввялся синсийят йастыьы ашаьыйа чюкряк нов (шырым) формасыны алыр. Шарым тьдрисян ону ящатя едян мезодерма щцсейряляри иля долур.

Эялясякдя щямин щцсейрялярдян синсийят вязиляринин дахили – бейин щиссяси инкишаф едир. Сонракы инкишаф просесиндя синсийят йастыьы шырымы гонадайа чеврилир. Гонада ися синсийят вязиляриня дифференсиасийа олунур. Мцяййян инкишаф мярщялясиня гьдяр синсийят вязиляринин гурлушу щяр ики синдя (гадын вя кишидя) ейни олур. Сонра ися онларын ичярисиня дахил олан илк синси щцсейрялярин - гонозитлярин тьсириндян вя щормонлардан асылы олараг вязиляр йа тохумлуьа йахуд да йумурталыьа дифференсиасийа олунур. Йумурталыгда габыг щисся, тохумлугда ися бейин щисся даща йахшы инкишаф едир. Йумурталыьын габыг щиссясиндян ооситляри ящатя едян фолликулйар эпители щцсейряляри (фолликулйар эпители) ямяля эялир. Сонра ися тохумлугда гыврым тохум каналсыглары вя тохумчыхариси ахасаглар инкишаф едир. Онурьалыларын рцшейминдян ямяля эялян тцдлер каналы йумурта борусуна дифференсиасийа олунур. Овулийасийадан

сонра йумурта щцейряси яввялся бядян бошлуьуна дцщр вя сонра йумурта борусунун гыфы тяряфиндян тутулур. Гонаданын тохумлуьа йахуд йумурталыьа чеврилмяси эенетик олараг синси хромосомларын (эеносомларын) тясири иля детерминасийа олунур. Мямялилярдя еркак фярдляр щцетерогамет олур, йяни щцейряляр ХЙ хромосомуна малик олур. Гонадынын илк дифференсиейасында Й хромосому ясас рол ойнайыр, йяни дифференсиейанын истигамяти Й хромосомунда олан эендян асылдыр. Щямин эен щесабына гонаданын дахилиндя каналсыглар ямяля эялир, нятысядя тохумлуг мейдана чыхыр. Яэяр гонаданын щцейряляриндя ХХ синси хромосомлары оларса, каналсыглар формалашмыр. Беля щалда гонаданын дахилиндя фолликуллар (говуглар) ямяля эялир вя гонада йумурталыьа чеврилир. Лакин йумурталыьын там формалашмасы цццн гонаданын периферик зонасында мццляг гоноситляр (илк синси щцейряляр) олмалыдыр 0). Яэяр гоноситляр олмаса йумурталыг дезенерасийаа уьрайыр вя мящв олур. Кишилярдя олан Х синси хромосомунун эени тохумлуг ахасагларынын формалашмасында иштирак едир. Щямин эен андроэен щормонунун щядяфи олан ресепторун синтезиня нязарят етмякля бу функцияны йериня йетирир.

Енинязолаглы язьяляярин инкишафы

Енинязолаглы язьяляяр мезодерманын дорзал щиссясиндян инкишаф едир. Инсанда рцшеймин биринси айында дорзал мезодермада сегментляшмя просеси баш верир вя биринси айын сонунда онун цзяриндя 43-44 сцт сомит йахуд сегмент (метамер) ямяля эялир. Сонра щяр сомит цч щиссяйя бюлцнцр. Хариси – дерматом, opta миотом вя дахили – склеротом .

Миотомдан енинязолаглы язьяляяр инкишаф едир. Лакин бязи енинязолаглы язьяляяр сайа язьяляяр кими мезенхимдян ямяля эялир.

Миотомлар бир-бириндян аракъсмяляря (миосепта иля) айрылыр. Сонра миотом щцсейряляри бир-бириндян араланыр вя формасыны дйишиб ий щяклиндя олур. Щямин щцсейряляр енинязолаглы язьяляярин майасини тяшкил едир вя онлар миобластлар адланыр. (йунанса мйос-язья вя блоцтосмайа). Миобластларын мейдана чыхмасы язьяляярин инкишафында илк мярщяля щесаб олунур. Миобластлар саркобластлар да адланыр (йунанса сарк-ят)

Саркобластларда язьялянин йыьылмасына сябяб олан спесифик зцлаллар олмур. Саркобластларлар юз мянщэйини билаваситя миоэен сцтун щцсейряляриндян эютцрцр. Язьяляярин диференсиасийасынын эедишиндя сцтун щцсейряляринин мигдары азалыр. Лакин аз мигдарда щямин щцсейрялярин там диференсиасийа олунмамыш элементляри йасты сателлит щцсейряляр формасында сахланылыр. Бея щцсейряляр плазматик вя базал мембран арасында язьяля лифиня суйкянир. Ещтимал олунур ки, сателлит щцсейряляр йашлы организмдя щцсейрялярин реэенерасийасы просесиндя иштирак едир.

Саркобластлар ики истигамятдя диференсиасийа едир вя бунлар миотомларын дорзал вя вентрал щиссяляриня мцвафиг эялир. Миотомларын дорзал щиссясиндяки саркобластлар бюлцнцяряк чохалыр вя арханын язьяляляриня диференсиасийа

едир, вентрал щиссясинин саркобластлары ися эювдянин габырьяарасы вя гарын язялялярини ямяля эятирир. Бунларын бир гисминдян ятрафларын язялялярин инкишаф едир.

Енинязолаглы язялялярин инкишафында икинси мярщяля миосимпластларын (чохнщвяли щцсейрялярин) ямяля эялмясидир. Бу заман саркобластлар йа амитоз йолла бюлщнщр, йахуд онлар диференсиасийа едяряк бир-бири иля бирляшир вя нятиясядя узун симпластик тюрямяляр (миосимпластлар) ямяля эятирир. (йунанса сйн-биряя, пластос – ямяля гәлән). Саркобластларын (миобластларын) бир-бири иля бирляшмяси скелет язяляринин диференсиасийасында ян мщщцм просеслярдян биридир. Бу заман саркобластларда структур вя физиолоьи дяйишикликляр баш верир. Бея ки, бу мярщялядя щцсейряляр (саркобластлар) бюлщнщр вя онларда ДНТ-нин синтези эетмир. Онларын дахилиндя спесифлик эенлярин мящсуллары топланыр, митохондриялярин мигдары артыр, 50 рибосомдан ибарят ири полисомлар мейдана чыхыр. Саркобластлардакы полисомларда актин вя миозин синтез олунур. Полимеризасийа нятиясясиндя щцсейрядя актин вя миозин фибрилляри ямяля эялир вя онлар бир-бири иля бирляшряк актомиозин сапларына чеврилир.

Сонра чохнщвяли миосимпластлардан язяля борусуглары формалашыр. Миоборусугларын ямяля эялмяси язялянин инкишафында цщнщц мярщяля щесаб олунур. Миосимпластлардан фяргли олараг миоборусугларда щомозен (сайа) хассяли миофибрилляр мейдана чыхыр вя онлар язяля борусугларынын периферик щиссясиндя йерляшир.

ЫВ мярщялядя миоборусугларын нщвяляри бюлщнщб чохалараг онун мяркязи щиссясиндя йерляшир. Даща сонра (В мярщяля) язяля борусугларынын саркоплазмасында назик аракъсмяляр ямяля эялир. Бунлар милфибрилляр перпендикуляр йерляшряк мезофрагма вя телофрагма зарларына чеврилир.

Зарлар ямяля эялдикдян сонра нювбяти мярщяля (VI) баш

верир: щомоэен (сайа) олан миофибриллярдя ачыг (изотроп) вя тцнд (анизотроп) дискляр мейдана чыхыр.

Сонракы мярщялядя (ВЫІ) актин вя миозин синтези иля ялагядар олагаг чохла миофибрилляр ямяля эялир вя онлар тядрисян борусуьун мяркъазиня доьру кечир. Нцвяляр ися борусуьун кънарына доьру чякиляряк сарколемманын алтында йерляшир.

Язялянин инкишафынын нювбяти мярщялясиндя (ВЫІІ) миофибриллярин арасында эндоплазматик щябьякя мейдана чыхыр. О, язяля йыбылмасы заманы ион мцбадилясиндя иштирак едир. Беляликля, язяля борусуьу енинязолаглы язяля лифиня чеврилир.

Сонракы мярщялядя (ЫХ) язяля лифляри диференсиасийа етдикся ятрафындакы мезенхим элементляри онларын арасына кечир вя эндомиози –дахили бирляшдирииси тохума гатыны ямяля эятирир.

Ениня золаглы язялянин инкишафынын сонунда (Х мярщяля) язяля щяряки синирлярин (нейронларын) аксонлары иля иннервасийа олунур.

MEZENXİM MƏNŞƏLİ ORQANLARIN İNKİŞAFI

Мезенхимин инкишафы вя гурулушу.

Гаструйасийа просеси нятиясиндя рцщейм вярягляри формалашдыгдан сонра мезенхим ямяля эялир. О, бцтцн тохумалардан яввял мейдана чыхыр. Мезенхимин майасыны мезодерма тьякил едир. Мезенхим мезодерманын щям дорзал, щям дя вентрал щюбясиндя (спланхотомдан) инкишаф едир. Буна мцвафиг олагаг мезодермада мезенхимин дюрд майасы мейдана чыхыр. Бунлардан икиси дорзал мезодермадакы сегментлярдян – склеротомдан вя дерматомдан, дизярляри ися спланхотомун париетал вя виссерал лувщясиндя инкишаф едир. Сонра бу дюрд майанын мезенхими бирляшряк цмуми кцтля ямяля эятирир.

Мезенхим гурулуша мезенхим щцсейряляриндя (мезенхимоситлярдя) вя майе йахуд йарыммайе шяклиндя олан щцсейрярасы маддяян тяшкил олунур. Мезенхим щцсейряляри чохлу чыхынтылары васитяси иля бир-бири иля бирляшряк торабянзяр гурулушун мейдана чыхмасына сябяб олур. Ишыг микросконунда бир мезенхимоситин ситоплазматик чыхынтыларынын билаваситя щцдудсуз олараг дязяр мезенхимоситин чыхынтылары иля бирляшмяси мщшацидя олунур. Лакин электрон микроскопу иля мщййян едилмишдир ки, ситоплазматик чыхынтылар арасында щцдудлар-ситоплазматик зар вардыр вя онлар зар васитяси иля бир-бириня тямас едир.

Мезенхим диференсиасийа едяряк ашаьыдакы органлары ямяля эятирир:

1. Скелет
2. Ган дамар системи
3. Лимфа системи
4. Сайа язələ

SKELETİN İNKİŞAFI

Hələ birhüceyrəli heyvanlar olan dəniz kökayaqlılarının radiol-yarilər (şüalılar) adlanan qrupunda qar dənəciklərinə yaxud tikanlı kürəciklərə oxşar çanaqlar meydana çıxmışdır. Dəniz kökayaqlıları ən qədim heyvanlardır. Onların bəzi növləri bir neçə milyon il əvvəl yaşamış və öldükə çanaqları dənizin dibinə çökərək yataqlar əmələ gətirmişdir. Həmin yataqlardan qiymətli tikinti materialı olan əhəng və metalları cilalamaq üçün daşlar əmələ gəlmişdir.

Sonra dənizdəki bağırsaqboşluqlularda - koloniya halında yaşayan mərcan poliplərində kirəc maddədən əmələ gəlmiş skelet müşahidə edilir. Həmin skeletdən müxtəlif bəzək əşyaları (mərcan, muncuq və s.) hazırlanır.

Mollyuskalarda və buğumayaqlılarda müvafiq olaraq xarici skelet rolunu oynayan çanaq və xitin örtük əmələ gəlmişdir. Bunlar xüsusi qeyri-üzvi və üzvi maddələrdən təşkil olunur. Daha sonar

xordalı heyvanlarda daxili skelet meydana çıxmışdır. İlk daxili skelet ox skeletdən – xordadan təşkil olunmuşdur və ilk dəfə ibtidai xordalı heyvan olan neştərcədə əmələ gəlmişdir. Xorda neştərcədə, dəyirmiağızlılarda və bəzi balıqlarda (qığırdaqlı balıqlarda, nərəkimilərdə) yetkin fərddə bütün həyatı boyu saxlanılır. Lakin digər bütün onurğalılarda xorda yalnız rüşeym dövründə müşahidə edilir, yetkin fərdlərdə o, onurğa ilə əvəz olunur.

Heyvanların sonrakı inkişaf mərhələsində dəyirmiağızlılarda və qığırdaqlı balıqlarda xorda ilə bərabər qığırdaq skelet meydana çıxmışdır. Sümüklü balıqlarda və digər bütün onurğalılarda ontogenezdə qığırdaq skelet sümük skeletlə əvəz olunur. Amma bu heyvanlarda da ontogenezsə zamanı əvvəlcə ox skelet – xorda əmələ gəlir (bax şəkil 47). Xorda entodermadan inkişaf edir. Qığırdaq və sümük skeletin mayasını sklerotom təşkil edir. Somitlərin bir hissəsi olan sklerotom mezenxim hüceyrələrinə diferensiasiya edir. Həmin hüceyrələr bölünür və xorda ətrafı boşluğu dolduraraq xordanı örtür. Xordanı əhatə edən mezenxim hüceyrələrindən qığırdaq və sümük skelet inkişaf edir. Mezenxim hüceyrələri xordanın ətrafında üçbucaq formalı çıxıntılar əmələ gətirir. Xordanın yanlarında meydana çıxan xordal çıxıntılar bir-birilə birləşərək fəqərələri əmələ gətirir. Hər bir fəqərənin formalaşmasında sklerotomun iki seqmenti iştirak edir: birincinin arxa, digərinin ön hissəsi.

Beləliklə, əmələ gələn hər bir fəqərə somitlərə və onların miotomlarına uyğun gəlir: belə ki, hər bir miotom öndən və arxadan müxtəlif fəqərələrə toxunur. Fəqərə əvvəlcə qığırdaqdan təşkil olunur. Xorda tədricən degenerasiya olunur. Fəqərələrdən asılı olmayaraq qığırdaq qabırğalar inkişaf edir. Onlar bel tərəfdə əmələ gələrək qarın istiqamətində inkişaf edir və qarın tərəfdə bir-biri ilə birləşdiyi yerdə döş sümüyü əmələ gəlir. Qabırğalar ilk dəfə balıqlarda, döş sümüyü isə amfibilərdə meydana çıxmışdır. Döş qəfəsi isə ilk dəfə sürünənlərdə müşahidə edilir.

Başın (kəllənin) skeletinin inkişafı zamanı mürəkkəb proseslər müşahidə olunur. Başın skeleti iki istiqamətdə diferensiasiya edir: kəllə qutusu və visceral skelet inkişaf edir. Qığırdaq kəllə xordanın

önündə yan tərəflərdə əmələ gəlir. Əvvəlcə baş beyin və inkişaf edən eşitmə, görmə və qoxubilmə orqanlarını əhatə edən birləşdirici toxuma inkişaf edir. Əvvəlcə zar şəklində meydana çıxan kəllə tədricən qığırdaqlaşır, sonra isə sümükləşmə prosesi nəticəsində o, kəlləyə çevrilir.

Embrional inkişafın əvvəlində qığırdaq kəllə xordanın önündə yerləşən kəllə tirindən (trabekuladan), paraxordal (xordayanı) qığırdaqdan (yunanca para – yanında, chrde – ox, mil, tel) və görmə, eşitmə, qoxubilmə orqanlarını əhatə edən qığırdaq kapsullardan (görmə, eşitmə və qoxubilmə kapsullarından) təşkil olunur.

Kəllə tirinin ön hissəsi qanqlioz lövhədən miqrasiya edən hüceyrə materialından inkişaf edir, yəni ektoderma mənşəlidir. Arxa hissəsi isə sklerotomun mezenximindən inkişaf edir. Hiss orqanlarının kapsulları isə müxtəlif mezenxim hüceyrələrindən inkişaf edir.

ƏTRAFLARIN SKELETİNİN İNKİŞAFI

Cüt (ön və arxa) ətraflar ilk dəfə balıqlarda meydana çıxmışdır. Həyatın quruya keçməsi ilə əlaqədar olaraq onurğalı heyvanlarda barmaqılı ətraflar əmələ gəlmişdir. Belə ki, ilk dəfə amfibilərdə 4-5 barmaqılı ətraflar inkişaf etmişdir.

Ətrafların fərdi inkişafının başlanğıcı lateral mezodermanın parietal lövhəsi ilə əlaqədardır.

Əvvəlcə lateral mezodermanın parietal lövhəsi qalınlaşır və həmin nahiyədə hüceyrələrin miqdarı artır. Hüceyrələr miqrasiya edərək lateral mezoderma ilə ektoderma arasında yerləşən mezenxim kütləsində toplanır. Bu zaman mezodermanın parietal lövhəsinin quruluşunun təməli pozulmur. Mezenxim toplanan sahədə mezenximi örtən epidermis bir neçə dəfə qalınlaşır, qabarıq və epidermisin qabaran hissəsi ətrafın əmələ gəlməsində mühüm rol oynayır. Beləliklə, ətrafların formalaşmasında iki komponent, yəni mezenxim və epidermis iştirak edir. Lakin bu prosesdə aparıcı rol mezenximə məxsusdur. Bu, təcrübə vasitəsi ilə sübut edilmişdir. Belə ki, 1931-ci ildə B.İ. Balinski sinir borusu əmələ gəlmiş rüşeymdə mezodermanın kiçik bir hissəsini kəsərək ətraflar

üçün xarakter olmayan nahiyədə epidermis altına köçürmüş və həmin yerdə ətrafların meydana çıxmasını müşahidə etmişdir.

Epidermisin qalınlaşmış hissəsinin hüceyrələri onun digər hüceyrələrindən sitofizioloji cəhətdən fərqlənir: onlarda RNT-nin, qlikogenin və qələvi fosfatazaların miqdarı çox olur. Bu, onların yüksək metabolic aktivliyə malik olduqlarını göstərir.

Ətrafların inkişafının ilk (tumurcuq) mərhələsində mezenxim epidermisə induksiyaedici təsir göstərir. O, epidermisin diferensiasiya olunmasında mühüm rol oynayır. Lakin epidermis də öz növbəsində mezoderma mənşəli hüceyrələrin (mezenxim hüceyrələrinin) diferensiasiyasına və ətrafların hüceyrələrinə çevrilməsinə təsir göstərir. Epidermisin bu cür təsirini 1948-ci ildə J.Sonders quşların rüşeymində apardığı təcrübələr vasitəsilə sübut etmişdir. O, üçgünlük toyuq embrionunda mezodermanı zədələmədən qalınlaşmış epidermisi kəsib götürmüş və nəticədə ətraflar formalaşmamışdır. Bütün ali onurğalılarda, o cümlədən insanda, ətraflarda bütün barmaqlar eyni vaxtda meydana çıxır, lakin amfibilərdə əvvəlcə 1-ci və 2-ci barmaqlar, sonra isə 3-cü, 4-cü və 5-ci barmaqlar əmələ gəlir. Amfibilərdə əvvəlcə arxa, sonra isə ön ətraflar inkişaf edir.

Ətrafların inkişafı zamanı mezenxim qığırdağa diferensiasiya edir, sonra isə sümükləşmə prosesi müşahidə olunur. Sümük skeletin (ətrafların) proksimal hissəsi distal hissəsinə nisbətən əvvəl əmələ gəlir. Barmaqlarda da əvvəlcə proksimal falanqalar inkişaf edir. Ətraflarda qan damarları onların inkişafının ilk mərhələlərində meydana çıxır.

Ətrafların əzələləri miotomların aşağı hissəsinin mezodermasından inkişaf edir. Ətraflardakı sinirlərin inkişafı orqanizmin bütün sinir sisteminin inkişafı ilə əlaqədardır.

ÜRƏK VƏ QAN DAMARLARININ İNKİŞAFI

Ontogenez prosesində bütün qan-damar sistemi bilavasitə mezenximdən inkişaf edir. Neyrulyasiya prosesindən sonra lateral mezodermanın visceral lövhəsində bir qrup hüceyrələr

diferensiasiya edərək mezenxim hüceyrələrinə çevrilir.

Həmin hüceyrələr endokardın mayasını təşkil edir, yəni ürəyin başlanğıcını əmələ gətirir. Mezenxim hüceyrələrindən endokardial boru formalaşır. Endokardial borunun divarı çox nazik və birqatlı olur. O, endotel hüceyrələrdən təşkil olunur. Sonra endokardial borunun hər iki ucları şaxələnir: öndəki iki şaxələrdən aorta damarları, arxadaki iki şaxələrdən isə vena damarları inkişaf edir. Qan damarlarının da divarı əvvəlcə mezenxim hüceyrələrindən əmələ gələn birqatlı endotel hüceyrələrdən təşkil olunur.

Bu proseslərlə eyni vaxtda mezodermal lövhənin kənarları endokardial borunun (ürək başlanğıcının) altında bir-biri ilə birləşir və mezodermanın visseral lövhəsi endokardial borunu alt tərəfdən örtür.

Mezodermal lövhələrin birləşməsi nəticəsində endokardial borunun üstündə və altında arakəsmələr – bel və qarın mezokardı əmələ gəlir. Qarın arakəsməsi tezliklə yox olur, nəticədə bir-birindən ayrılmış sağ və sol selomik boşluqlar ümumi boşluq əmələ gətirir. Sonra bel mezokardı sorularaq yox olur. Beləliklə, selomik boşluq ürəkətrafı boşluğa çevrilir. Sonra lateral mezodermanın visseral lövhəsinin hüceyrələrindən epikard və miokard inkişaf edir. Epikard ürəyin xarici epitel toxumasına və miokard orta qatı təşkil edən əzələ toxumasına diferensiasiya edir. Lateral mezodermanın (splanxnotomun) parietal lövhəsi hesabına perikard əmələ gəlir. Bu mərhələdə ürək düz, hissələrə bölünməyən boru şəklində olur. Sonra müxtəlif yerlərdə olan arakəsmələr, daralmalar və genişlənmələr vasitəsilə ürək dörd hissəyə ayrılır: iki qulaqcıq və iki mədəciyə diferensiasiya edir. Periferik qan damarları əmələ gələndə qədər ürəyin ritmik döyünməsi başlanır, yəni ürək öz vəzifəsini yerinə yetirməyə hazır olur.

Ürəkdə müxtəlif qapaqlar əmələ gəlir: qulaqcıqlarla mədəciklər arasında taylı qapaqlar, mədəciklərlə arteriya damarları arasında isə aypara qapaqlar əmələ gəlir. Qapaqlar qanın bir istiqamətdə hərəkətini təmin edir.

Ürəkdə iki cür əzələ lifləri əmələ gəlir: tipik və atipik əzələ lifləri. Eninəzolaqlı əzələ toxumasının bir növü olan ürək əzələ toxumasının əsasını tipik əzələ lifləri təşkil edir və bunlar yığılmaq qabiliyyətinə malikdir. Ürəyin inkişafı zamanı onun əzlələrində mərkəzi sistemindən asılı olmayaraq oyanma qabiliyyətinə malik

olan və sinir düyünlərini təşkil edən atipik hüceyrələr əmələ gəlir. Həmin hüceyrələrdə meydana çıxan oyanma sinir impulsu şəklində atipik əzələ lifləri (Purkinye lifləri) vasitəsi ilə qulaqcığın tipik əzələ liflərinə ötürülür və sonra mədəciklərin tipik əzələlərinə yayılır. Beləliklə, atipik hüceyrələr və əzələlər ürəyin avtomatik işləməsinə səbəb olur. Atipik liflər əzələ mənşəli olmalarına baxmayaraq ürək əzələsinin avtomatizmini təmin edən sinir impulslarını daşıyırlar, yəni sinir liflərinə xas olan vəzifəni yerinə yetirirlər, başqa sözlə, bu liflər ürəyin aparıcı sistemlərini təşkil edir.

Ürəyin əmələ gəlməsində endoderma induksiyaedici təsir göstərir. Endoderma çıxarıldıqda ürək əmələ gəlmir. Ürək əmələ gəldikdən sonra periferik qan damarları inkişaf edir. Əvvəlcə bütün qan damarlarının divarı bir qatdan – endotel hüceyrələr qatından təşkil olunur. Sonra isə arteriya və vena damarlarının divarında üç qat əmələ gəlir: daxili qat – endotel hüceyrələrdən, orta qat – saya əzələ toxumasından, elastiki liflərdən və xarici qat – sıx lifli birləşdirici toxumadan təşkil olunur.

Orta qat nisbətən qalın olur. Aortanın divarı daha qalın olur. Bu da damarların funksional xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır. Kapillyar qan damarlarının divarı isə yalnız bir qatlı endotel hüceyrələrdən təşkil olunur. Bu, onların divarında maddələr mübadiləsinin, o cümlədən, qazlar mübadiləsinin gedə bilməsini təmin edir.

LİMFA DAMARLARININ İNKİŞAFI

Qan damarları kimi limfa damarları da mezenxim hüceyrələrinin diferensiasiyası nəticəsində meydana çıxır. Bütün limfa damarlarının divarı əvvəlcə birqatlı endotel hüceyrələrdən təşkil olunur. Lakin sonrakı inkişaf mərhələsində limfa kapillyarlarının divarı birqatlı olaraq qalır, limfa damarlarının divarında isə ikinci (orta) və üçüncü (xarici) qatlar əmələ gəlir. Qan damarlarında olduğu kimi limfa damarlarında da orta qat saya əzələ və elastiki liflərdən, xarici qat sıx lifli birləşdirici toxumadan təşkil olunur. Limfa damarlarının divarının quruluşu venaların divarına oxşayır: bunlarda da orta qatda saya əzələ hüceyrələrinin və elastiki liflərin miqdarı az olur, buna görə də onların divarı nazik olur və daxilində

çoxlu miqdarda aypara qapaqlar əmələ gəlir.

Qan damarlarından fərqli olaraq limfa damarlarının daxilində limfa düyünləri əmələ gəlir. Qoltuğun altında, dirsək və dizaltı büküşlərində, döş və qarın boşluğunda, boyunda limfa düyünləri daha çoxdur. Limfa damarları bütün orqan və toxumaların içərisindən keçir.

Limfa düyünləri quruluşca beyin və qabıq maddədən təşkil olunur. Beyin maddə kövşək birləşdirici toxuma və qan damarlarından, qabıq maddə isə limfa follikullarından təşkil olunur. Limfa follikullarında limfositlər əmələ gəlir. Limfa düyünləri həmçinin süzgəc vəzifəsi görür.

Limfa və qan kapilyarlarının divarı, qeyd olunduğu kimi, yalnız endotel hüceyrə qatından təşkil olunur, yəni quruluşca oxşar olur. Lakin limfa kapilyarları qan kapilyarlarına nisbətən geniş və divarı nazik olur və onlar kor çıxıntı şəklində hüceyrəarası sahələrdən başlayır. Qan kapilyarları isə arteriya və vena damarları arasında yerləşir.

LİMFA MAYESİNİN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİ

Limfa mayesi bilavasitə toxuma mayesindən (hüceyrəarası mayedən) əmələ gəlir. Lakin onun meydana çıxması qanla əlaqədardır. Belə ki, əvvəlcə qanın maye hissəsinin qan kapilyarlarının divarından hüceyrəarası sahələrə süzülməsi nəticəsində toxuma mayesi əmələ gəlir. Meydana çıxan toxuma mayesi adsorbsiya yolu ilə limfa kapilyarlarına daxil olur, sonra isə o, limfa damarlarına axır. Onlar limfa damarlarında olan limfa düyünlərindən keçərək daha böyük limfa damarlarına axır. Sonra isə limfa axacaqlarına axır və nəhayət limfa axacaqları vasitəsi ilə iri venalara (böyük qan dövranının venalarına) tökülür.

Fərdi inkişaf zamanı iki böyük limfa axacağı əmələ gəlir: 1) döş axacağı, 2) sağ limfa axacağı. Döş axacağı aşağı ətraflardan, çanaq və onun üzvlərindən, qarın boşluğunun divarlarından və üzvlərindən (qara ciyərin yuxarı səthindən başqa) döş boşluğunun sol yarısının divarından və üzvlərindən, başın və boyunun sol yarısından və sol yuxarı ətrafdan limfanı toplayır.

Sağ limfa axacağı başın və boyunun sağ yarısından, sağ yuxarı

ətrafdan, döş qəfəsinin sağ yarısının divarlarından və üzvlərindən və qara ciyərin yuxarı səthindən limfanı toplayır.

Limfa damarları yerləşdikləri yerinə görə iki cür olur: səthi və dərin limfa damarları. Səthi limfa damarları dəridən və dərialtı piy qatından, üzvlərin səthindən, dərin limfa damarları isə üzvlərin dərin hissələrindən limfanı toplayır. Səthi və dərin limfa damarları anastomozlar vasitəsilə bir-biri ilə rəbitədə olur.

Nazik bağırsağın divarında olan limfa damarları bağırsaqda həzm olunmuş yağları daşdıqları üçün süd rəngində olur və buna görə bunlara süd damarları da deyilir.

Limfa sistemi orqanizmdə bir sıra mühüm vəzifələr daşıyır: 1) limfa sistemi hüceyrəarası sahələrdən toxuma mayesini venoz sistemə daşıyır. Bununla da hüceyrəarası sahələrdə limfanın miqdarının həddindən çox artmasının qarşısını alır, başqa sözlə, hüceyrəarası sahələrdə limfa mayesinin miqdarını sabit saxlayır. 2) trofik funksiya yerinə yetirir, belə ki, nazik bağırsağın divarından sorulan yağları qan-damar sisteminə daşıyır. 3) qoruyucu vəzifə daşıyır; limfaya daxil olmuş yad cisimcikləri və mikrobları tutub saxlayır. Bu, limfa düyünlərində əmələ gələn faqositlərlə (leykositlərlə) əlaqədardır. 4) qanyaradıcı vəzifə daşıyır: limfa düyünlərində dənəsiz leykositlər (limfositlər) əmələ gəlir, yəni limfa düyünləri qanyaradıcı üzvdür.

SAYA ƏZƏLƏ TOXUMASININ İNKİŞAFI

Saya əzələ toxuması əksər daxili orqanların divarında olur. Saya əzələ toxuması lateral mezodermanın visseral və parietal löhvələrində inkişaf edir. Məsələn, qan damarlarının divarındakı saya əzələ toxuması visseral və parietal löhvələrdən inkişaf edir. Bağırsağın divarında olan saya əzələ toxuması isə lateral mezodermanın yalnız visseral löhvəsindən inkişaf edir. Visseral və parietal lövhənin hüceyrələri əvvəlcə mezenxim hüceyrələrinə diferensiasiya edir. Sonra isə mezenxim hüceyrələrindən saya əzələ hüceyrələri-miositlər əmələ gəlir. Daha sonra onların içərisində miofibrillər meydana çıxır.

Saya əzələ hüceyrələri bəzi şəraitdə kambial hüceyrələrdən (az diferensiasiya etmiş hüceyrələrdən) inkişaf edir. (latınca

kambium-əvəz, yeniləşmə). Kambial hüceyrələr digər hüceyrələrə də çevrilə bilər.

Saya əzələ toxumasının mezenximdən inkişafı rüşeymi həyatın əvvəllərində baş verir. Bu zaman mezenxim hüceyrələri çixıntılarını itirir, dartılır və iyəbənzər formalı saya mioblastlara çevrilir. Uzunlaşmış əzələ hüceyrələri yığılma zamanı qısalararaq hərəkətin yaranması üçün əlverişli şərait yaradır. Diferensiasiya prosesində əzələ hüceyrələrində yığılma strukturları olan saya miofibrillər əmələ gəlir. Miofibrillərin qalınlığı 1-2 mkm olur. Onlar sitoplazmanın hər yerində hüceyrənin boyu istiqamətdə yerləşir. Miofibrillərin daxilində qalınlığı 100Å (anqstrom) olan nazik saplar – miofilamentlər əmələ gəlir. Tam formalaşmış və yetişmiş saya əzələ hüceyrələri – miositlər mitoz üsulu ilə bölünüb çoxala bilər. Bu hadisəyə damarların divarında və hamiləlik zamanı balalıqın əzələ qatında təsadüf edilir.

FƏSİL VI

РЦШЕЙМХАРИСИ ОРГАНЛАР

Онгурьалы шейванларда рцшемин фярди инкишафыны вя щяйат фяалиййятини тямин етмякдян ютрц, онун бядяниндян харисдя хцсуси органлар ямяля эялир. Рцшеймин бядяниндян харисдя йерляшдийи цццн бунлар рцшеймхариси органлар адланыр.

Onlar embrional inkişaf dövründə fəaliyyət göstərir. Organizm məcətiyl yashamaq gəbilyiyəti gəzəndygdən sonra rəşeym-xarisi organlar fəaliyyətdən galaraq aradan çyxyr və yox olur. Ona əyryə bunlara eyni zamanə məcətyəti yəhud provizor organlar da deyilir. Rəşeym-xarisi organlara yumurtə sarysy kysy, amniyon və ya su gışasy, rəşeymin seroz gışasy, allantois, trofoblast, xoriyon və plasenta (sift) aiddir.

Qalın bütöv xətt trofoblast və ektodermanı, nazik bütöv xətt entodermanı və qırıq xətlər mezodermanı göstərir.

Рцшеймхариси органлардан илк дяфя йумурта сарысы кияси онурьалы шейванлардан балыгларда мейдана чыхмышдыр. Йумурта сарысы кияси гаструлацийанын яввялиндя ентодермадан ямяля эялир. Бу заман ентодерма 2 щиссяйя дифференсийя олунур:

1. Рцшейм ентодермасы йахуд рцшеймдахили ентодерма.

2. Йумурта сарысы ентодермасы-рцшеймхариси ентодерма.

Гаструлацийанын яввялиндя гаструланын дахили вяргинин (ентодерманын) бир щиссяси рцшеймин бядянинин формалашмасында иштирак едир вя она эюря бу щисся рцшейм ентодермасы адланыр. Ентодерманын диэяр щиссяси рцшеймин бядяниндян харисдя галараг йумурта сарысы киясини ямяля эятирир. Буна йумурта сарысы ентодермасы дейилир. Рцшеймдя йумурта сарысы киясини онун бядяниндян хцсуси бцкцш айырыр. Бу, эювдя бцкцщ

адланыр. Эювдя бцкцщц яввялся рцшеймин баш тяряфиндя ямяля эялир, сонра онун каудал (арха) тяряфиня узаныр. Нятысядя о, рцшейми щалга кими ящатя едяряк, ону йумурта сарысы киясиндян айырыр. Рцшейм ентодерасындан бойлама истигамятдя йерляшян вя щяр ики усу баьлы илк щязм вя йахуд баьырсаг борусу ямяля эялир. Бу бору йумурта сарысы кияси иля хцсуси ахасагла рабитядя олур. Буна йумурта сарысы-баьырсаг ахасабы дейилир.

Рцшеймдахили ентодермадан, даща добрусу, илк баьырсаг борусундан эялясякдя аьыз бошлуьунун архасындан башлайараг дцз баьырсабын каудал (арха) щиссясиня гядяр бцццн щязм борусунун селикли гиша епители, мядя-баьырсаг системи вязиляринин паренхимасы, щямчинин тяняфцс системи органларынын епители ямяля эялир.

Йумурта сарысы киясинин цзяри рцшеймхариси мезодерма иля юртццц олур.

Йумурта сарысы кияси ашаьыдакы вязифяляри йериня йетирир:

1. Трофик-гидаландырысы вязифя эюрцр. Онун диварындакы ган дамарлары гида маддялярини рцшейма дашыйараг ону гидаландырыр.

2. Ганйарадысы орган вязифясини эюрцр. Ембрионал дюврдя рцшейм киясинин диварында мезенхимдян ганын щцсейряляри –еритроситляр вя лейкоцитляр (нейтрофил вя еозинофил лейкоцитляр) ямяля эялир. Мямялилярин чохунда (али мямялилярдя) йумурта сарысы кияси боьазлыьын лап илк мярщяляляриндя (инсанда щамилялийин икинси щяфтясиндя) фяалийятдя олур.

Йумурта сарысы кияси тезликля редуksийа едир. Мясялян, инсанда йумурта сарысы кияси рцшеймин 5-си щяфтясиня гядяр фяалийят эюстярир.

Рцшеймхариси органларын чохунун мейдана чыхмасы, щяйатын уахцд чохалманын су мцщитиндян гуру мцщитя кечмяси иля ялагядардыр. Сцрцнялярдя вя гушларда йумурта сарысы киясиндян ялавя ашаьыдакы диэяр рцшеймхариси

органлар мейдана чыхмышдыр: амнион вя йа су гишасы, сероз гиша вя аллантаис. Бу orqanların адлары чыкилян шейванларда эмәлә гәлмәси рүҗеуимин йумуртанын сярт гишасынын – габыынынын алтында инкишафы иля баьлыдыр. Балыгларда вя амфибилярдя олдуьу кими, бу шейванларда да яввял йумурта сарысы кияси ямяля эялир вя о, эювдя бцкцщц васитяси иля рцшеймдян айрылыр. Йумурта сарысы кияси бунларда да трофик вя ганйарадысы вязифя эюрцр. Лакин балыглардан фяргли олараг сцрцнянлярдя вя гушларда онун цзяри 4 дейил, 2 гиша иля –ентодерма вя виссерал мезодерма иля юртцлц олур.

Амнион вя йа су гишасынын сцрцнянлярдя вя гушларда ямяля эялмяси рцшеймдя икинси бцкцщцн-амнион бцкцщцнн мейдана чыхмасы иля ялагядардыр. Амнион бцкцщц (йахуд гишасы) ектодерма вя париетал мезодермадан ямяля эялиб, рцшеймин юн нациййясиндян тядрисян онун арха щиссясиня тяряф эедир вя рцшеймин цзярини юртцр. Сонра бцкцщц тяшкил едян цяр ики гиша якс тяряфин ейни гишалары (ектодерма вя париетал мезодерма) иля бирляшярк су гишасыны (амниону) вя онун цзярини юртян сероз қіҗани (париетал мезодерма) ямяля эятирир. **Амнион 2 гатдан** ибарятдир: дахили гат ектодермадан, хариси –**париетал мезодермадан** ямяля эялир. Су гишасы иля рцшейм арасында яввялся дар йарыг олур, сонра ися бу йарыг майе иля долараг эениш бошлуьа чеврилир. Бу вахтдан башлайараг рцшейм доьулана йахуд йумуртадан чыхана гядяр цяр тяряфдян майе иля ящатя олунур. Бу майе рүҗеуимі мцхтялиф зядяляйиси тясирлярдян горуйур вя онун нормал инкишафы ццн шярраит йарадыр. Щямин майе амнионун ектодерма гаты тяряфиндян ифраз олунур.

Мямялилярдя дя амнионун ямяля эялмяси сцрцнянлярдя вя гушларда олдуьу кимидир. Лакин онларда щямин гиша даща тез мейдана чыхыр. Бунун сябяби мямялилярин бятндахили инкишаф формасына кечмясидир. Амнионун бу йолла ямяля эялмяси бццн мямялиляря аид дейилдир. Беля ки,

приматларда, о сцмлядян инсанда су гишасынын ямяля эялмяси амнион бцкцщц иля ялагядар олмур вя щямин гиша даща тез, щяля рцщем дцццц – ембриобласт мярщялясиндя йараныр. Бу да дцццц тьякил едян щцсейрялярин арасында йарыбын мейдана чыхмасы иля ялагядардыр.

Сероз гишайа сцрцнянлярдя, гушларда вя мямялилярдя тьясдцф олунур. Онун ямяля эялмяси амнион бцкцщцццц париетал мезодерма гаты щесабына олур.

Мямялилярдя сероз гиша трофобласта ичяри тьярфдя тьямас едир вя онунла билрикдя хориону (ховлу гишаны) ямяля эятирир. Сцрцнянлярдя вя гушларда ися йумурта габыбынын билаваситя алтынды йерляшир. Сероз гиша рцщеймин тьянфцс просесиндя иштирак едир. Щямин щейванларда сероз гишанын гурулушса аь сийяр алвеоллары эпителиня бязямся вя сых ган дамар тору иля тьясщиз олунмасы бу гишайа провизор (мцвяггяти) тьянфцс органы кими бахмаьа ясас верир.

Аллантоис гуруда йашайан онурьалылара хас олан рцщеймхариси органдыр. Бу, баьырсаг ентодермасындан вя они юртян виссерал мезодермадан ямяля эялир. О, йумурта сарысы кияси иля амнион арасында йерляшир. Мямялилярдя аллантаис рцщейми хорионла ялагяляндирир. Онун ган дамарлары хорионун ховларына дахил олур вя сифтин ямяля эялмясиндя гисмян иштирак едир. Аллантаисин ховлу гиша иля бирляшмяси щесабына аллантахорион ямяля эялир.

Аллантаис мцхтялиф функцийалар йериня йетирир:

1. Провизор тьянфцс органы вязифясини эюрцр. Беля ки, онун ган дамарлары васитясиля рцщеймя оксиген дашыпыр.

2. Ифразат просесиндя иштирак едир. О, мцбадиля мящсуллары ццц резервуар вязифясини эюрцр. Буна эюря о, рцщеймин сидиклийи адланыр. Демяли, рцщеймин ифразат органы кими фяалийят эюстярир.

3. Гидаландырысы функция йериня йетирир. Гушларда зцлалли гишанын галыгларыны щязм едир. Мямялилярдя бу вязифяни рцщеймля плацента арасында ялагя йаратмагла, йяни

аллантахориону ямяля эятирмякля щяйата кечирир.

4. Мямялилярдя (мясялян, дырнаглыларда) аллантаис секретор вязифа эюрцр.

Мямялилярдя бятндахили инкишафла ялагядар олараг рцшеймхариси органларын мигдары даща да артыр. Йумурта сарысы кисяси, амнион, seroz qışa вя аллантаисля йанашы онларда трофобласт, хорион вя пласента ямяля эялир.

Трофобласты тяшкил едян блактомерляр щяля еркян-зиготун бюлцнмяси заманы артыг мцяййан едилир. Морула вя бластула мярщяляляриндя рцшеймин хариси гишасы трофобластан ибарят олур. Рцшеймин сонракы инкишафы трофобластын алтында эедир. Трофобласт сонракы инкишаф мярщялясиндя ховлу гишанын-хорионун ямяля эялмясиндя иштирак едир.

Хорион йахуд ховлу гиша башлыса олараг трофобластын щесабына ямяля эялир. Яввялся трофобластын хариси сятщиндя ховлар мейдана чыхыр. Сонра ися бунун дахили сятщиня этдикся эенишлянян рцшеймхариси сероз гиша тямас едир. Бунун нятисясиндя 2 гатдан-трофобластан вя сероз гишадан тяшкил олунмуш ховлу гиша йахуд хорион йараныр.

Сонра хорион ховлары васитясиля балалыбын гишасына сохулараг онунла рабитяйя эирир вя бирликдя **плацентаны (сифти)** ямяля эятирир.

Плацентанын йаранмасына гядяр балалыбы дщяян рцшейм бир нечя, мясялян, инсандя 2 эцн орада сярбяст галдыгдан сонра ушаглыбын селикли гишасына бирляшир. Бу просес имплантасийа адланыр. Бятндахили инкишафын ембрион (рцшейм) дюврц имплантасийа просесиндян сонра башланыр (майаланмадан 6-7 эцн сонра). Имплантасийа –лат. ин-ичяридя, plantare – ямяк, йетишдирмяк. Пласента ембрионал инкишафын 2-си айынын сонунда формалашыр. Плацентанын йарандыбы андан рцшеймин дюл дюврц башланыр. Пласента щамилялийин ахырына гядяр фяалийят эюстярир. Щамилялийин 4-сц айында щормон ифраз едяряк дахили секресийа вязиси функциясыны йериня йетирир. Демяли,

орган кими 7 ай, дахили секресийа вязиси кими ися 6 ай фяалийят эюстярир.

Рцшеймин хорион ховларынын гурулушундан, онларын балалыг тохумалары иля рабитя хцсусийятиндян вя балалыбын диварына сохулма дяринлийиндян асылы олагаг пласентанын 4 типи вардыр:

1. Епителиохориал
2. Десмохориал
3. Ендотелиохориал
4. Щемохориал.

Епителиохориал пласентада (диффуз вя йа цмуми пласента) ховлар хорионун сятциндя бярабяр пайланыр. Бу ховлар балалыбын селикли гишасына эиряряк (диффуз едяряк) онун енители иля тямасда олур (йунанса диффусис-йайылмыш, сяпялянмиш). Ховлар балалыг вязилияринин мяцсулларыны даща садя бирляшмяляря парчалайыр, онлардан рцшейм органларына хас олан спесифик маддяляр ямяля эялир. Епителиохориал пласента атда, донузда, дявядя, балинакимилярдя вя с. мямялилярдя мцщащидя олунур.

Десмохориал пласента (йунанса десмос-баъ, сарьы, хорион-дяри, гиша) йахуд чохпласенталылыг кювяйяйя сцтдырнаглы мямялилярдя (иняк, гойун, кечи, марал вя с.) тясадцф олунур. Бу пласентада хорионун (гишанын) ховлары группарла йерляшир. Щямин ховлар (группар) балалыбын мцяййяйя нациййялярия сохулагаг бирликдя пласентомалар (чохлау пласента) ямяля эятирир. Она эюря чохпласенталылыг да адланыр. Ховлар балалыбын селикли гишасынын епителини даьыдараг онун алтындакы бирляшдириси тохумайа сохулур. Бу нюв пласентада хорионун ховлары епителиохориал пласентайа нисбятян балалыбын тохумалары иля даща сых рабитяйя эирир. Гида маддяляри ана ганындан пласентайа кечяряк орада дяйишиклийя уьрайыр вя сорулур. Рцшейм органларынын инкишафы цццн лазым олан бязи мцряккяб бирляшмяляр пласентомада синтез олунур.

Ендотелиохориал пласента йыптысы мямялилярдя олур.

Хорионун ховлары буюцк вя шахяли олуб енли гуршаг кими йерляшир. Она эюря гуршаглы пласента да адланыр. Ховлар балалыбын селикли гишасынын епител гатыны вя бирляшдириси тохумасыны дабыдараг билаваситя балалыбын ган дамарларындакы ендотел щцсейря гатына тямас едир. Рцшеймин гидаланмасы ана ганындан кечян сая бирляшмялярин хорионда мцряккяб бирляшмяляр чеврилмяси йолу иля йериня йетирилир.

Щемохориал пласента (йунанса щаима-ган, щцорион-дяри, гиша; бурада рцшеймин ховлу гишасы) эямирисилярдя, голу-ганадлыларда вя приматларда мцшашидя олунур. Бу организмлярдя хорионун йалныз бир нациййясиндя ховлар ямяля эялир вя диск формасында топланыр. Хорионун ховлары балалыбын селикли гишасынын епител гатыны, бирляшдириси тохумасыны вя ган дамарларынын диварларыны дабыдараг билваситя ананын ганы иля тямасда олур. Амма ананын вя дюлцн ганы бир-бири иля гарышмыр. Онлар хорион ховларынын назик хариси гишасы вя дюлцн капилляр ган дамарларынын дивары иля бир-бириндя айрылыр. Мцййян едилмишдир ки, ананын ганында йерляшян (йахуд цзян) хорион ховларынын щцсейряляри ана ганыны вя ганда олан гада маддялярини пиноситоз йолу иля удур.

Беяликля, мцхтялиф мямялилярдя пласентанын гурулушу вя балалыбын дивары иля рабитяси ейни дейил. Хорионун ховлары балалыбын диварынын дярин гатларына вя ана ганына йахынлашдыгса рцшеймин гидаланма типидя дийишир. Ховлар дамарлары иля ганла тямасда олдугда (ентотелиохориал вя щемохориал пласенталарда) ана ганынын сая бирляшмяляриндя истифадя едилер. Рцшеймя лязым олан мцряккяб маддялярин синтези ховларын юзцндя баш верир.

Диэяр типли пласенталарда (епителиохориал вя десмохориал пласенталарда) ися ана ганынын иримолекулу бирляшмяляриндя истифадя олунур. Бея щалда, яввялсә хорион ховлары тряфиндя (йяни хорион ховларында)

иримолекуллу маддляр садя бирляшмялягэ парчаланыр вя бунлардан йенидян рцшеймя лазым олан мцряккяб бирляшмяляр синтез олунур.

Пласентанын ашаыдакы функцийалары вардыр.

1. Гидаландырысы функция. Ана ганында олан гита маддлярри пласентанын ховлары тьярфиндян сорулур, бурада гита маддлярри лазымы шякля салыныр вя рцшеймя ютцрцлцр.

2. Тяняффцс функциясасы. Пласента ана иля дюл арасында газлар мцбадилясиндя иштирак едир: оксизени анадан дюля, карбон газыны ися дюлдян анайя ютцрцр. Газлар мцбадиляси хцсуси ферментин – трансферин ферментинин иштиракы иля эедир. Бу фермент оксизен молекулуна ана ганындакы щемоглобиндян дюлцн ганында олан щемоглобиня ютцрцр.

3. Мцщафизя функциясы. Пласента йцксяк сечисилик габилыйятиня маликдир. О, зьяррли вя зяцьярли маддлярри ана организмдян рцшеймя бурахмыр. Бунунла да антитоксики функция йериня йетирир. Пласента щямчинин мцхтялиф инфексийа тюрядисиярини, мясялян, бактерийалары, дизяр йад щцсейряляри, эюбялякляри вя с. рцшейм ганына кечирмир.

4. Ифразат функциясы. Рцшеймин щяйат фяалиыйяти нятысясиндя ямяля эялян карбон газыны вя дизяр лазымсыз маддлярри рцшеймдян ана ганына ифраз едир.

5. Щормон йаратмаг функциясы. Пласента мцхтялиф щормонлар –гонадотропин, соматотропин, адренотропикотроп вя с. щормонлар шазырлайараг ана ганына кечирир. Щямин щормонлар дюлцн кцтлясинин артмасына, ушаглыбын буюцмясиня вя синсийят вязиляринин инкишафына тясир едир. Щормон ифразына эюря пласента дахили секресийа вязиси (органы) кими дя щесаб олунур. Ону да гейд етмяк лазымдыр ки, пласента стероид щормонлары – естроэн, андроэн вя проэестерону дюля бурахмыр. Щамилялийин икинси йарысында пласента щамилялийин вя добушун нормал эедишини тямин едян щормонларын ясас мянбыйи щесаб

олунур.

6. Ганлахталандырма функциясы. Плацента ганын лахталанмасына вя тромбун ямяля эялмясиня кюмяк едян хцсуси маддяляр ифраз едир.

Рцшеймхариси органлар шаггында дейилянляря йекун вурараг беля бир нятисяйя эялмяк олар ки, онлар онурьалыларын тьякамцц просесиндя этдикся мцряккябляшмишдир.

Мямялилярдя онларын йцксяк инкишафы иля ялагядар олараг гида маддяляриня вя оксияеня олан ецтийасы нормал тямин етмяк цццн рцшеймхариси органлар ембриоэенезин даща еркян мярщяляляриндя ямяля эялир.

FƏSİL VI

DİFERENSIASIYA, DETERMINASIYA, İNTEQRASIYA VƏ İNDUKSIYA

Диференсiasийа, детерминасийа, интеграсийа вә индуксийа организмдин фярди инкишафында мцццм ящямийят кясб едян щадисялярдир. **Диференсiasийа организмдин фярди инкишафы заманы илк ейнисинсли гурулуша малик щцсейрялярин ихтисаслашмасы иля ялагядар олараг онларда структур, биокимйави, морфолоьи, физиолоьи вә с. дйишикликлярин баш вермясидир (латынса диферентиа-мцхтялифлик).** Диференсiasийа заманы йени ферментляр системи, спесифик зцлаллар, мембранын мцхтялиф сащяляринин йени хассяляри, йени структур элементляр, йени дахили мццит вә гейри-щцсейряви структурлар мейдана чыхыр. Диференсiasийа просесиндя щцсейрядя онун давранышы иля ялагядар олараг прогрессив субмикроскопик дйишикликляр баш верир. Йухарыда гейд олуна дйишикликляр майаланмыш йумуртада (зиготда), мцхтялиф щцсейрялярдя, тохумаларда, органларда вә бцтновлцкдя организмдя баш верир. Буна мцвафиг олараг диференсiasийанын мцхтялиф дюврляри (мярщяляляри) айыр дидир:

1. Оотипик диференсiasийа
2. Бластомер диференсiasийа
3. Рцщейм йахуд майа диференсiasийасы
4. Рцщейм врягяляринин диференсiasийасы
5. Тохума диференсiasийасы
6. Щцсейрянин диференсiasийасы

Оотипик диференсiasийа организмдин инкишафында илк мярщялядир. Бу мярщялядя майаланмыш йумурта щцсейрясинин ситоплазмасында диференсiasийа эедир. Эялясяк рцщейм майасынын маддяси ситоплазманын мцййян нащиййясиндя локализасийа дидир. Беля нащиййяляр

презумптив вә йә мцвяггәти нациййялардир. Мяслян, ситоплазмада боз орагвари нацийя ямяля эялир вә эялясяк хорда-мезодерманын маддәси щямин нацийядя йерляшир.

Бластомер дифференсиейасы - бластомерлярин тядрисян спесфик хцсусийятляр кясб етмясидир. Zygote бюлцнмяси нятисясиндя мейдана чыхан бластомерляр эялясяк рцшейм вярягляринин майасыны тьяшкил едир. Айры-айры нациййяларин бластомерляри арасында фярг щяля бластула мярщялясиндя мцщащидя едилир. Мяслян, дискобластула вә бластосист заманы рцшейм ямяля эятирян бластомерляр (ембриобластлар) вә рцшейми гидаландыран бластомерляр (трофобластлар) мейдана чыхыр.

Рцшейм дифференсиейасы заманы бластомерляр- дән рцшейм вяряглярини формалашыр: ектодерма, ентодерма вә мезодерма ямяля эялир.

Рцшейм вярягляринин дифференсиейасында рцшейм вярягляринин щцсейряви материалында мцхтялифлик йараныр. Онун айры-айры нациййялариндя эялясяк органларын инкишафы иля ялагядар олагаг структур дйишикликляр баш верир. Мяслян, ектодермадан (дорзал щиссясиндян) синир борусунун, дяринин епидермис гатынын, ентодерманын дорзал щиссясиндян хорданын, йан тяряфляриндя мезодерманын ямяля эялмяси йахуд мезодерманын юн щиссясинин сегментляря бюлцнмяси, mezo dermanin orta щиссясиндян ифразат органларынын ямяля эялмяси, мезодерманын юн щиссясиндяки сегментлярдя дерматом, миотом вә склеротомун мейдана чыхмасы вә с.

Тохума дифференсиейасы заманы илк тохума майаларындан хцсуси тохумаларын ямяля эялмяси йахуд илк тохума майасынын дефинитив тохума чеврилмяси просеси баш верир. Бу мярщялядя тохума майасынын щцсейряви вә гейри-щцсейряви компонентляри (тюрямяляри) мцхтялиф истигамядя дейишиляряк щяр бир тохума ццн сясийяви олан структур элементляриня дифференсиейа едир, нятисядя мцвафиг морфолоъи, физиолоъи вә биокимийяви

хцусийятляр кясб едир. Тохума диференсиасийасынын ясасында кимйяви дяйишикликляр дурур. Бу да инкишафда олан тохумада маддяляр мцбадиляси просесиндяки мцхтялифликдян асылыдыр.

Щцсейрянин диференсиасийада мцяййян спесифик функциа иля ялагядар олагаг щцсейрядя мцвафиг структур компонентляри мейдана чыхыр. Мясялян, язяля щцсейрясиндя миофибриллярин, синир щцсейрясиндя паянэвари маддянин вя нейрофибриллярин, эпители щцсейрясиндя кирпичлярин вя тонофибриллярин, сперматозоиддя гамчынын вя с. ямяля эялмяси. Щцсейря диференсиасийасы адятян интерфаза дюврцндя баш верир.

Детерминасийа – латынса детерминаре – мцяййянляшдирмя демякдир. Детерминасийа рцшеймин щцсейряляринин йахуд тохума структурларынын йалныз мцяййян истигамядя инкишаф етмяк хцусийятидир. Диференсиасийа просеси эетдикся щцсейря вя тохумалар детерминасийа едир, йяни онлар спесификлик ядя едирляр. Детерминасийадан сонра щцсейря диэяр щцсейряйя йахуд тохума башга тохумайя чевриля билмир. Детерминасийа ирси вя хариси мццит амилляринин гаршылыгы тясириня тясисиндя баш верир. Лакин бунунла йанашы хариси вя дахили амиллярин тясирин алтында, мясялян, экспериментал шяраитдя рцшеймин йени яламятляр газанмасы да мцмкцндц

XX ясрдя диференсиасийа вя детерминасийа просесляринин юйрянилмясиндя алман алими Г.Шпеман мяктябинин буюцк ролу олмушдур. *Mayalanmış yumurta xüsusi sarp vasitəsilə 2 hissəyə ayrılmış. Nüvə olan hissədən normal rüşeym inkişaf etmişdir.* Онлар тяряфиндян шейванларын рцшейминдя «тяшкилати мяркяз» щадисяси ашкар едилмиш, синир системинин вя щисс органларынын инкишафынын экспериментал анализи щяйата кечирилмиш, йени микросярацийя методлары, хцусуля бир рцшеймин щиссяляринин диэяр рцшеймя кючрцлмяси (трансплантасийасы) цсуллары ишляниб щазырланмышдыр.

Трансплантасийанын мцхтялиф цсуллары щяйата кечирилмишдир.

1. Аутотрансплантасийа (аутопластик). Бу заман рцшеймин щяр шансы щиссяси онун бир йериндян диэяр йериня кючрцлцр.

2. Щомотрансплантасийа – бир нювцн рцшейминин щиссясинин щямин нювя аид олан диэяр рцшеймя кючрцлмяси.

3. Щетеротрансплантасийа – rüseyimin бир щиссясинин ейни синсэ аид олан диэяр нювя кючрцлмяси. Трансплантасийа için material эютцрцлян щейван донор, digeri isə трансплантат ися ресипиент адланыр. Трансплантасийа нятисясиндя чохла мцццм ганунауьунлуглар ашкар едилмишдир.

Трансплантасийа iki rüseyim arasında onların инкишафынын мцхтялиф мярщяляляриндя апарылмышдыр. Беяки, бластуланын сонунда йахуд гастрюланын яввялиндя рцшеймин бириндян синир системиня, диэяриндян ися дяри ектодермасына башланьыс верян материаллар эютцрцлмцш вя гаршылыгы олага бир-бириня кючрцлмцшдцр. Трансплантасийа едилян материаллар «детерминасийа» олундуьу истигамядя йахуд мянщяйи цзря инкишаф етмир, йяни кючрцлдцйц йеря уйьун истигамядя инкишаф едир: синир системиня башланьыс верян материалдан дяри ектодермасы йахуд яксиня, дяри ектодермасына башланьыс верян материалдан ися синир системи инкишаф едир. Г.Шпеман бластула мярщялясиндя йаранан детерминасийаны лабил детерминасийа адландырмышдыр. Гейд олунан тьсрцбя гастрюланын сонунда йахын апарылмышдыр. Бу заман кючрцрян материаллар мянщяйи цзря йахуд детерминасийа олундуьу истигамядя инкишаф етмишдир, йяни синир системиня башланьыс верян материалдан синир системи вя дяри ектодермасына башланьыс верян материалдан дяри ектодермасы инкишаф едир. Г.Шпеман буну стабил детерминасийа адландырмышдыр (дюнмяйян йахуд дяйишмяйян детерминасийа). Дюнмяйян детерминасийа

нейруласийа просесиндя дя мцшащидя едилир.

Детерминасийа олунмуш йумурталар сонракы инкишаф мярщялялярини тязимлямяк габилиийятиня маликдирляр. Детерминасийа просесинин мцвяфьгаийятли эетмяси цццн щцсейряляр йахуд тохумаларла рабитядя олан дизяр структурларын да буюцк тьсири вардыр. Г.Шпеман 1901-си илдя нейрульасийа мярщялясиндя бцллурун щцсейряляринин ектодерма гатындан йаранмасына гядяр гурбаьа рцшейминдя эюз гядяцинин башланьысыны исти ийня иля позмушдур. Бу заман бцллурун ямяля эялмямишдир. Демяли, бцллурун йаранмасы цццн эпидермал гатын эюз гядящи иля билаваситя рабитяси лазымдыр.

Интеграсийа – латынса интегеп – там, интерпатио – бирляшдирмя демякдир. Организмин бцццн щиссяляринин бирляшмяси, организмин тамлыьынын вя вящдятлийинин тьмин олунмасы интеграсийа просеси адланьыр. Тарихи инкишаф просесиндя тохумаларын мейдана чьхмасы мцряккьб организмярин интеграсийасыны даща да мюцкьмляндирир. Ган дамар системинин вя синир тохумасынын мейдана чьхмасы организмин йцкькьк интеграсийасына имкан йаратмышдыр. Бунунла ялагьдар олараг биткиляря нисбьтян щейванлар даща йцкькьк интеграсийа габилиийятиня маликдир. Там организмин интеграсийасы ясасында онун структурларынын интеграсийасы баш верир: мясялян, мцхтялиф щцсейрялярин интеграсийасы, йяни онларын араларында гаршылыглы рабитянин йаранмасы вя нятисядя мцхтялиф щцсейрялярин там бир системдя бирляшмяси мүмкүн olur. Беля хцсусийят там организмин вящдятлийиня мцвафиг олараг инкишаф просесиндя мейдана чьхьыр вя ейни заманда интеграсийа просеси юзц дя организмин фьрди инкишафында, онун айры-айры органларынын инкишафында мцщцм рол ойнайыр.

Рцшеймин щиссяляри арасындакы гаршылыглы тьсир индуксийа адланьыр. Индуксийа нятисьсиндя органларын инкишафы мцйййан едилир. Инкишафы мцйййан едян ися

индуктор адланыр. Индуксийа щадисяни илк дяфя 1924-сц илдя алман алими Г.Шпеман кящф етмишдир. Амма Спеман юзц индуксийа вя индуктор терминлярини ифадя етмямишдир. О, бунларын явзяиня тяшкилат вя тяшкилат мяркязи терминлярини ишлятмишдир.

Органларын инкишафында вя формалашмасында индуксийа щадисяси хцуси ящямийят кясб едир. Илк дяфя бу щадисяни мцщащидя едян Шпеман амфиби уумуртасыны хцуси назик сап васитяси иля 2 щиссяйя айырмышдыр. Боз орагвари маддя щиссялярин –бластомерлярин бириндя галмышдыр. Шпеман мцяййян етмишдир ки, боз орагвари маддядян мящрум олан бластомердян щеч бир орган, о сцмлядян ох органлары (хорда, синир борусу, хорда-мезодермал майа, илк баьырсаг) ямяля эялмир. Боз орагвари маддяйя малик олан бластомердян ися ох органлары, о сцмлядян там рцщейм инкишаф едир. О, боз орагвари маддянин тяшкилат мяркязи (индуктор) ролуну ойнадыьыны эюстярмишдир.

Боз орагвари маддянин бу сцр ролуну бир гядяр сонра исвеч алими С. Левтруп да гейд етмишдир. Шпеман илк дяфя олага мцяййян етди ки, синир системинин ямяля эялмяси вя инкишафы хорда –мезодерманын материалы иля ялагядардыр. Она эюря дя Шпеман хорда- мезодерманы тяшкилат мяркязи адландырмышдыр. Формалашма просесиня индуксийаедиси тясир диэяр органларын да инкишафында ашкар едилмишдир. Мясялян, тясрцбя васитяси иля мцяййян едилмишдир ки, эюз башланьысы онун ектодерма иля рабитясиндян (контактындан) яввял чыхарылдыгда ектодермадан бцллур инкишаф етмир. Демяли, юртцк эпителиндян бцллурун йаранмасы эюз башланьысынын индуксийаедиси тясириндян асылыдыр. Бу да юз нювбясиндя торлу гишанын ямяля эялмясиндя индуктор кими тясир эюстярив. Беля ки, бцллур эпителисини узунсов бейнин диварына кючцрдцкдя щямин йердя эюзцн торлу гишасы ямяля эялив. Буна охшар гаршылыглы тясир ешитмя органынын инкишафында мцщащидя олунур. Ешитмя

говуьунун инкишафы, йяни дахили гулаьын башланьысынын ямяля эялмяси ектодерманын узунсов бейинля гаршылыгылы тьсясири нятиясясиндя баш верир.

Дахили гулаг юртцк ектодермасындан инкишаф едир, узунсов бейин ися индуктор ролуну ойнайыр. Ешитмя говуьу ися ешитмя капсулунун (ешитмя органынын гьыьрдагдан ибарят олан скелет щиссясинин) ямяля эялмясиня сябяб олур.

Фярди инкишаф заманы хордо-мезодерма башланьысы ох органларынын инкишафыны истигамятляндирдийи цццн биринсили индуктор (тяшкилатчы), эюз, ешитмя говуьу вя с. органларын башланьыслары ися икинсили индукторлар адландырылыр.

Индуксийа щадисясинин кящфиндян сонра тьдгигатчылары индуксийанын механизми-кимйяви тьбияти марагландырды. Мцхтялиф цсулларла (гыздырмагла, спиртля вя с.) индукторлары мящв едяряк (юлдцряк) организмин мцхтялиф нащиййяляриня кьочцрмщ вя онларын йеня дя индуктор кими фьалиййят эюстярдийини мцщащидя етмищлэр. Бундан беля нятияся чьхарылымышдыр ки, индуксийа кимйяви просесдир, йяни бу щадисянин башланмасы индуксийаедиси мяддялярля ялагядардыр. Бунлара гейри-цзви вя цзви маддяляр аиддир. Мясялян, 1) литиум хлорид 2) нуклео-протеидляр, 3) нуклеин туршулары (РНТ), 4) мцхтялиф зцлаллар, о сцмлядян мцхтялиф ферментляр, 5) мцхтялиф физики амилляр вя с. Индуксийаедиси тьсясири маликдир.

Эюстярилян индуксийаедиси маддяляр щям мцхтялиф биткилярдян, щям дя мцхтялиф щейванларын рцщейминдян, сцмцк илийиндян, гарасийяриндян, бьйряйиндян вя с. органларынын алынмышдыр. Щал-щазырда индукторларын тьсясинин молекуляр механизми юйрянилир.

Дифференсиасийа инкишаф едян организмин еля гурулуш, биокимйяви вя йа диэяр дьйищиклийидир ки, бу заман ейни синсли цруктур нисбятян даща мцхтялиф синсли цруктурлара чеврилир. Дифференсиасийа йени фермент системляринин, спесифик зцлалларын, айры-айры мембран

локусларынын йени хцсусийятляринин йаранмасы, мцхтялиф физики параметрлярин дйишилмяси, мцхтялиф структур элементляринин, йени дахили мццитлярин вя мцхтялиф щцсейрясиз структурларын йаранмасыдыр. Дифференсиасийанын сябяблярини вя механизмини юйрянмяк мягсядила **детерминасийа** анлайышындан истифадя олунур. Беяки, Б.И.Балинскийэ эюрэ, детерминасийа дифференсиасийанын башланьыс просесляринин сабитлийи демякдир. Лакин бу анлайыш детерминасийа просесини там изаш етмир. Истянилян йумурта щцсейрянин инкишафы ондан эялясякдя формалашан организмин морфолоэийасындан вя хариси мццитдя асылы олараг инкишафын яввялиндян детермина (габагсадан мцяййянляшир) олунур. Мяс., дяниз кирпичинин йумурта щцсейрянин бюлцнмяси заманы ямяля эялян 16 бластомердя цсдя йерляшян 8 бластомер мцтляг гаструланын ектодермасыны, мяркъядя олан 4 макромерляр илкин баьырсаьын диварыны, микромерляр ися илкин мезехими формалашдырыр. Демяли, йумурта щцсейрянин щяр бир щиссяси, бластомерлярин щяр бириси мцяййя мццит щяраитиндя вя рцшеймин нормал инкишафы заманы детермина олунур. Башга сюзля онларын «талейи» яввялсядян мцяййянляшир. Г. Шпеман юз тясрцблярини пигментли вя пигментсиз тритонлар цзяриндя апармышдыр. О, пигментли тритонун гаструласийа мярщялясиня башлайан бластуласынын эялясяк медуллар лувщясинин щцсейря материалынын бир щиссясини эютрцб пигментсиз тритонун рцшейминя, пигментсиз тритонун рцшейминдя ися эялясякдя дяри ектодермасыны формалашдыран щцсейря материалынын бир гисмини пигменти тритонун рцшейминя кючцрмщдцр. Нятысядя кючцрцлмщщ щиссялярин инкишафы башга йолла эетмищдир. Беяки, ялиндя дяри ектодермасыны формалашдыран щцсейряляр кючцрцлян йердя синир системини, ялиндя медуллар лувщясини формалашдыран щцсейряляр ися дяри ектодермасыны ямяля этирир. Г. Манголд мцяййя

етмишдир ки, рцшеймин ектодермасынын щиссясикляри кючцрцлян йериндян асылы олараг сомитляри, хорданы, баьырсаьын диварыны вя б. Формалашдыра биляр. Сонралар бу щадисьяя Шпеман **лабил детерминасийа** ады вермишдир. Яксиня олараг **стабил детерминасийа** заманы дяри ектодермасы кючцрцлян йериндян асылы олмайараг мцвафиг органлары ямяля эятирсяжк: эпидермис, эюз бцллуру вя б. Шпеман 1901-си илдя гурбаьанын цзяриндя апарылан тьсрцбяляр заманы гайнар ийня иля нейруланьын эялясякдя эюз гядящиня башланьыс вярян щцсейряляри мящв етмишдир. Нятысядя эюз бцллуру инкишаф етмямишдир. Демяли, эюз бцллунун инкишафы цццн эпидермал гатын эюз гядящи иля тьмас олмасы васибдир. Яэяр мящв олунмуш щцсейряляри рцшеймин башга щиссясинин ектодермасы иля явяз етсжк эюз бцллуру инкишаф едясяк. Демяли, **детерминасийа** – организмин онтоэенезинин эедишиндя мцяййян конкрет шьяраитлярдя инкишаф едян вя щцсейря комплексляринин мцяййян инкишаф йолу кечмяси цццн васиб олан щцсейрярасы гаршылыглы ялагялярин йаранмасыдыр. Щцсейрялярин юзляри дяйишилмямиш галыр, лакин онлар хцсуси дифференсиейа олунур. Билдийимиз кими, мезодермал сомитляр дерматома, склеротома вя миотома айрылыр. Дерматомдан фибробластлар, склеротомдан хондробластлар, миотомдан ися хцсуси щцсейряляр инкишаф едир. Эюз гядящинин дахили вярягясиня нязяр йетирсяжк эюрярйк ки, ембрионал торлу гишада фоторесепторлар – чюпчкляр вя колбасыглар формалашыр. Эюз гядящинин диварынын хариси гатындан ганглиоз щцсейряляр айрылараг нейронлары вя нейроглия адланан дайаг щцсейрялярини формалашдырыр. Бу мисаллар щцсейрялярин дифференсиейасыны эюстярир. Дифференсиейа заманы щцсейряляр мцряккяб гурулуша малик олур. Мясэлэн, дифференсиейа заманы мембранда мцхтялиф бцкщляр ямяля эялир, кичикмолекулар маддяляря – медиаторлара, витаминляря, щормонлара гаршы саваб реаксийасына малик

олур. Бу зцлал ресепторларынын мембрана гурашдырылмасынын нятысясидир. Сперматоэнез заманы центриолларын вя Щолси комплексинин йердйишилмялярини йада салмаг кифаййтдир.

Дифференсиасийа мцхтялиф йолларла тязимлянир: 1) репликасийа сывийясиндя – соматик мутасийалар фярзийясиня эюря, щцсейрялярин дифференсиасийасындан яввял ДНТ молекулунун репликасийасы заманы мцхтялиф мутасийалар баш верир; 2) транскрипсийа сывийясиндя – дифференсиасийа м-РНТ-нин нуклеотид тяркибинин дйишилмяси нятысясиндя баш верир; 3) трансласийа сывийясиндя – бязи м-РНТ трансласийасынын йубанмасы йахуд баш вермямяси нятысясиндя мцхтялиф тяркибли зцлалалар ямяля эялир; 4) посттрансласийа сывийясиндя – зцлалларын мцхтялиф гурулуша малик олмасы просесляринин сцряти дйишиля вя йа дайана биляр. Эюстярилян просесляр щцсейрялярин дифференсиасийасынын молекулар сывийясиндя баш верир.

Организм сывийясиндя ися дифференсиасийа ооплазманын маддяляринин, индукторларын вя щормонларын тсясири алтында кечир. Детерминасийа вя дифференсиасийа щаггында сющбят ачанда рщшейм айры-айры щцсейрялярин топлусу кими йох, формалашан системлярин вящдяти кими чыхыш едир. Бу заман щцсейряляр арасында гаршылыглы ялагя йараныр вя **интеграсийа** баш верир. Щцсейрялярин интеграсийасы дедикдя организмдя онларын гурулушу вя функсийасынын узлашдырылмасы вя бирэя фяалийяти баша дцщцлцр. Интеграсийанын сывийяси мцхтялиф организмлярин инкишафын ейни мярщяляляриндя фярглянир. Щцсейрялярин гаршылыглы ялагясинин ашаьыдакы нювляри вар: електрик вя механики тямас, мембран кечирисилийинин дйишилмяси вя б. Кимйяви нюгтейи нязрядя дя щцсейрялярин гаршылыглы ялагяси мцхтялиф йолларла щцяята кечир: мцщитдя ионларын гатылыг сывийясинин дйишилмяси, молекулар мцбадиля васитясиля,

щцсейрялярин щяйат фяалийяйти мящсулларынын мщщита ифраз олунмасы вя б. йолларла. Г. Шпеман тритонун еркъан гаструланын анимал йарымкцрясийини къясиб 180° чевириб рцщеймин алт щиссясиня бирляшдирди. Нятысядя синир лювщясийи боз орабын щцсейряляриндян йох бластопорун формалашан додабындан ямяля эялирди. Бунун изащыны Шпеман бластопорун цст додабынын анимал гцтбя тсясири нятысясиндя ектодермал щцсейрялярин синир лювщясийиня мясбури инкишафында, йяни онун ямяля эялмясинин индуксийалашдырылмасында эюрцдрцр. Бу сащя **тяшкилат мяркъязи**, индуксийаа мяруз галан сащя ися **тяшкилатчы вя йа индуктор** адланмьщдыр. Индукторун щцсейряляри детерминэ олунуб, ону ящатя едян щцсейряляр ися индукторун тсясири нятысясиндя онлара хас олмайан истигамятдя инкишаф едир. Мьалум олунуб ки, тяшкилат мяркъязи гуйругсуз амфибиярдя, балыглардя, гушлардя, щящяратлардя вя щидралардя мьовсуддур. Тяшкилат мяркъязляриня бластопорун додаглары, бцллур индуксийалашдыран эюз гядящя, ещитмя капсулуну индуксийалашдыран ещитмя говугсуьу вя б. аиддир. Щятта «юлмщш» **индукторлар** юз тсясирини итирмиряр. Беяки, бластопорун цст додабынын бир щиссясини ики щщя лювщясинин арасына гойуб язсяк, сонра язилмищ щиссяляри гарыщдырыб башга рцщеймин бластула бошлуьуна кечирсяк индуксийа баш версяк. Щятта индукторларын гайнадылмасы, спиртин тсясиня мяруз галмасы заманы бу хцсусийят итмир. Йериндя асылы олага ейни индуктор мцхтялиф тсясиря маликдир. Беяки, гуйруглу амфибинин рцщеймин йан тяряфиня ещитмя говугсуьу йерляшдирился ялавя ятрафлар, эялясякдя эюз бцллуруну формалашдыран сащяйя кечирился лифин ялавя нцвясини ямяля эятирясяк. Лакин индуксийа щеч вахт бир тяряфли олмур, ятраф щцсейряляр индукторун юзцнядя тсясир эюстярив. Мяс., мезодерманы синир борусу вя хордадан айьбран заман язяля вя скелет щцсейряляри ямяля эялмир. Лакин бу заман мезодерма йа йумшаг мезенхим тохумасыны йа да илкин

бюйрайин ялавя борусугларыны формалашдыыр. Индукторун тyasiри рцшеймин инкишафы мярщялясиндя дя асылдыр. Мясэлән, илкин гаструласийа заманы бластопорун дорзал додаынын йердйишдирилмяси рцшеймин юн щиссясинин ох органлары формалашдырасаг. Бластопорун дорзал додаы гаструласийанын сонунсу мярщяляляриндя башга рцшеймя кечирился эювдя-гуйруг шюбясинкишаф едясяк. Бязи щалларда бластула йахуд илкин гаструласийа мярщялясиндя олан индуктор йени рцшеймин инкишафына тьякан верир. Бу щадися амфибиярдя, балыгларда, гушларда вя мямлялярдя мцщацидя олунуб експериментал полиембрионийа сачсясинин ясасыны гоймушдур. Бу заман индуктор дезинтеграция ролуну ойнайараг нормал ембрионун щцсейряляринин вя щцсейря системляринин структур вя функционал гаршылыглы ялагясини позур. Нятысядя щцсейря комплексляри айрылараг ялавя рцшейми формалашдыыр. Г. Шпеманын, С.Тойвонун, Т.Йамаданын фярзийяляриня эюря индукция просесинин сябяби кими мцхтялиф кимйяви маддяляринин, о сцмлядян, туршуларын, ефирин, нафталинин вя б. тyasiри ола бияр. М.М.Завадскинин нязярийясяня эюря, индукторлар айры-айрылыгда мювсцд дейил, организмин айры-айры щиссяляри йалныз гаршылыглы ялагяйя эиряряк мцяййян просесляря тьякан верир. Бурда бюйцк ролу дахили секресийа вязияри ойнайыр. Башга фярзийялярдя организмдя йени просеслярин башланьысынын сябяби кими щцсейрялярин мящви (юлцмц) вя дезенерасийасы эюстярилиз. Мяс., илкин бюйрайин редуksийасы икинсили бюйрайин ямяля элямясяня сябяб олур. Юлмцш щцсейря мцяййян маддяляри ифраз едяряк гоншу щцсейрярдя митозун баш вермясини стимуллашдыыр.

FƏSİL VIII

POSTEMBRIONAL İNKİŞAF

Postembrional inkişaf yeni əmələ gələn orqanizmin yumurtadan yaxud ana bətnindən çıxdığı andan başlayır və onun həyatının sonuna qədər davam edir. Bu inkişaf dövründə metamorfoz, formalaşma, böyümə, çoxalma, somatik embriogenez və regenerasiya hadisələri müşahidə olunur.

Postembrional inkişafın iki növü vardır: **düzünə və dolayı inkişaf**. Düzünə inkişaf zamanı yumurtadan çıxan və ya doğulan fərd əksər əlamətlərinə görə, o cümlədən daxili və xarici quruluşuna görə yetkin orqanizmə oxşayır. Demək olar ki, onun bütün orqanları əmələ gəlir. O, kiçik ölçüdə olmasına və cinsiyyət vəzilərinin tam inkişaf etməməsinə görə yaşlı orqanizmdən fərqlənir. Ona görə də yeni doğulan yaxud yumurtadan çıxan orqanizm yalnız böyüməsi və cinsi yetişkənliyə çatması ilə xarakterizə olunur. Düzünə inkişaf rüşeymin normal qidalanması ilə, yəni yumurtada ehtiyat qida maddələrinin çox olması yaxud məməlilərdə plasentanın meydana çıxması ilə sıx əlaqədardır. Düzünə inkişaf hidrozoollarda (şirin su hidrasında), azqıllı qurdlarda (soxulcanda), zəlilərdə, qarın-ayaqlı mollyuskalarda, xərçənglərdə (çay xərçəngində), hörümçəklərdə (xaçlı hörümçəkdə), dəyirmiəgizlilərdə (miksində), sürünənlərdə, quşlarda və məməlilərdə müşahidə edilir.

Dolayı yaxud metamorfozla inkişaf zamanı yumurtadan yetkin orqanizmə oxşamayan sürfə çıxır. Sürfədə yetkin fərddə olmayan və onun sərbəst həyat tərzinə uyğunlaşmasını təmin edən xüsusi sürfə orqanları əmələ gəlir. Sonrakı inkişaf zamanı yaşlı orqanizmə xas olan orqanların əmələ gəlməsi ilə əlaqədar olaraq sürfə orqanları reduksiya olunur, yəni metamorfoz hadisəsi baş verir. Metamorfozla inkişafa meduzalarda, yastı qurdlarda, dənizdə yaşayan həlqəvi qurdlarda, ibtidai xərçənglərdə, gənələrdə, cücülərdə, dərisitikanlılarda, assidilərdə, appendikulyarilərdə, minoqada, neştərçədə, balıqlarda və amfibilərdə təsadüf edilir

Xarakterinə görə metamorfoz hadisəsi müxtəlif olur: **tədrici, sürətli və nekrobiotik** metamorfoz. Əgər sürfənin sonrakı inkişafı zamanı müəyyən orqanların progressiv inkişafı və digər orqanların reduksiyası uzun müddətli olarsa, bu cür dəyişiklik tədrici yaxud evolyutiv metamorfoz adlanır. Dənizdə yaşayan həlqəvi qurdlarda və ibtidai xərçənglərdə müşahidə edilən metamorfoz buna misal ola bilər. Sürətli yaxud katastrofik metamorfoz zamanı dəyişikliklər qısa müddətdə başa çatır. Məsələn, assidilərdə və amfibilərdə olduğu kimi.

Bəzən degenerasiya prosesi orqanların progressiv inkişafına nisbətən üstünlük təşkil edir. Bu cür metamorfoz **nekrobiotik** metamorfoz adlanır (yunanca necros – ölüm, bios – həyat). Assidilərdə və parazit orqanizmlərdə bu hadisəyə təsadüf edilir. Nekrobiotik metamorfoz sürfə orqanlarının kütləvi surətdə məhv olması və heyvanın hərəkət aktivliyinin azalması yaxud olmaması ilə müşayiət olunur. Metamorfoz hadisəsi bir sıra amillərlə sıx əlaqədardır. Bu amillər aşağıdakılardır: 1. Həyat tərzinin dəyişməsi; 2. Yaşadığı yaxud qidalandığı mühitin dəyişməsi; 3. Placentaya malik olmayan heyvanların yumurtasında qida maddələrinin miqdarının azalması; 4. Bəzi neyrosekretor hüceyrələrin yaxud daxili sekresiya vəzilərinin ifraz etdiyi hormonlar.

Bəzi heyvanlarda həyat təzi dəyişdikdə metamorfoz baş verir. Məsələn, bağırsaqboşluqlularda, assidilərdə plankton həyat tərzindən oturaq həyat təzinə keçdikdə yaxud xərçəngkimilərdə sərbəst həyat tərzindən parazit həyat təzinə keçdikdə metamorfoz müşahidə edilir.

Amfibilər qidalandığı mühiti dəyişdikdə, daha doğrusu, sudan quru mühitə keçdikdə onlarda metamorfoz baş verir. Təkamül prosesində bəzi heyvanlarda, daha doğrusu əksər onurğasızlarda yumurtada qida maddələrinin miqdarının azalması ilə əlaqədar olaraq inkişaf metamorfozla gedir.

Həşəratlarda və amfibilərdə digər amillərlə yanaşı hormonlar da metamorfoza mühüm təsir edir.

BAĞIRSAQBOŞLUQLULARIN METAMORFOZU

Hidropoliplərdə metamorfoz nisbətən daha sadə formada olur. Hidroidlərdə seloblastulanın əmələ gəlməsi posembrional inkişafın başlanğıcı hesab olunur.

Seloblastula qamçılara malikdir. Bu cür blastulaya oxşar sürfə suda sərbəst üzür, lakin qidalanmır. Onun quruluşu tədricən mürəkkəbləşir. Əvvəlcə qamçıları itirir. Sonra onun bəzi hüceyrələri miqrasiya edərək blastosel boşluğunu doldurur. Nəticədə parenximula adlanan sürfə əmələ gəlir. Parenximula hər tərəfdən kirpiklərlə örtülü olur. Sürfədə miqrasiya edən hüceyrələr hesabına entoderma meydana çıxır. Sonra entoderma hüceyrələri birbirindən aralanır, bəziləri degenerasiya olunur. Beləliklə, sürfənin mərkəzində boşluq yaxud qastroel əmələ gəlir. Sürfənin bu mərhələsi planula adlanır. Bu da kirpiklərlə örtülü olur və sərbəst üzür. Planula mərhələsində sinir, interstisial və vəzi hüceyrələri əmələ gəlir. Sonra planula substrata yapışır, kirpiklərini itirir və tədricən yetkin fərdə çevrilir. Yuxarı tərəfində ağız dəliyi əmələ gəlir və sərbəst qidalanmağa başlayır. Beləliklə, hidroid polioplərin sürfələri çox sadə quruluşa malik olur və buna görə də onlarda degenerasiya hadisəsi az nəzərə çarpır, daha doğrusu, metamorfoz hadisəsi kimi yalnız kirpiklərin yox olması müşahidə edilir. Sürfədə əsasən fasiləsiz olaraq mürəkkəbləşmə prosesi gedir

DƏRİSİTİKANLILARIN METAMORFOZU

Dərisitikanlılarda da (dəniz ulduzunda və dəniz kirpisində) postembrional inkişaf qamçılı blastula mərhələsindən başlanır. Yalnız rüşeym yumurtanın qişasından çıxdıqdan sonra invaginasiya yolu ilə qastrulyasiya baş verir, nəticədə entoderma qatı da əmələ gəlir. Bu mərhələdə eyni zamanda vegetativ qütbdən yaxud ilk bağırsağın divarından ayrı-ayrı hüceyrələrin köçməsi nəticəsində mezenxim meydana çıxır. Blastopor anal dəliyə çevrilir, lakin sürfənin digər tərəfində, yəni ön tərəfdə ağız əmələ gəlir və sürfə sərbəst qidalanmağa başlayır. Sonra ağızətrafi

çökəklik meydana çıxır, çökəkliyin ətrafında kirpikli haşiyə əmələ gəlir. Bu cür diplevrula adlanır. Dərisitikanlıların müxtəlif siniflərində sürfələr formasına görə fərqlənir.

Lakin forma etibarilə fərqlənmələrinə baxmayaraq bütün sürfələr ikitərəfli simmetriyaya malik olmaları ilə xarakterizə olunurlar.

Sürfənin metamorfozu nəticəsində şüalı simmetriya meydana çıxır. Beləliklə, sürfə yetkin fərdə çevrilir. Bu zaman həmçinin dərisitikanlılara xas olan su-damar yaxud ambulakral sistem əmələ gəlir.

ASSİDİLƏRİN METAMORFOZU

Assidilərin sürfəsi xarici görünüşünə görə çömçəquyruğa oxşayır.

O, genişlənmiş ön hissədən və nazik quyruqdan təşkil olunmuşdur. Quyruq üzməyə xidmət edir. Sürfədə iki qrup orqan ayırd edilir: 1.sürfə orqanları, 2. definitiv orqanlar. Sürfə orqanlarına aşağıdakılar aiddir: 1. xorda, 2. sinir borusundan və ön qanqlioz qalınlaşmadan təşkil olunmuş sinir sistemi, 3. gözcük, 4. xordanın yanlarında yerləşən 2 ədəd lent şəkilli əzələlər, 5. ön tərəfdə yerləşən hissedici və vəzili orqanlardan ibarət olan yapışma aparatı. Definitiv orqanlara başlanğıc halda olan tənəffüs orqanı (qəlsəmə), bağırsağ, dəri örtüyü, ürək və s. orqanlar aid edilir. Sürfə orqanları həm bədəndə və həm də quyruq hissədə, definitiv orqanlar isə yalnız bədəndə yerləşir. Sürfə orqanlarından sinir borusu və xorda bədəndən quyruğun sonuna qədər uzanır. Yetkin fərddə xorda və sinir borusu olmur. Sürfə yumurtadan çıxdıqdan dərhal sonra sürfə orqanları fəaliyyətə başlayırlar. Yumurtadan çıxana qədər sürfə orqanları öz inkişaflarını başa çatdırmış olur. Definitiv orqanlar, əksinə, yalnız metamorfozdan sonra fəaliyyət göstərir. Buna görə də definitiv orqanlar sürfədə tam inkişaf etməmiş vəziyyətdə olurlar. Assidilərin sürfələri xarici mühitdən qida maddələrini qəbul edə bilmir.

Sürfə quyruğu vasitəsilə maksimum 2-3 gün suda üzür. Bu cür

həyat tərzini əksər hallarda bir neçə saat davam edir. Sürfə ön hissəsində yerləşən yapışma orqanı vasitəsilə hər hansı bir əşyaya yapışır və reqrqsiv metamorfoza uğrayır. Xorda rezorbsiya olunaraq (sorularaq) yox olur, sonra sinir borusu, gözcük və s. yox olur. Sürfənin sinir sistemindən yalnız definitiv sinir qanqlionlarına başlanğıc verən kiçik qrup əmələ gətirən hüceyrələr qalır. Ağız və anal dəlikləri yuxarıya doğru yerini dəyişir. Definitiv orqanlar öz inkişafını başa çatdırır. Definitiv orqanlar metamorfozdan dərhal sonra, bəzən isə bir neçə həftə sonra fəaliyyət göstərir. Bu müddət sürfə mərhələsində həmin orqanların inkişaf səviyyəsinə asılıdır, yəni yaxşı inkişaf etdikdə tez fəaliyyətə başlayır.

Assidilərin metamorfozunda sürfə və definitiv orqanlar bir-birindən asılı olmur. Definitiv orqanların inkişafı bərabər olur və metamorfoz baş verməsi onların inkişafını sürətləndirmir. Lakin sürfə orqanları sürfənin əşyaya yapışmasından dərhal sonra məhv olur. Ona görə də assidilərin metamorfozu katastrofik və nekrobiotik metamorfoz adlanır. Assidilərdə oturmaq həyat tərzinə keçidlə əlaqədar olaraq metamorfoz baş verir və bu hadisə əsasən orqanizmin sadələşməsi istiqamətində gedir.

HƏŞƏRATLARIN METAMORFOZU

Postembrional inkişaf zamanı həşəratların böyüməsi və bədən formasının dəyişməsi dövrü qabıq dəyişmə ilə bağlıdır. Həşəratların postembrional inkişafı müxtəlif olur. Onun əsasən 2 tipi ayırılmalıdır: **qeyri-tam və tam çevrilmə** ilə gedən inkişaf.

Qeyri-tam çevrilmə (Hemimetabola) ilə gedən inkişaf zamanı yumurtadan çıxan fərd (sürfə) yetkin həşəratə oxşayır, ondan yalnız ölçüsünün kiçik olmasına və qanadlarının tam inkişaf etməməsinə görə fərqlənir.

Inkişafın bu tipində vaxtaşırı qabıq dəyişmə baş verir. Lakin hər qabıq dəyişmədən sonra ölçü və bədənin başa nisbəti dəyişir, bədən daha sürətlə böyüyür. Sonuncu qabıq dəyişmə əvvəlkilərdən bir neçə dəyişikliklərlə fərqlənir. Yalnız sonuncu qabıq dəyişmədən sonra qanadlar və qonadalar öz inkişafını tam başa

çatdırır və fəaliyyətə başlayırlar. Bu mərhələdə inkişaf təcridən gedir, degenerasiya hadisələri müşahidə edilmir. Lakin bəzən qeyri-tam çevrilmə zamanı yetkin fərddən (imaqodan) fərqli olaraq sürfə başqa mühitdə yaşayır yaxud həyat tərzinə görə yetkin fərddən fərqlənir. Bu zaman xüsusi sürfə orqanları meydana çıxır. Məsələn, iynəcənin sürfələri su həyat təzi ilə əlaqədar olaraq xüsusi tənəffüs orqanına malik olur və alt dodağı tutucu orqana çevrilir. Həyat tərzinin dəyişməsi nəticəsində sürfə orqanları reduksiya olunur. Bu cür dəyişiklik yalnız axırıncı qabıq dəyişmə zamanı baş verir. **Qeyri-tam çevrilmə ilə gedən inkişafda üç mərhələ olur: yumurta --- sürfə --- yetkin fərd.** Yetkin həşərat qabığını dəyişmir və buna görə də böyümür. Çəyirtkələrdə, salarlarda, sisəklərdə, danadışılərdə, bitlərdə və s. postembrional inkişaf qeyri-tam çevrilmə ilə gedir. Tam çevrilmə ilə (Holometabola) gedən inkişaf zamanı yumurtadan çıxan sürfə yetkin fərdə qətiyyənlə oxşamır. Metamorfoz zamanı mürəkkəb dəyişikliklər baş verir.

Məsələn, kəpənəklərdə sürfələr bədənin bərabər seqmentləşməsi ilə, ağız aparatının gəmirici olmasına görə (yetkin fərddə sorucu ağız aparatı olur), mürəkkəb gözlərin olmaması ilə, döş buğumundakı ayaqların tam inkişaf etməməsi ilə, qarınıq seqmentlərində yalançı ayaqların olması ilə yetkin həşəratdan fərqlənir.

Milçəklərin sürfələri yetkin fərddən (imaqodan) daha çox fərqlənir. Onlar formaca qurda bənzəyir, başı və ayaqları olmur.

Tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşəratların sürfələrində qanadların hətta başlanğıcı olmur. Sürfələri sürətlə böyüyür. Onların yaşama müddəti ayrı-ayrı həşəratlarda müxtəlif olur. Məsələn, may böcəyinin sürfəsi 3 il yaşayır. Pambıq mənənəsinin sürfəsi 7-8 gün ərzində yetkinləşir. Pambıq mənənəsi bir mövsümdə 15 nəsil verir.

Tam çevrilmə ilə gedən metamorfoz zamanı sürfə qabığını dıyışərək pupa çevrilir. Pupda mürəkkəb dəyişikliklər baş verir: sürfə orqanları məhv olur, başda bığcıqlar, mürəkkəb gölər, döşün 2-ci və 3-cü buğumları üzərində qanadlar əmələ gəlir, yetkin fərdə

xas olan ağız orqanları formalaşır. Beləliklə, pup mərhələsində intensiv formalaşma prosesi baş verir, yetkin fərdə xas olan toxumalar və bütün orqanlar əmələ gəlir.

Pupun yalnız döş buğumları üzərində olan ayaqları qatlanmış vəziyyətdə olur və pup möhkəm xitinlə örtülür. Buna görə də pup hərəkət edə bilmir və qidalanmır. O, yalnız qarınıcığını tərpedir və həşəratın inkişafında sakitlik mərhələsi hesab olunur. Pup sürfənin ehtiyat halında topladığı yağ cisimcikləri hesabına qidalanır. İnkişafını başa çatdırdıqdan sonra pupun qabığı partlayır və onun içərisindən yetkin həşərat (imaqo) çıxır. Pupdan yenicə çıxmış həşəratın xitin örtüyü rəngsiz və yumşaq olur. Bir müddət sonra xitin örtük möhkəmlənir və özünəməxsus rəng alır. Tam çevrilmə ilə gedən inkişafda dörd mərhələ olur: yumurta – sürfə -- pup – yetkin fərd. Böcəklər (sərt qanadlılar), kəpənəklər (puluq-qanadlılar), pərdə qanadlılar (arılar, qarışqalar), milçəklər, ağcaqanadlar, birələr və s. tam çevrilmə ilə inkişaf edir.

Ən qədim cücülərin inkişafı qeyri-tam çevrilmə ilə getmişdir. Tam çevrilmə ilə inkişaf edən cücülər sonralar əmələ gəlmişdir.

Həşəratların metamorfozu zamanı baş verən dəyişiklikləri ilk dəfə 1887-ci ildə A.O.Kovalevski təsvir etmişdir. O, göstərmişdir ki, həşəratlarda metamorfoz həm xarici, həm də daxili orqanlarda baş verir.

Beləliklə, metamorfoz zamanı həşəratların orqanizmi tamamilə yeniləşir. Adətən bu zaman həşəratın həyat tərzini, qidalanma xarakteri, davranışı və s. dəyişir, uşma qabiliyyəti meydana çıxır. Sürfə orqanlarının məhv olması (histoliz) əsasən faqositlərin iştirakı ilə həyata keçirilir.

Həşəratların da metamorfozu digər heyvanlarda olduğu kimi müxtəlif amillərlə əlaqədardır. Lakin bunların içərisində metamorfozun fizioloji mexanizmi böyük maraq kəsb edir. Əvvəllər belə hesab edirdilər ki, sürfə orqanlarının məhv olmasına səbəb qocalıqdır, həmin orqanların hüceyrələrinin sıradan çıxmasıdır. Digər müəlliflər isə bu hadisəni faqositlərlə əlaqələndirir. Onlar göstərir ki, faqositlər sürfə orqanlarını və toxumalarını məhv edir.

Hal-hazırda aparılan çoxsaylı elmi-tədqiqat işləri göstərir ki,

həşəratların bütün postembrional inkişafı hormonal faktorların nəzarəti altında gedir.

Müəyyən edilmişdir ki, həşəratların baş beyində neyrosekretor hüceyrələr vardır. Həmin hüceyrələr baş beyində yerləşən xüsusi vəziləri – torakal vəziləri fəallaşdıran maddələr ifraz edirlər. Nəticədə bu vəzilər qabıq dəyişməyə səbəb olan hormon (qabıq dəyişmə hormonu) ifraz edirlər. Həmin vəzi çıxarıldıqda həşərat qabıq dəyişmə qabiliyyətini itirir, nəticədə həşəratın sonrakı böyüməsi və inkişafı mümkün olmur. Torakal vəzi daxil edildikdən sonra yenidən qabıq dəyişmə baş verir. Metamorfoz zamanı torakal vəzilər maksimal inkişaf səviyyəsinə çatır, lakin yaşlı həşəratlarda bu vəzilər degenerasiya olunur, nəticədə yetkin həşərat qabığı dəyişmir.

Həşəratların baş beyində həmçinin xüsusi hüceyrələr – bitişik cisim vardır. Bu hüceyrələr qana yuvenil hormonu ifraz edirlər. Qanda yuvenil hormonu kifayət qədər olduqda qabıq dəyişmə zamanı sürfədə nəzərə çarpacaq dərəcədə forma dəyişmir, yəni sürfədə dəyişiklik (metamorfoz) baş vermir. İnkişafın müəyyən mərhələsində həmin hüceyrələrin fəallığı zəifləyir, yuvenil hormonunun miqdarı qanda kəskin şəkildə azalır və sürfədə metamorfoz baş verir. Bu, təcrübə yolu ilə sübut edilmişdir. Həşəratların cavan sürfələrində bitişik cisim çıxarılmış və vaxtından əvvəl metamorfoz baş vermişdir və çox kiçik (karlik) yetkin həşərat əmələ gəlmişdir. Əksinə, cavan sürfədə olan bitişik cisim inkişafının son mərhələsində olan sürfəyə köçürüldükdə sürfə mərhələsinin müddəti uzanır, yəni metamorfoz baş vermir.

ONURĞALI HEYVANLARDA METAMORFOZ

Dəyirmiağızlılarda, balıqlarda və amfibilərdə inkişaf metamorfozla gedir. Dəyirmiağızlılarda metamorfoz. Miksindən fərqli olaraq minoqanın inkişafında metamorfoz baş verir . Minoqanın yumurtasından çıxan sürfə qumeşən adlanır. Sürfə həm daxili, həm də xarici quruluşuna görə yetkin fərddən tamamilə fərqlənir. Sürfənin ağzı qıfşəkili yox, yarıqşəkili olur. Udlaq yemək və tənəffüs borularına ayrılır. Udlağın qarın tərəfində vəzili-kirpikli

şırım olur. Bu cəhətdən sürfə neştərçəni xatırladır.

Neştərçədə olduğu kimi qumeşəndə də udlaq vəzi və kirpiklərin köməyi ilə qida borusuna ötürülür. Sürfə vaxtının çox hissəsini qumda yaşayır. Sürfədə udlaqda xarici qəlsəmə dəlikləri və qəlsəmə yarıqları olur. Gözləri çox kiçik, tam inkişaf etməmiş olur və dəri ilə örtülür. Pronefros tipli böyrəyə malik olur. Sürfə mərhələsi 3-4 il davam edir. Sonra sürfədə metamorfoz baş verir.

Metamorfoz zamanı başlanğıc halda olan qalxanabənzər vəzi fəaliyyətə başlayaraq hormon ifraz edir. Bu vəzi bağırsaqdan ayrılır, udlaqla əlaqəsi kəsilir və onun hormonu bilavasitə qana keçir. Hormonun təsiri nəticəsində sürfədə metamorfoz müşahidə edilir: sürfənin ön hissəsində dəyişiklik baş verir – gözləri böyüyür, qığırdaq toxuması kəllə qutusuna diferensiasiya edir, ağız inkişaf edərək dəyirmi forma alır, dişlər əmələ gəlir, hipofiz inkişaf edir. Bağırsağın ön hissəsi bir-birinin üzərində yerləşən iki şöbəyə - üstdə yerləşən qida borusuna və altdakı tənəffüs borusuna (qəlsəmə şöbəsinə) ayrılır. Onların hər ikisi ağız boşluğuna açılır. Bütöv olan bel və qarın üzgəcləri bel, qarın və quyruq üzgəclərinə diferensiasiya edir. Öd kisəsi və onun axacağı yox olur.

Balıqlarda metamorfoz . Balıqların özünəməxsus sürfələri olur. Onlar xarici qəlsəmələrin olması ilə xarakterizə edilir.

O, xarici formasına (görünüşünə) görə yetkin fərddən tamamilə fərqlənir. Üzgəclər və qəlsəmə qapaqları müşahidə edilmir. Kürüdəndən çıxmış sürfələr 2-3 gün yumurta sarısı kisəsində olan ehtiyat qida maddələri hesabına qidalanır. Bu, daxili qidalanma adlanır. Sonra ilk vaxtlar mikroorqanizmlərlə, daha sonralar isə müxtəlif kiçik heyvanlarla qidalanır (xarici qidalanma). Sonra sürfə yetkin fərdə oxşayan körpəyə çevrilir. Bu zaman üzgəclər və qəlsəmə qapaqları əmələ gəlir. Deməli, balıqların fərddə inkişafında dörd mərhələ müşahidə edilir: yumurta – sürfə - körpə - yetkin fərd.

Amfibilərdə metamorfoz. Müxtəlif amfibilərdə metamorfoz hadisəsi özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Belə ki, quyruqsuz amfibilərin sürfələrində metamorfoz zamanı baş verən morfofizioloji dəyişikliklər nisbətən intensiv gedir; heyvanın su

həyat tərzindən quruya keçməsi ilə əlaqədar sürfədə çox mürəkkəb dəyişikliklər müşahidə edilir .

Havanın temperaturu 10°C-dən aşağı olduqda yumurtanın inkişafı ləngiyir. Hava isti olduqda iki-üç həftə keçdikdən sonra yumurtadan (kürücükdən) çömçə- quyruq adlanan qurbağa sürfəsi çıxır. Çömçəquyruq xarici görünüşcə silindrik bədəni və uzun quyruğu olan kiçik balığa oxşayır. O, əvvəlcə başının yanlarında əmələ gələn və sonra qapaqla örtülmüş xarici qəlsəmələri ilə tənəffüs edir. Bu mərhələdə ürək iki kameralı olur və bir qan dövranı fəaliyyət göstərir, dərisi üzərində yan xətt orqanları görünür. Xarici qəlsəmələr az müddətdən sonra atrofiya olunur və o, daxili qəlsəmələrlə əvəz edilir.

Çömçəquyruq ilk günlərdə kürücükdən qalmış ehtiyat qida maddələri hesabına yaşayır. Sonra onun ağızı açılır. Bu zaman çömçəquyruğun ağızında buynuz maddəsindən əmələ gələn çənələr inkişaf edir. Ağız açılmış çömçəquyruq yosunlar, ibtidailər və digər su orqanizmləri ilə qidalanır.

Havanın və suyun temperaturu nə qədər çox isti olsa, çömçəquyruqların inkişafı da bir o qədər tez başa çatır. Çömçəquyruğun inkişaf mərhələsi aşağıdakı ardıcılıqla gedir: əvvəlcə arxa ayaqlar, sonra ön ayaqlar, bunun ardınca isə ağciyərlər, ağciyər arteriyaları və venaları əmələ gəlir. Sonra daxili qəlsəmələr və qəlsəmə qapağı yox olur. Quyruğu tədricən qısalır, quyruq əzələləri və xorda yox olur, başın forması dəyişir, quyruq tamamilə atrofiyaya uğrayır. Üç kameralı ürək və iki qan dövranı əmələ gəlir. Orta qulaq formalaşır, göz yaşı vəziləri inkişaf edir, kəllə qutusu və çənələrin quruluşu dəyişilir, gözləri sürətlə böyüyür, qığırdaq skelet sümükləşir, ifrazat sistemində və dərisində struktur dəyişikliklər baş verir. Kürü tökülməsi ilə sürfənin kiçik qurbağaya çevrilməsi, adətən, 2-3 ay çəkir. Onlar üçüncü ildən etibarən çoxalmağa başlayır.

Quyruqlu amfibilərin sürfələrinin – aksolotlun inkişafı spesifik xüsusiyyət- lərinə görə fərqlənir .

Aksolotl sürfə orqanlarını saxlayaraq çoxalma qabiliyyətinə malik olur. Sürfədə baş verən bu hadisə neoteniya

adlanır. Quyruqlu amfibilərin metamorfozu zamanı toxuma və orqanlarda az miqdarda dəyişiklik və o cümlədən, bəzi repressiv hadisələr müşahidə edilir. Belə ki, xarici qəlsəmələrin atrofiyası, quyruq üzgəclərinin bir hissəsinin rezorbsiyası (sorulma), baş hissədə, xüsusilə, visseral skeletdə və dərinin quruluşunda dəyişikliklər baş verir.

Müxtəlif təcrübələr vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, amfibilərin metamorfozu həyat tərzilə yanaşı, həmçinin qalxanabənzər vəzin fəaliyyəti ilə sıx əlaqədardır. Amma bu hadisə yalnız aşağıdakı funksional sistemlərin birlikdə iştirakı zamanı mümkündür: hipotalamus – hipofiz – qalxanabənzər vəzi.

Fərdi inkişafın müəyyən anında metamorfozdan bilavasitə əvvəl (bu zaman tireoid və tireotrop hormonların miqdarı qanda az olur) hipotalamus tireoid hormonuna qarşı çox həssas olur və tireoid hormonunun ifrazını stimullaşdırır, nəticədə qanda tireoid hormonunun miqdarı artır və metamorfoz baş verir.

Beləliklə, metamorfoz həmişə heyvanın həyat tərzinin dəyişməsi ilə əlaqədardır və yeni həyat tərzinə uyğunlaşmanı təmin edir. Bununla yanaşı metamorfozun baş verməsində çox mürəkkəb daxili mexanizmlər iştirak edirlər.

FORMALAŞMA PROSESİ

Formalaşma prosesi orqanizmin fərdi inkişafının embrional dövrünün ilk mərhələsindən başlanır və postembrional dövrün müəyyən mərhələsinə qədər davam edir. Düzünə inkişaf edən orqanizmlərin formalaşması embrional dövrdə daha sürətlə gedir, nəticədə yumurtadan yaxud ana bətnindən yetkin orqanizmə oxşar fərd çıxır.

Embrional inkişafın lap ilk mərhələsindən başlayaraq formalaşma prosesinə iki mühit təsir göstərir: daxili (blastosel mayesi) və xarici mühit.

Rüşeymin inkişafı zamanı meydana çıxan hər hansı struktura yaxud maye rüşeymin hissəsidir və buna görə onların bir-birinə olan qarşılıqlı təsiri rüşeymin formalaşmasında daxili mühitin

təsiri kimi qəbul edilir, lakin rüşeymin bir hissəsi onun digər hissəsi üçün xarici mühit hesab olunur.

Ontogenezin embrional dövrünün müxtəlif mərhələlərində meydana çıxan mayelərin: perivitellin mayesinin, morula mərhələsində blastomerlər arasındakı mayenin, blastula və qastrula boşluğundakı mayenin daxili mühit kimi rüşeymin formalaşmasında böyük əhəmiyyəti vardır.

P.P.İvanov daxili mühitə böyük diqqət yetirmişdir. O, göstərmişdir ki, amfibilərdə qastrulyasiya prosesinin normal getməsi üçün bir tərəfdən daxili mühit kimi blastosel mayesi, digər tərəfdən isə rüşeymi əhatə edən su xarici mühit kimi çox vacibdir. Amfibilərdə çoxqatlı blastula mərhələsində (qastrulyasiyadan əvvəl) rüşeymin müxtəlif hissələrindəki hüceyrələr artıq müxtəlif mühitin təsirinə məruz qalırlar: animal hissəsinin bəzi hüceyrələri bilavasitə xarici mühitlə təmasda olur, digər hüceyrələri isə daxili mühit olan blastosel mayesinin təsiri altında olur və nəticədə onlar müxtəlif istiqamətdə diferensiasiya edirlər.

Qastrulyasiya zamanı müxtəlif hüceyrələr üçün müxtəlif mühit meydana çıxır: daxili və xarici mühit.

Formalaşma prosesində rüşeymin ayrı-ayrı hissələri arasındakı qarşılıqlı induksiyaedici təsir böyük əhəmiyyət kəsb edir. Embriounun formalaşmasında rüşeymxarici orqanların da böyük rolu vardır. Belə ki, yumurta sarısı kisəsi, amnion, seroz qişa, allantois, trofoblast, xorion və plasenta (cift) rüşeymin qidalanmasında, tənəffüsündə, müxtəlif təsirlərdən mühafizəsində, ifrazatında və s. iştirak etməklə onun formalaşmasında iştirak edirlər.

Daxili mayalanma gedən orqanizmlərdə embrional dövrdə xarici mühit kimi digər orqanlar da (balalıq borusu, balalıq, yumurtalıq, hipofiz və s.) mühüm rol oynayır. Məməlilərdə ovulyasiya anından başlayaraq hipofiz və yumurtalığın hormonlarının təsiri nəticəsində balalıqda dəyişikliklər baş verir. Ziqotun bölünməsi nəticəsində əmələ gəlmiş blastosist yumurta borusu ilə hərəkət edərək balalığa düşür və o, müəyyən müddət balalığın epitel qatı ilə təmasda olmadan orada sərbəst yerləşir. Blastosistin sərbəst yerləşməsi müxtəlif orqanizmlərdə müxtəlif olur: məsələn, dağ

siçanında bir neçə saat, insanda 2-3 gün, sincabda, ayıda və s. bir neçə ay davam edir. Bu dövrdə blastosistdə xovlu qişa əmələ gəlir və həmin qişa vasitəsi ilə blastosist balalığın selikli qişası ilə təmasda olur. Bu proses implantasiya adlanır. Bu andan bətdaxili inkişafın döl dövrü başlanır. Xovlu qişa rüşeymin tənəffüsündə və qidalanmasında iştirak edərək xarici mühit kimi onun formalaşmasında mühüm rol oynayır. Sonra (insanda üçüncü ayda) plasenta (cift) meydana çıxır. Implantasiya prosesində və plasentanın formalaşmasında digər faktorlarla yanaşı immunoloji reaksiyalar mühüm rol oynayır.

B.P.Tokin və A.Q.Filatov (1953) müəyyən etmişlər ki, məməlilərin inkişaf edən yumurta hüceyrəsi implantasiyaya qədər antibiotik xüsusiyyətlərə malikdir: yumurta hüceyrələri onlarla bilavasitə təmasda olan bakteriyaları məhv edir. Bundan başqa, blastosistin boşluğunda olan maye də bakterisid xüsusiyyətə malikdir (daxili mühit faktoru). Potensial immunoloji əhəmiyyət kəsb edən bu xüsusiyyətlər implantasiya prosesində xüsusi rol oynayır. Blastosistin ifraz etdiyi antibiotik maddələr balalığın epitel qatının dağılmasında (əriməsində) iştirak etməklə implantasiya prosesində fəal rol oynayır. Bu proseslərdə faqositar reaksiyalar da mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Postembrional dövrdə orqanizmin formalaşması prosesi davam edir. Bu dövrdə hormonlar böyük rol oynayır. Endokrin və qarışıq vəzilərin ixtisaslaşmış hüceyrələri tərəfindən ifraz olunan hormonlar hüceyrələrin funksiyalarına, diferensiasiyasına və formalaşmasına çox müxtəlif təsirlər göstərir.

Embriogenezin ilk mərhələlərində ixtisaslaşmamış hüceyrələr tərəfindən ifraz olunan mediator tipli fizioloji aktiv maddələrdən fərqli olaraq hormonlar və neyromediatorlar fərdi inkişafın nisbətən sonrakı mərhələlərində, həmçinin yaşlı orqanizmdə təsir edirlər və onlar xüsusi ixtisaslaşmış hüceyrələr tərəfindən ifraz olunur. Buna görə də hormonlar fərdi inkişaf zamanı bir qədər sonra, daha doğrusu onları sintez edən hüceyrələrin diferensiasiyası başa çatdıqdan sonra əmələ gəlir.

Kimyəvi tərkibinə görə hormonların əsas iki tipi vardır: 1)

peptid (zülal) hormonlar, 2) steroid hormonlar.

Peptid hormonlar:

Insulin - zülal, 52 amin turşusundan ibarətdir, mədəaltı vəzi ifraz edir, qanda şəkərin miqdarını tənzim edir.

Timozin – 105 amin turşusundan ibarət zülaldır, timus vəzində əmələ gəlir, limfositlərin yaranmasını tənzim edir.

Paratreoid hormon (parathormon) – 84 amin turşusundan ibarət zülal, qalxanabənzərətəraf vəzidə sintez olunur.

Prolaktin – molekulyar kütləsi 25000 (\approx 227 amin turşusundan ibarət) olan zülal, hipofizin ön payının hormonu, süd vəzində südün sekresiyasını tənzim edir.

Somatotropin, boy hormonu – 188 amin turşusundan təşkil olunan zülal, hipofizin ön payı ifraz edir, hüceyrələrin böyüməsini, zülalların sintezini və boy artımını tənzim edir.

Tireotropin – molekul kütləsi 30000 olan qlikoproteidlər, hipofizin ön payının hormonu, qalxanabənzər vəzin böyüməsini və diferensiasiyasını tənzim edir (stimullaşdırır).

Adrenokortikotrop hormon – 39 amin turşusundan təşkil olunan peptid, hipofizin ön payında sintez olunur.

Oksitosin, vazopressin – 9 amin turşusundan ibarət peptid, hipofizin arxa payında sintez olunur.

Relizinq-hormonlar (xüsusi qrup hormonlar) – hüceyrələrdən hormonların ifrazında iştirak edir. Onlar qısa peptid olub, hipotalamusun hüceyrələri tərəfindən hazırlanır.

Steroid hormonlar:

Estrogen – yumurtalıqda sintez olunur, qadın cinsiyyət əlamətlərinin inkişafına səbəb olur.

Progesteron – yumurtalıqda və plasentada sintez olunur, hamiləliyi tənzim edir, hamiləlik hormonu adlanır.

Testosteron – toxumluq ifraz edir, kişi cinsiyyət əlamətlərinin inkişafını tənzim edir.

Hidrokortizon – böyrəküstü vəzin qabıq maddəsində sintez olunur, enerjidən istifadə etməni tənzimləyir.

Aldosteron – böyrəküstü vəzin qabıq maddəsində sintez olunur, elektrolitlərin balansını tənzimləyir.

HORMONLARIN TƏSİRİNİN MOLEKULYAR MEX-ANİZMİ

Hormonlar spesifik təsirə malikdir, yəni hər bir müəyyən hüceyrələr qrupuna təsir edir. Bu hüceyrələr qrupu “hədəf toxuma” adlanır. Amma, eyni zamanda, bir hormon müxtəlif hədəf-toxumalara təsir edir, məsələn, estrogen hormonu uşaqlığa, uşaqlıq yoluna, süd vəzilərinə, hipotalamusa; hidrokartizon bütün hüceyrələrə təsir edə bilər yaxud əksinə, uşaqlıq hüceyrəsi müxtəlif hormonların – estrogen və progesteronun hədəfi ola bilər.

Hal-hazırda müəyyən edilmişdir ki, istənilən hormonun təsir mexanizminin sabit və ilk halqası hədəf hüceyrədə yerləşən zülal molekulu – reseptordur. Məhz reseptor sayəsində hüceyrə müəyyən bir hormonun hədəfi olur. Hormonun və reseptorun molekulu açar və qıfıl kimi bir sistem əmələ gətirir. Amma onlar bir-birindən uzaqda yerləşən müxtəlif hüceyrələrdə sintez olunur. Bir-birinə uyğun gəldiyi üçün hormon və reseptor asanlıqla qarşılıqlı təsir edir. Əgər hormon bir deyil, bir neçə tip hüceyrələrə-hədəflərə təsir etdikdə həmin hüceyrələr-hədəflər vahid sistemdə inteqrasiya olunur (birləşir) və onların fəaliyyəti hormon sintez edən hüceyrələrlə əlaqələnir (uzlaşır). Belə hüceyrələrin özləri tez-tez digər hormonların yaxud sinir sisteminin nəzarəti altında olurlar, nəticədə orqanizmin hüceyrələrinin bütün tipləri yuxarıda göstərilən koordinasiyaya cəlb olunur, yəni bir-biri ilə əlaqələnir.

Müasir dövrdə hormonların təsirinin molekulyar mexanizminin çoxlu hissələri aydınlaşdırılmışdır. əvvəlcə istər peptid, istərsə də steroid hormonlar reseptorlara birləşir və hormon-reseptor kompleksi əmələ gəlir, lakin bu proses müxtəlif hormonlar üçün eyni deyil. Peptid hormonların reseptorları hüceyrələrin səthində yerləşir və plazmatik membrana soxulur. Buna görə də həmin reseptorlara birləşən peptid hormonlar hüceyrənin səthində qalır. Hüceyrə membranasının daxili tərəfindən reseptora adenilatsiklaza

fermenti söykənir. Bu ferment hüceyrədə olan ATF-dən tsiklik adenozin monofosfat (tsikli AMF) turşusunun əmələ gəlməsini katalizə edir. Bir çox hormonların (adrenokortikotrop, qlükaqon və s. hormonların) reseptorla qarşılıqlı təsiri adenilatsiklaza katalitik funksiyasının aktivləşməsi ilə müşayiət olunur, nəticədə fermentin katalitik mərkəzinin fəaliyyəti dəyişilir. Bunun nəticəsində hüceyrədə tezliklə tsiklik AMF-n qatılığı artır. Bu da öz növbəsində müəyyən qrup zülalları fosforlaşdırır və onların xassələrini dəyişən, o cümlədən, hüceyrənin xassəsini dəyişən bir çox fermentlər arasında əlaqə yaradır (vasitəçilik edir). Yuxarıda təsvir olunan mexanizmdə tsiklik AMF vasitəçilik rolu oynayır. Adenilatsiklaza fermenti ilə yanaşı hüceyrədə fosfodiesteraza fermenti də vardır. Bu ferment tsiklik AMF-i parçalayaraq onu AMF-ə çevirir. Beləliklə, hüceyrədə tsiklik AMF-in miqdarı iki fermentin – adenilatsiklaza və fosfodiesteraza fermentlərinin aktivliyindən asılıdır. Adenilatsiklaza katalitik aktivliyi hormonlarla tənzimlənir. Bu mexanizmdə insulin yuxarıda göstərilən hormonlardan fərqli olaraq adenilatsiklaza fermentinin aktivliyinə mənfi təsir göstərir.

Steroid hormonların reseptorları membranda olmur, onlar hüceyrənin sitoplazmasında yerləşir. Buna görə də steroid hormonlar membrandan hüceyrənin daxilinə keçir. Steroid hormonlar lipidlərdə həll olur. Ona görə də steroid hormonlar tərkibində lipid olan membrandan hüceyrənin sitoplazmasına keçmək qabiliyyətinə malikdir. Hüceyrəyə daxil olan hormonun molekulu sitoplazmada olan reseptorla birləşir, nəticədə hormon dəyişilir və hormon-reseptor kompleksi əmələ gəlir. Bu kompleks nüvəyə daxil olmaq qabiliyyəti qazanır. O, nüvədə xromatinlə birləşir. Ehtimal olunur ki, hər bir hormon-reseptor kompleksi xromosomun müəyyən sahəsi ilə oxşarlıq təşkil edir. Hormon-reseptor kompleksi özünə oxşar olan sahə ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq xromosomun həmin sahəsində transkripsiyanı aktivləşdirir.

Nişanlanmış hormonlardan (məsələn, estradiol ^3H yaxud ^{14}C) istifadə etməklə aparılan çoxlu tədqiqatlar vasitəsilə hormonun

sitoplazmadan nüvədə olan xromatinə qədər keçdiyi yol öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, hormon daxil olduqdan sonra hüceyrədə transkripsiya aktivləşir, RNT-nin sintezi sürətlənin və sintez olunan RNT-nin spektri (ışığ şüalarının ayrılması nəticəsində əmələ gələn rəngli zolaqlar) dəyişilir. Məlum olmuşdur ki, bir hormon eyni vaxtda RNT-nin müxtəlif növlərinin, o cümlədən ribosom RNT-nin sintezinə induksiyaedici təsir göstərir. Bu onu göstərir ki, steroid hormon dərhal böyük bir qrup genlərin təsirini induksiya etməklə gen aktivliyinin induktoru və effektoru kimi təsir göstərir, nəticədə hormon-reseptor kompleksi genləri aktivləşdirir. Müəyyən edilmişdir ki, nişanlanmış hormon-reseptor kompleksi xromatinə oxşayır və o da histon olmayan (turs) zülal tərkibli olduğu üçün xromatinə birləşir, nəticədə transkripsiya aktivləşir.

Beləliklə, müəyyən edilmişdir ki, peptid və steroid hormonların təsirinin molekulyar mexanizmi tamamilə bir-birindən fərqlənir. Birinci, peptid hormonlar hüceyrəyə daxil olurlar və onların reseptorları hüceyrənin səthində yerləşir. İkinci, onlar fermentlərin, fosforlaşmış zülalların aktivliyini dəyişməklə əsasən sitoplazmanın fizioloji, biokimyəvi, struktur və morfoloji xassələrinə təsir edir.

Steroid hormonlar xromosomlara təsir edir və gen aktivliyini tənzimləyir. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, peptid hormonların fəaliyyət sferası genişdir və nüvə proseslərində də iştirak edir. Məlumdur ki, nüvə zülallarının (xromosomun histon və histon olmayan zülallarının) fosforlaşması və defosforlaşması xromosomların funksiyasını, o cümlədən, onların translyasiya aktivliyini, translyasiya prosesinin intensivliyini və s. dəyişir. Nəticədə, birbaşa (düzünə) yaxud dolayı yolla hər iki tip hormonlar hüceyrənin genetik aparatının funksiyasını tənzimləyir (steroid hormonlar – birbaşa, peptid – dolayı yolla).

FƏRDİ İNKİŞAFIN HORMONLARLA TƏNZİMLƏNƏN

BƏZİ PROSESLƏRİ

Hormonlar və böyüməni, inkişafı tənzimləyən digər kimyəvi maddələr energetik proseslərə, zülal və nuklein turşularının biosintezinə, hüceyrələrin diferensiasiyasına və ixtisaslaşmasına təsir göstərir. Orqanizmin fərdi inkişafına təsir edən hormonları mənbəyindən asılı olaraq iki qrupa ayırmaq olar:

1. Ana orqanizmində sintez olunan hormonlar. Bunlardan bəziləri reproduktiv funksiyaları (qametogenez, ovulyasiya proseslərini və embriogenezin ilk mərhələlərini) tənzim edir. Bətdaxili inkişafın xarakteri ilə əlaqədar olaraq məməlilərdə bu hormonlar plasentaya daxil olaraq nəinki qametogenez proseslərinə, həmçinin rüşeymin inkişafına da təsir göstərir.

2. İnkişaf edən orqanizmin endokrin sistemlərinin ifraz etdiyi hormonlar. Bu hormonlar isə hüceyrələrin böyüməsini, diferensiasiyasını və spesifik fizioloji – biokimyəvi fəaliyyətini, nəticədə toxumaların diferensiasiyasını və rüşeymin formalaşmasını tənzim edir.

Rüşeyməqədərki inkişaf proseslərinin hormonlarla tənzimi. Oogenez və spermatogenez.

Cinsiyyət hüceyrələrinin yetişməsi prosesləri tsiklik yaxud mövsümi xarakter daşıyır. Qametogenezin tsiklinin parametrləri və mövsümi aktivliyi yumurtalığın və toxumluğun ifraz etdiyi hormonlarla tənzim olunur. Qonadların hormonal aktivliyi öz növbəsində hipofizin ifraz etdiyi qonadotropin hormonlarının nəzarəti altında olur. Hormonların sistemli tənzimləməsi nəticəsində qametogenez və oositlərin yetişməsi prosesləri cinsiyyət sisteminin bütün histo-fizioloji elementlərinin fəaliyyəti ilə koordinasiya olunur. Hormonlar həmçinin oositlərin böyüməsinə, yetişməsinə və ovulyasiya prosesinə nəzarət edir və mayalanma hadisəsinin təmin olunmasında mühüm rol oynayır.

Orqanogenez və histogenezə hormonların nəzarəti

Rüşeym vərəqlərinin və əsas orqanların əmələ gəldiyi dövrdə hələ embrionun spesifik hormonları sintez olunmur və inkişaf prosesinin tənzimlənməsi bir-birilə kontaktda olan hüceyrələrin qarşılıqlı induksiyaedici təsiri vasitəsi ilə həyata keçirilir. Orqano- və histogenez zamanı rüşeymdə hormonlar əmələ gəlir. Həmin hormonlar orqanogenez və histogenez proseslərini tənzim edir.

Reproduktiv (çoxalma) orqanların inkişafında hormonların rolu

Kişi və qadın çoxalma orqanlarının inkişafında hormonlar mühüm nəzarətedeci rol oynayır. Məsələn, məməlilərdə hormonlar yalnız erkək cinsiyyət orqanlarının axarlarının inkişafını müəyyən edir. Hormonlar olmadıqda bütün hallarda, o cümlədən genetik cəhətdən determinasiya olunmuş erkək fərdlərdə, dişi cinsiyyət orqanlarının axarları inkişaf edir, daha doğrusu, müller axarından yumurta borusu formalaşır, amma mezonefros və volf axarı degenerasiya olunur. Kişi cinsiyyət orqanlarının axarlarının inkişafında iki hormonal faktor iştirak edir: 1. Embrional toxumluğun hüceyrələrinin – interstisial hüceyrələrin yaxud Leydiq hüceyrələrinin ifraz etdiyi testosteron. 2. Sertoli hüceyrələrinin ifraz etdiyi maddə. Testosteron volf kanalından toxumçıxarıcı axacağın və həmçinin xarici cinsiyyət orqanının inkişafına nəzarət edir. Sertoli hüceyrələrinin ifraz etdiyi faktor isə müller axarının degenerasiyasına cavabdehdir (ikinci faktor olmadıqda erkəkdə müller axarı saxlanılır).

Qadın cinsiyyət orqanlarının axarlarının inkişafında hormonlar iştirak etmir. Ehtimal olunur ki, cinsiyyət orqanlarının axaqlarının erkəklərdə hormondan asılı olması və dişilərdə isə hormondan asılı olmaması bətdaxili inkişaf əlaqədar olaraq uyğunlaşmaya xidmət edir. Məməlilərdə dişi fərdin hormonu asanlıqla plasentadan keçir, hətta plasentada hormon sintez olunur.

Erkəklərdə çoxalma orqanlarının inkişafı iki faktorun birlikdə ardıcıl təsiri ilə əlaqədardır: 1) genetik faktor - Y-xromosomunun genlərinin məhsulu. Bunlar diferensiasiya olunmamış cinsiyyət

vəzisinin beyin hissəsinin hüceyrələrini və toxumluğun kanal-cıqlarının əmələ gəlməsini stimullaşdırır. 2) hormonal testosteron və Sertoli hüceyrələrinin ifraz etdiyi faktor.

Postembrional dövrdə cinsi yetişkənlik zamanı inkişaf edən orqanizmin yetişmiş cinsiyyət vəzilərinin ifraz etdiyi hormonlar kişilərdə və qadınlarda ikinci cinsiyyət əlamətlərinin meydana çıxmasına səbəb olur.

Oğlanlarda döş və kürək əzələləri daha intensiv inkişaf edir, dərialtı piy təbəqəsi azalır, qırtlaq böyüyür, səs kobudlaşır, üzdə, qasıqda və qoltuğun altında tük çıxır. Çiyin genişlənir, çanaq dar olur.

Qızlarda skelet və əzələlərin inkişafı ilə bərabər çanağın ölçüləri artır, çiyinləri ensiz olur, səsi incə olur, dərialtı piy toxuması inkişaf edir, süd vəziləri böyüyür.

Beləliklə, postembrional dövrdə formalaşma prosesi başa çatır.

БЮЙЦМЯ

Организмин чякисинин йахуд юлчцснцн артмасынын гейри-тсиклик просесиня **бюйцмя** дейилир. Бюйцмя просеси кямиййят, инкишаф ися – кейфиййят дяйишикликидир. Чякинин артымы щям гейри-цзвц маддяляринин (скелетин бюйцмяси, тохумаларын шишмяси) топланмасы щесабына, щямдя йени протоплазманын синтези щесабына баш верир. Мяс., биткилярдя щцсейрянин бюлцнмяси битяндя вя санлы протоплазманын чякиси артмайанда, чякинин артымы суйун сорулмасы щесабына эдир. Башга тяряфдя, ембрионал вя еркян постембрионал мярщяляляриндя чяки артымы минерал маддялярин топланмасы иля ялагядар олмур. Бязи щалларда санлы вя гейри-цзвц чякинин артымы ейни вахтда баш верир. Бу заман организмдя щцсейряляр бюлцнян, чохалан вя сонралар минераллашан камбиал сащя мювсуддур. Мясэлэн, бу щадисяйя балыгулаьынын, дищлярин, буйнузун бюйцмяси заманы раст эялинир. Бюйцмя даими йахуд мящдудлащдырылмыш ола биляр. Биткилярдя вя балыгларда

бюйцмя даимидир, гушларда ися мящдудлашдырылмышдыр. Аптыг гуш йувадан айрылдан сонра бюйцмцр. Гейд етдийимиз кими, бюйцмя йа щцсейрялярин юлччляринин артымы сайясиндя (бу заман онлар бюлцнмцр) йахуд онларын чохалмасы щесабына баш верир. Биринси щалда бюйцмя ауксетик, икинси щалда ися пролифератив адланыр. Ауксетик бюйцмяйя йумру гурдларда, щящяратларын сцрфяляриндя вя potatorиярдя раст эялинир. Бу заман щцсейрялярин сайы дйишилмяз галыр (буна евтелиа щадисяси дейилир) вя онлар адятян нцвя полиплоидийасынын щесабына бюйццр. Пролифератив бюйцмя бир нечя типдя олур: мултипликатив, аккресион вя рекуррент.

Мултипликатив бюйцмя заманы илкин щцсейрядян йаранмыш 2 щцсейрянин икисидя йеня бюлцнцр. Щцсейря сайы -Н- щяндяси силсила цзря артыр. Яэяр -н- бюлцнмя сайыдыр, о заман:

$$N_n = 2^n$$

Блатомерлярин вя хярсянэ щцсейрялярин бюлцнмяси бея эдир.

Аккресион бюйцмя заманы щяр бюлцнмядян сонра йалныз бир щцсейря йеня бюлцнцр, о бири щцсейря ися бюлцнмцр вя ясас щцсейряйя чеврилир. Щцсейря сайы -Н- дцз хятт цзря артыр:

$$N_n = 2n$$

Аккресион бюйцмя органын камбиал (эювдя) вя дифференсион сачйя айрылмагла вя щцсейрялярин биринси щиссядян 2-си щиссяйя кечмякля ялагядардыр. Камбиал щиссяйя кюкцн усу, одунсабын камби гаты, бабырсабын крипталары аиддир. Дифференсион щцсейряляр ися минераллаша йахуд мящв ола биляр. Мяс., балыггулабын, дишлярин, сачларын вя буйнузун бюйцнмяси заманы чохалма сачясиндя чыхан щцсейряляр минераллашыр. Бабырсабын вя тяняфцс йолларын селикли гишасынын бюйцнмяси заманы ися чохалма сачясиндя чыхан щцсейряляр дифференсиаллашыр вя мящв олур.

Реккурент буюцмья мултипликатив вя аккресион буюцмья арасында арлыг мювге тутур. Илкин щцсейрядян йаранмыш 2 щцсейряннин икисидя бюлцнцр, лакин онларын бюлцнмяси 2 нясилдян бириндя баш верир. Яэяр беля буюцмья бир илкин щцсейрядян башлайырса, ардысыл нясиллярдя щцсейрярярин сайы Фибоначчи сырасынын сайына бярабяр оласаг: ...2, 3, 5, 8, 13, 21,... Бу сырада щяр рягям яввял эялян рягямлярин сямидир: $1+2=3$; $2+3=5$; $3+5=8$ вя с. Реккурент буюцмья апикал меристем гатында вя дяри епител гатында баш верир.

Мялумдур ки, буюцмья сцряти чякийя мцтанасибдир:

$$dW/dt=kW,$$

к –буюцмья сцрятин ямсалыдыр. Бу мултипликатив буюцмьянин тянлийидир.

$$\ln W=kt$$

Бу ямсалдан эюрцндцщ кими, -к- ямсалы сабит галанда буюцмья просеси дцз хятт иля ифадя олунур. Инкишаф ярзиндя мултипликатив буюцмьянин сцрятинин азалмасыны -С- щякилли хятт иля эюстярмяк олар.

$$dW/dt=k,$$

йяни буюцмья сцряти даимидир. Бу аккресион буюцмьянин тянлийидир.

Чох сайлы тядгигатлар нятисясиндя мялум олмушдур ки, организмдя буюцмьяни лянэидян вя тезлящдирян маддяляр мювсуддур. Мяс., бабырсагбошлуглуларда, щялгяви вя йасты гурдларда буюцмьяни вя реэенерасийаны лянэидян маддяляр бядянин арха щюбясинин буюцмясини дя лянэидир. Буюцмья просесини стимуллащдыран маддяля галханвари вязинин вя щипофизин щормонлары аиддир. Итальян биологу Леви-Монталчини тряфиндя гущларын рцщеймляриндя вя йени добулмуш мямялилярдя синир ганглиляринин щипертрофик буюцмясини стимуллащдыран маддяляр ашкар олунмушдур. Онлара «синирлярин буюцмяси амили» ады верилмищдир.

Аллометрик буюцмья.

Мултипликатив буюцмьянин тянлийиндя заман ващиди чыхарылса, онда:

$$d\dot{y}/dx=k(\dot{y}/x),$$

k – аллометрик буюцмянин ямсалы;

- x - вя - \dot{y} - организмин мцэийян щиссялярдир.

$k > 1$ олса - \dot{y} - x -дян даща тез буюцйцр вя яксиня. Даими аллометрик буюцмя дцз хятт иля ифадя олунур. Аллометрик нисбят няинки чякийя елясядя юлчц эюстярисиляр яид олунур. Мяс., 5-айлыг ушабын башынын вя бядянинин чякиси 1:1 нисбятиндя, 9-айлыг ушагда ися 1:3 нисбятиндя олур. Йени добулмуш ушагда бу нисбят 4:1 нисбятиня, буюк инсанда 1:8-я бярабярдир. Аллометрик буюцмя заманы бядянин буюцмя сцряти вя онун айры-айры щиссяляринин (сцмцклярин, язялялярин) буюцмя сцряти бир-бириня мцтанасиб олмур. Бу чох васибдир, чцнки якс тягдирдя буюцйян организм юз чякиси алтында язилмиш оларды. Мяс., - \dot{y} - сцмцйцн енидирся, - x - узуну, бу заман $k > 1$ олмалыдыр.

Аккресион буюцмянин тянлийиндян заман ващидини чыхарсаг, бурда:

$$dx/d\dot{y}=k, \quad x=k\dot{y},$$

- x - вя - \dot{y} - мцхтялиф яламятлярдир, мяс., ейни башланьысын инкишафынын мцхтялиф истигамятлярини эюстярир. мультипликатив буюцмяйядян фяргли олараг аккресион буюцмя заманы щяндяси охшарлыьын горунуб сахланылмасыны $x=k\dot{y}$ тянлийи эюстярир (буна мисал – буйнузларын буюцмясидир).

Буюцмя эюстярисилари.

- k - ямсалы аллометрик буюцмя цццн даими юлчц щесаб олунур. Лакин бядянин мцхтялиф щиссяляриндя о, фярглянир. Мяс., йенэясин ятрафынын аралыг сегментинин ямсалы 1-я бярабярдыся, дистал щиссядя (аралы йерляшян) $k=1,05$, проксимал щиссядя (йахын сащядя) $k=0,9$. Эюстярисиляр 2 йолла дяйишиля бияр: 1) буюцмя эюстярисиляринин истигамяти дяйишмядян онларын эцслянмяси вя йа зяифлянмясиндян ибарятдир; 2) буюцмя эюстярисилярин модификасийа истигамяти дяйишилир. Биринси йолла эюстярисилярин дяйишилмяси онурьалыларын ятрафларынын

тыкамцлцн мисалында эюстырмяк олар. Бешбармаглы ятрафларын тыкамцл нятисясиндя йаранмасы буюцмя эюстырисиляринин тядрисян дыйишилмясинин нятисясидир. Инэилис биологу Дарси Томпсон буюцмя эюстырисиляринин даими дыйишмясиня организмлярин тыкамцлцнцн цсулу кими бахырдыр. О, «координатларын трансформасийа» цсулуну иряли сцрмцшдцр. Беля ки, яэяр щансыса бир щейванын вя йа органын контуру цзяриндя дцзбусаглы координат тору гойсаг, сонра бу тору сыхсаг, дартсаг, язсяк, йяни садя фасилясиз деформасийалара уьратсаг, онда деформасийа мяруз галмыш координат торунда щямин контуру чяксяк илкин нювя гоцум олан нювлярин реал формаларыны ала билирик.

Буюцмя просесиня мцхтялиф амилляр тясир эюстырир: абиотик факторлардан – температур, дузлулуг, оксигенин мигдары, рцтубят вя б. мяс., дрозифил милчяйи 25°-дян йцксяк олан мцщитдя даща тез буюцццр, лакин юлчцляри кичик олур. температур 25°-дян ашаьы олса буюцмя лянэийир, юлчцляр ися чохалыр. Йцксяк температурда чюмчягуйруг еркяйя, ашаьы температурда ися дишийя икишаф едир. Рцтцбят 70%-дян ашаьы олан щалда чяйирткянин буюцмяси лянэийир, йухары олдугда сцрятлянир, 70-75% арасы оларса инкишаф дайаныр. Щейван бир мцддят ас галарса, сонра нормал гидаланмасы бяра оларса мцвазинятляшдириши буюцмя баш версяк. Бу заман щейванын чякиси вя юлчцляри гыса мцддят ярзиндя артыб нормал эюстырисиийа чатыр. Истянилян органын зядялянмяси заманы бир нечя мцддятдян сонра мцвазинятляшдириши буюцмя вя реэенерасийа нятисясиндя щямин орган вя йа онун зядялянмиш щиссяси бяра олунур.

ÇOXALMA

Çoxalma canlı orqanizmlərə xas olan xassələrdən biridir. O, canlılığın həyatında çox böyük əhəmiyyət kəsb edir. Yalnız çoxalma nəticəsində növün yaşaması mümkün olur, canlı orqanizmlərin nəsilləri bir-birini əvəz edir, irsi xüsusiyyətlər nəsilədən nəslə

ötürülür. Forma və xarakterinə görə çox müxtəlif olmasına baxmayaraq çoxalmanın iki tipi vardır: cinsiyyətsiz və cinsiyyətli çoxalma.

Cinsiyyətsiz yaxud vegetativ çoxalmada (latınca vegeto – böyüyürəm) cinsiyyət hüceyrələri iştirak etmir və meyoza bölünmə yoxdur. Yeni orqanizm somatik hüceyrələrdən inkişaf edir. Vegetativ çoxalma zamanı orqanizmin müəyyən bir hissəsi ondan ayrılır və regenerasiya nəticəsində yeni, tam orqanizmə çevrilir. Bu tip çoxalmada, calağ müstəsna olmaqla, bir valideyn (fərd) iştirak edir. Cinsiyyətsiz çoxalma bitkilərdə geniş yayılmışdır. Heyvanlarda bu çoxalmaya çox az təsadüf edilir. Bitki və heyvanların əksəriyyətində cinsiyyətli çoxalma müşahidə olunur.

Cinsiyyətli çoxalma yalnız cinsiyyət hüceyrələri vasitəsi ilə gedir. Əksər orqanizmlərdə iki müxtəlif cinsiyyət hüceyrələri – yumurta hüceyrəsi və spermatozoidlər (yaxud spermilər) iştirak edir. Yalnız partenogenez yolla çoxalan orqanizmlərdə bir cinsiyyət hüceyrəsi – yumurta hüceyrə iştirak edir. Cinsiyyətli çoxalmada iştirak edən fərdlərin də sayı müxtəlif ola bilər. Hermofrodit və partenogenez yolla çoxalan orqanizmlərdə bir fərd, amma əksər ayrı cinsli heyvanlarda iki fərd – erkək və dişi fərdlər iştirak edir.

Əvvəlki mövzularda cinsiyyətli çoxalmanın ətraflı təsvir olunduğunu nəzərə alaraq burada cinsiyyətsiz çoxalmanın formaları haqqında məlumat verilir. Cinsiyyətsiz (vegetativ) çoxalmanın aşağıdakı formaları vardır və onlar müxtəlif orqanizmlərdə müşahidə olunur:

1. İkiyə bölünməklə - bir hüceyrəli heyvanlarda (amöbdə, yaşıl evqlenada, infuzorda, sporlularda), bitkilərdə (bir hüceyrəli yosunlarda), bakteriyalarda və s.

2. Sporla (yaxud zoosporla) – göbələklərdə, şibyələrdə, çoxhüceyrəli yosunlarda, mamırlarda, qıjıkimilərdə.

3. Tumurcuqlanma ilə - göbələklərdə, bağırsağboşluqlularda, sürfəsixorda- lılarda və s.

4. Mitseli ilə - göbələklərdə

5. Yürüstü və yeraltı vegetativ orqanlarla (müxtəlif üsullarla) –

örtülütöxumlu bitkilərdə

6. Calaqla – örtülütöxumlu bitkilərdə

7. Poliembrioniya. Poliembrioniya embrional inkişaf mərhələsində baş verir və cinsiyyətsiz çoxalmanın digər formalarında olduğu kimi, yeni orqanizm ixtisaslaşmamış somatik hüceyrələrdən inkişaf edir. Poliembrioniya hadisəsi ilk dəfə botaniklər tərəfindən aşkar edilmişdir. Heyvanlarda isə bu hadisəni ilk dəfə 1886-cı ildə İ.İ.Meçnikov kəşf etmişdir. O, meduzalarda blastulanın parçalanmasını və hər hüceyrə qrupundan orqanizmin inkişafını müşahidə etmişdir. Bəzi bağırsaqboşluqlularda planula yaxud blastula mərhələsində poliembrioniya baş verir. Minicilərdə morula mərhələsində poliembrioniya meydana çıxır. Morulada hüceyrələr iki qrupa ayrılır və hər qrupdan müstəqil orqanizm inkişaf edir.

Müxtəlif onurğalı heyvanlarda poliembrioniya hadisəsinə rast gəlmək olur. Amfibilərdə, quşlarda blastomerləri bir-birindən ayırmaqla, məməlilərdə - armadil adlı zirehli kisəli məməlilərdə təbii olaraq poliembrioniya müşahidə edilmişdir. Zirehli örtülmüş kisəli məməlidə blastosistin bölünməsi nəticəsində bir neçə rüşeym zonaları (sahələri) əmələ gəlir və hər zonalardan yeni sərbəst rüşeymlər (4 yaxud 8 rüşeym) inkişaf edir. Yeni rüşeymlər ümumi plasenta içərisində yerləşir, amma hər bir rüşeym sərbəst amniona malik olur.

Insanda eyni yumurta ekizlərinin inkişafını da poliembrioniya hadisəsi hesab etmək olar.

REGENERASIYA

Regenerasiya (latınca regeneratio) sözünün hərfi mənası bərpa yaxud yeniləşmə deməkdir. Bioloji mənada regenerasiya orqanizmin itirilmiş və zədələnmiş hissələrinin bərpası deməkdir. Regenerasiya hadisəsi orqanizmin təşkilinin müxtəlif səviyyələrində: molekulyar, hüceyrə, toxuma və orqanlar səviyyələrində müşahidə edilir.

Molekulyar regenerasiya hüceyrədə kimyəvi maddələrin molekullarının daim parçalanması və sintezi ilə əlaqədar olan prosesdir, daha doğrusu, hüceyrədəki kimyəvi maddələrin məhv olmuş molekullarının yenidən bərpa olunmasıdır. Bioloji tədqiqatlarda nişanlanmış kimyəvi elementlərin yaxud birləşmələrin tətbiq olunması nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif toxumaların hüceyrələrində daim maddələrin mübadiləsi və yeniləşməsi baş verir.

Molekulyar regenerasiya hüceyrə regenerasiyasına səbəb olur. Hüceyrə regenerasiyası hüceyrə strukturlarının, xromosomların, müxtəlif orqanoidlərin (məsələn, mitoxondrilərin, sentriolların, lizosomların və s. orqanoidlərin) bərpasıdır.

Toxuma regenerasiyası toxumanın itirilmiş hissələrinin bərpa olunmasıdır. Məsələn, insanda və bütün məməlilərdə nüvəsiz olduğu üçün məhv olmuş eritrositlərin daim yeniləri ilə əvəz olunması, dəridəki epitel toxumasının xarici qatının ölmüş və buynuzlaşmış hüceyrələrinin altdakı qatın hüceyrələri ilə əvəz olunması, kəsilmiş tüklərin və dırnaqların uzanması, daxili orqanların epitelisinin təzələnməsi toxuma regenerasiyasıdır.

Zədələnmiş və kəsilmiş orqanların yenidən bərpası orqan regenerasiyası adlanır. Xarakterinə və mexanizminə görə toxumaların yaxud orqanların regenerasiyasının iki tipi ayırd edilir: fizioloji və reparativ regenerasiya.

Fizioloji regenerasiya

Fizioloji regenerasiya toxumaların və orqanların normal həyat fəaliyyəti zamanı onların məhv olmuş, itirilmiş hissələrinin (hüceyrələrinin) daim yenidən bərpa olunmasıdır. Müxtəlif toxumalarda və orqanlarda hüceyrədaxili strukturların və hüceyrələrin özlərinin zədələnməsi müxtəlif amillərdən: funksional rejimdən, ixtisaslaşma dərəcəsi, zədələyici amillərin təsirindən və s. amillərdən asılıdır. Hüceyrələrin intensiv fəaliyyəti strukturun dağılması, enerji ehtiyatının tükənməsi ilə müşahidə edilir, bunlar isə hüceyrədaxili biosintetik aparatın aktiv işləməsi ilə yerinə

yetirilir. Əgər diferensiasiya nəticəsində hüceyrələr biosintetik aparatın bir hissəsini yaxud tamamilə bütün hissələrini itirərsə (məsələn, eritrosit), o zaman həmin hüceyrə itirilmiş hissələrini bərpa edə bilmir və məhv olur. Toxuma və orqanların hüceyrələrinin məhv olmasının digər səbəbi xarici fiziki və kimyəvi amillərin birbaşa zədələyici təsiri, hüceyrənin özünün yaxud digər hüceyrələrin metabolizm məhsullarının zəhərləyici təsiridir. Bütün hallarda toxuma və orqanların struktur tamlığı və funksional xüsusiyyəti pozulmur.

Fizioloji regenerasiya iki səviyyədə müşahidə edilir: molekulyar və hüceyrə səviyyəsində. Buna müvafiq olaraq fizioloji regenerasiyanın iki növü ayırd edilir: molekulyar və proliferativ. Molekulyar regenerasiya biosintetik aparatın köməyi ilə hüceyrədaxili elementlərin (komponentlərin) miqdarının bərpa olunmasıdır. Fizioloji regenerasiyanın bu növü bütün toxuma və orqanlar üçün xarakterdir. Bu cür regenerasiya hüceyrələri bölünmə yolu ilə regenerasiya qabiliyyətini itirmiş toxumalar üçün daha çox əhəmiyyətlidir. Məsələn, sinir toxumasının hüceyrələri yalnız molekulyar (subhüceyrəvi) səviyyədə bərpa olunur. Onların bölünməsi yalnız patoloji hadisələr zamanı müşahidə edilir.

Proliferativ regenerasiya diferensiasiya olunmuş yaxud embrional tip hüceyrələrin bölünməsi yolu ilə hüceyrələrin miqdarının bərpa olunmasıdır.

Bir çox toxumalarda, xüsusilə, birləşdirici və epitel toxumalarında xüsusi kambial hüceyrələr və onların çoxaldığı ocaqlar (yuvalar) vardır: bu cür hüceyrələrə və ocaqlara nazik bağırsağ epitelində, sümük iliyində, bullurun epitelində və dərinin epidermisində rast gəlinir. Adı çəkilən toxumalar yüksək proliferativ fizioloji regenerasiya qabiliyyətinə malikdir. Bu onunla əlaqədardır ki, eritrositlər, bağırsağ epitelisinin, bullurun və dərinin epidermisinin hüceyrələri dar ixtisaslaşma nəticəsində biosintetik aparatı və molekulyar səviyyədə regenerasiya qabiliyyətini itirirlər. Bu hüceyrələr qısamüddətli fəaliyyətdən sonra məhv olurlar. Məsələn, istıqanlı heyvanların eritrositlərinin yaşama müddəti orta hesabla 2-4 aydır. Bu müddət ərzində eritrositlərin bütün populyasiyaları

məhv olaraq yeniləri ilə əvəz olunur. İstiqanlı orqanizmlərin bağırsağının epitelində proliferativ regenerasiyanın sürəti daha yüksəkdir. Onun xovlarında hüceyrələrin yaşama müddəti iki sutkadır, yəni hər iki sutka ərzində bütün epitel hüceyrələri bağırsağa tökülür və fasiləsiz olaraq yeniləri ilə əvəz olunur. Toxumluğun spermatogen toxuması da həmçinin fasiləsiz regenerasiya edir. Bu cür fasiləsiz regenerasiya çoxlu miqdarda spermatozoidlərin hazırlanması ilə əlaqədardır.

Fizioloji regenerasiyanın sürəti və xarakteri toxumanın fizioloji xüsusiyyətləri (toxumanın funksiyasının intensivliyi və şəraiti) ilə müəyyən edilir. Buna görə də fizioloji regenerasiya adlanır. Onurğalılarda təkamülü prosesində toxumaların funksiyalarının intensivləşməsi baş vermişdir və buna müvafiq olaraq onların fizioloji regenerasiyasının aktivliyi dəyişmişdir. Buna görə də soyuqqanlı heyvanlara nisbətən istiqanlılarda toxuma və orqanların fizioloji regenerasiyasının intensivliyi yüksəlir. Məsələn, quşlara və məməlilərə nisbətən balıqlarda və amfibilərdə bağırsağ epitelisinin təzələnməsi sürəti çox aşağıdır. Quşlarda və məməlilərdə metabolism proseslərinin ümumi intensivliyi fonunda fizioloji regenerasiyanın hər iki növü sürətlə gedir.

Reparativ regenerasiya

Reparativ regenerasiya orqanizmin zədələnmiş, təbii yaxud süni yolla kənarlanmış, aradan çıxmış hissələrinin yenidən bərpa olunmasıdır. Reparativ regenerasiyaya həm də orqanizmin hissələrindən tam orqanizmin bərpa olunması aiddir. Bu hadisə ibtidailərin, süngərlərin, bağırsağboşluqluların, yastı və həlqəvi qurdların və s. heyvanların cinsiyyətsiz çoxalması zamanı müşahidə edilir. Reparativ regenerasiyadan fərqli olaraq, cinsiyyətsiz çoxalma orqanizmin hissələrinin kənarlanması yaxud zədələnməsi ilə əlaqədar deyil. Cinsiyyətsiz çoxalma köhnə orqanizmin bədənində təbii yolla yeni fərdin əmələ gəlməsidir. Əksər hallarda cinsiyyətsiz çoxalma yolu ilə əmələ gələn fərdlər koloniya əmələ gətirərək

öz aralarında morfoloji və fizioloji əlaqələri saxlayırlar. Cinsiyyətsiz çoxalmanın reparativ regenerasiyaya oxşar cəhəti də vardır. Bəzi hallarda cinsiyyətsiz çoxalma da çoxalan orqanizmlərin (məsələn, bağırsaqboşluqların, qurdların və s.) ayrı-ayrı hissələrə dağılması ilə əlaqədardır, daha doğrusu, sanki orqanizmin öz-özünü pozması ilə əlaqədardır.

Zədələnməyə cavab olaraq həyata keçirilən regenerasiya prosesləri müxtəlif orqanizmlərdə əhatə etdiyi hissənin həcminə görə fərqlənir və müxtəlif formada baş verir. Buna müvafiq olaraq reparativ regenerasiyanın müxtəlif tipləri vardır. Məlumdur ki, orqanın kiçik qalıq halında olan hissəsindən tam orqan bərpa olunur. Bu zaman yeni yaranan hissə zədələnmiş yerdə formalaşır. Bu üsulla baş verən regenerasiyaya quyruqlu amfibilərin ətraflarının bərpa olunmasını misal göstərmək olar. Yalnız zədələnmiş yerdə blastemalar əmələ gəlir. Regenerasiyanın bu tipi uzanma regenerasiyası – epimorfoz adlanır. Epimorfoz zamanı orqanın qalıq hissəsi uzanır. Digər hadisələrdə, məsələn, ibtidai onurğasız heyvanları – hidranı, planarini süni olaraq çoxlu kiçik hissələrə böldükdə hər bir hissədən tam orqanizm əmələ gəlir. Baxmayaraq ki, burada da uzanma baş verir, lakin o, epimorfozdakı uzanmadan fərqli olaraq yalnız zədələnmiş yerin deyil, bütün orqanizmin elementlərini bərpa edir. Bu tip regenerasiya yenidən təşkil olunma yaxud morflaksis adlanır. Bəzi halda, məsələn, həşəratların ətraflarında regenerasiya epimorfozla morflaksisin kombinasiyası yolu ilə həyata keçirilir.

Regenerasiyanın üçüncü tipi endomorfoz yaxud diffuz regenerasiya adlanır. Bu zaman zədələnmiş yerin daxilində spesifik reaksiyalar baş verir. Buna görə endomorfoz hipertrofik regenerasiya da adlanır. Endomorfozda orqan əmələ gəlməyərək zədələnmiş yer (yara) özü bərpa olunur. Endomorfoz əsasən istiqanlı heyvanlar üçün xarakterdir. Lakin məməli heyvanlarda və insanda zədələnmiş yerdə orqanların yaxud xırdalanmış ayrı-ayrı hissələrdən tam orqanizmin yenidən bərpa olunmaq qabiliyyəti yoxdur, yəni epimorfoz və morflaksis olmur.

Regenerasiyanın mexanizmi

Regenerasiyanın mexanizmi orqanizmin yeni əmələ gələn hissələrini təşkil edən hüceyrələrin mənşəyi ilə əlaqədardır. Regenerasiya artıq formalaşmış orqanizmdə baş verir. Həmin orqanizmdə diferensiasiya prosesləri, toxumalarının çoxunda hüceyrələrin bölünməsi prosesləri zəifləyir yaxud dayanır. Regenerasiya üçün hüceyrələrin üç mənbəyi ayırd edilir.

1. Embriogenезin gedişində saxlanılmış az diferensiasiya olunmuş hüceyrələr: sütun hüceyrələri, kambial hüceyrələr, adventisial hüceyrələr (perisitlər) və s. Embriogenез zamanı sütun hüceyrələrinin toxuma və orqanları formalaşdıran hüceyrələri əmələ gətirən populyasiyaları regenerasiyanı təmin edir. Sütun hüceyrələrinin bir hissəsi yaşlı orqanizmdə ehtiyat halında saxlanılır. Həmin ehtiyat hissələrinin iştirakı ilə regenerasiya hadisəsi baş verir. Regenerasiyanın bu üsulla getməsinə ibtidai çoxhüceyrəli heyvanlarda, məsələn, bağırsaqboşluqlularda və qurdlarda təsadüf edilir. Bu heyvanlarda ehtiyat halda saxlanılan kambial hüceyrələr regenerasiya zamanı zədələnmiş yerə toplanır. Bu hüceyrələrdən bədənin bütün hüceyrələri əmələ gəlir.

Ehtiyat halda saxlanılan hüceyrələr ilə yanaşı orqanizmdə olan satellit adlanan az diferensiasiya etmiş hüceyrələr də regenerasiya zamanı hüceyrələrin mənbəyi olur. Skelet əzələlərində regenerasiya üçün hüceyrə mənbəyi olan satellit hüceyrələr aşkar edilmişdir.

2. Definitiv (tam inkişaf etmiş) toxumaların hüceyrələrinin dediferensiasiyası və rediferensiasiyası (latınca de – gəriyə, differentia – müxtəliflik, re – yenidən). Dediferensiasiya və sonra rediferensiasiya yeni diferensiasiya olunmuş hüceyrələrin əmələ gəlməsi yollarından biridir. Bu üsul bir çox hadisələrdə, məsələn, quyruqlu amfibilərin ətraflarının regenerasiyasında yaxşı nəzərə çarpır. Ətrafların regenerasiyası epimorfoz tipli regenerasiyadır. Yara səthində blastema adlanan diferensiasiya olunmamış hüceyrələr konusvari formada toplanır, yəni dediferensiasiya (geriyə inkişaf) müşahidə edilir. Burada skelet elementləri, eninəzolaqlı

əzələlər, qan damarları və birləşdirici toxuma yenidən diferensiasiya olunur. Deməli, blastemada hüceyrələrin dediferensiasiyası baş verir, bunlar isə sonra yeni toxumaların formalaşmasında iştirak edirlər. Amma dediferensiasiya axıra qədər getmir və hər tip hüceyrə rediferensiasiyanın gedişində yalnız özü özünü törədir.

3. Regenerasiya zamanı transdiferensiasiya və metaplaziya (latınca trans – oradan, vasitəsilə, yəni diferensiasiya vasitəsilə, lat. metaplasia – çevrilmə). Regenerasiyanı təmin edən yollardan biri də transdiferensiasiyadır, yəni diferensiasiya olunmuş hüceyrələrin bir tipinin digərinə çevrilməsidir. Transdiferensiasiyanın yüksək forması olan metaplaziya rüşeym vəərəqlərindən birinin törəmələrinin digər rüşeym vəərəqlərinin törəmələrinə çevrilməsidir. Deməli, transdiferensiasiya yaxud metaplaziya nəticəsində hüceyrə və ya toxuma ona xas olmayan xüsusiyyət qazanaraq, digər tip hüceyrə və ya toxumaya çevrilir. Belə proseslər bir sıra onurğasız heyvanlarda, məsələn, həlqəvi qurdlarda, nemertinlərdə, bağırsaqboşluqlularda, assidilərdə müşahidə edilir. Belə ki, bədənin ön hissəsindən nemertinin orqanizmi tam şəkildə bərpa olunur, mezenxim elementlərindən bağırsaq əmələ gəlir. Metaplaziya nəinki regenerasiya, həmçinin cinsiyyətsiz çoxalma zamanı müşahidə edilir. Hüceyrə və ya toxumaların metaplaziyası yaxud transdiferensiasiyası bu və ya digər təsirdən, o cümlədən orqanların induksiyaedici təsirindən asılıdır. F.Smıdt müəyyən etmişdir ki, meduzada izole olunmuş eninəzolaqlı əzələlərdən saya əzələ, həzm və interstisial hüceyrələr, lakin entoderma ilə əlaqədə olduqda həm də sinir hüceyrələri əmələ gəlir. Transdiferensiasiyaya onurğalı heyvanlarda da – balıqlarda və amfibilərdə təsadüf edilir.

SOMATİK EMBRİOGENEZ

Ayrı-ayrı somatik hüceyrədən yaxud somatik hüceyrələr kompleksindən təcrübə vasitəsilə süni olaraq yeni orqanizmlərin inkişaf etdirilməsi somatik embriogeneza adlanır. Bu hadisə formalaşmanın xarakterinə və genezisinə görə regenerasiyadan tamamilə fərqlənir. Somatik embriogenezdə əvvəlki fərdilik, qütblük və

simmetriya itirilir, yeni orqanizm əmələ gəlir.

Somatik embriogenezi hadisəsi cinsiyyətsiz çoxalmanın bəzi formalarına oxşardır. Somatik embriogenezi az inteqrasiya olunmuş, cinsiyyətsiz yolla çoxalan orqanizmlərdə təcrübə vasitəsi ilə asanlıqla yaratmaq olur. Somatik embriogenezdə hüceyrə orqanizmdən ayrılır və buna görə köhnə orqanizmin təcrid olunmuş hüceyrənin inkişafına inteqrativ təsiri olmur.

Somatik hüceyrələr bölünmək qabiliyyətinə malik olur və növə xas olan əlamətləri, o cümlədən, xromosom aparatını tam saxlayır. Bölünmələri ilə əlaqədar olaraq hüceyrələr dediferensiasiya olunur, onların formalaşması labil xarakter daşıyır (dəyişilir) və bu hüceyrələr somatik embriogeneza başlanğıc verir.

Somatik embriogeneza həm bitkilərdə, həm də heyvanlarda təsadüf edilir. Bitkilər heyvanlara nisbətən az inteqrasiya olunmuş orqanizmlərdir. Cinsiyyətsiz çoxalma ən çox bitkilər üçün xarakterdir və onlarda eksperiment yolu ilə somatik embriogenezi yaratmaq asandır.

Beqoniya bitkisi üzərində aşağıdakı təcrübə aparılmışdır. Onun yaşlı yarpaqlarında metal boru vasitəsilə bir-birinə yaxın çoxlu miqdarda diametri 3-5 mm olan deşiklər açılmış və nəticədə yarpaq ələyə çevrilmişdir. Əlverişli temperatur və rütubət olduqda deşiklərin (kəsiklərin) kənarında yeni zoğlar əmələ gəlmişdir. Bitkilərdə somatik embriogenezi və bu zaman baş verən morfogenetik proseslər kifayət qədər öyrənilmişdir. Əksər hallarda yeni orqanizm somatik hüceyrələr qrupundan inkişaf edir. Bəzən isə bir hüceyrədən tam orqanizm inkişaf edir. Somatik embriogenezi yerköküdə, tənəkədə və s. bitkilərdə də müşahidə edilir. Yerkökü (meyvəkök) toxumasından götürülmüş hüceyrədən xüsusi qidalı mühitdə rüşeyməoxşar struktura əmələ gəlir. Bundan isə tam orqanizm (bitki) inkişaf edir. Rüşeym qidalı mühitə keçirilir. Onun üzərində zoğ əmələ gəlir. Zoğ torpağa basdırılır. O, inkişaf edərək çiçək və toxum əmələ gətirən yetkin bitkiyə çevrilir. Amma zədələnmiş yerin səthində, bir qayda olaraq bitkilərdə yeni orqanizm əmələ gəlmir, yəni somatik embriogenezi baş vermir. Burada ya yaranın sağlması (regenerasiya), mantar qatının (örtük

toxumasının) formalaşması, yəni qoruyucu proseslər yaxud həmin nahiyədən kənarada yatmış tumurcuqlar və ya meristem toxuma hesabına yeni hissələrin əmələ gəlməsi baş verir.

Süngərlərdə somatik embriogenez

X.Vilson 1907-ci ildə somatik hüceyrələrdən süngərlərin inkişafını aşkar etmişdir. Q.P.Korotkova apardığı tədqiqatlar nəticəsində müəyyən etmişdir ki, süngərlərdə somatik embriogenez tipli bərpaedici morfogenezlər çox müxtəlifdir. Az inteqrasiya olunmuş süngərlərdə zədələnməyə qarşı morfogenetik reaksiyalar əsasən yeni fərdin əmələ gəlməsi ilə müşayiət olunur, yəni somatik embriogenez baş verir. Amma eyni üsulla aparılmış cərrahiyyə əməliyyatlarından sonra nisbətən yüksək inteqrasiya olunmuş süngərlərdə isə əksinə, regenerasiya prosesi somatik embriogenezə nisbətən üstünlük təşkil edir. Süngərlərdə bədənin kiçik hissələrindən asanlıqla yeni fərdlər almaq olur. Az inteqrasiya olunmuş süngərlərdə müşahidə edilən bərpaedici morfogenezlərin müxtəlif növləri həmçinin somatik embriogenezə aiddir. Belə ki, bu zaman yeni fərdlər əmələ gəlir və inkişafın gedişində köhnə fərdilik əlamətləri itirilir. Deməli, süngərlərdə həm regenerasiya, həm də somatik embriogenez prosesləri müşahidə edilir, amma az diferensiasiya olunmuş fərdlərdə somatik embriogenez üstünlük təşkil edir.

Bağırsaqboşluqlularda somatik embriogenez

Bağırsaqboşluqlular yaxşı regenerasiya qabiliyyətinin olması ilə fərqlənir. Hətta mürəkkəb quruluşlu bağırsaqboşluqlularda da regenerasiya hadisələri zəifləmir. Tipin ali nümayəndələrində onlar yüksək dərəcədə ifadə olunur.

Somatik embriogenez isə, əksinə, ibtidai bağırsaqboşluqlularda asan yadadır, bunlar üçün cinsiyyətsiz çoxalma xarakterdir. Yüksək regenerasiya qabiliyyəti ilə xarakterizə olan və cinsi yolla

çoxalan nümayəndələrinə somatik embriogenez xas deyil. Şirin su hidrası regenerasiya qabiliyyətinə malikdir. Bundan başqa, hidralar somatik embriogenezlə də inkişaf edə bilər. Əgər hidranın bədəninin ortasından 0,02 mm² diametrində deşiklər keçirilsə, süngərlərdə olduğu kimi, somatik hüceyrələrin nizamsız yığılımı əmələ gəlir və bunlardan yeni tam orqanizm inkişaf edir. Hidranın bədəninin fraqmentləri regenerasiya oluna bilər, həm də somatik embriogenez üzrə də yetkin hidraya çevrilir. Somatik embriogenez o zaman baş verir ki, bədən kəsilib ayrılan hissəsi kökündən yenidən təşkil olunsun. Saplaq hissəsindən yeni hidra inkişaf edə bilmir. Amma bədən kəsilib ayrılan saplağı dezintegrasiya etməklə (sentrifuqadan keçirməklə, iynə ilə çoxlu sayda deşməklə və s.) saplaqdan yeni hidranın inkişaf etməsini, yəni somatik embriogenezi müşahidə etmək olur.

Qurdlarda və assidilərdə somatik embriogenez

Planarinin bəzi növlərinin uzunluğunun 1/30 və hətta 1/500 hissəsi inkişaf edərək tam orqanizmə çevrilmək qabiliyyətinə malikdir. B.P.Tokin və T.N. Borisova (1975) β-merkaptotanol, həmçinin kolxitsinlə təsir etməklə planarinin *Dugesia* tiqrina növündə somatik embriogenez hadisəsini müşahidə etmişlər. Somatik embriogeneza assidilərdə də təsadüf edilir. Digər xordalılarla müqayisədə assidilər, xüsusilə yetkin fərdi, primitiv quruluşa malikdir. Sürfənin metamorfozu zamanı sinir sistemi qalınlaşır, gözləri yox olur, quyruğu xorda ilə birlikdə atrofiya olunur. Onlara cinsiyyətsiz çoxalma xasdır və buna əsaslanaraq assidilərdə somatik embriogenez baş verir. Orqanizmin kiçik hissəsindən tam orqanizm inkişaf edir.

Onurğalılarda somatik embriogenez

Inkişaf etmiş orqanizmlərdə - onurğalı heyvanlarda somatik embriogeneza yaxın olan hadisələr müşahidə olunur. Bu hadisələrə

izole edilmiş blastomerlərdən tam orqanizmin inkişaf etməsini, eksperimental poliembriyoniyı aid etmək olar. Somatik embriogenez hadisəsi ilə əlaqədar olaraq eksperimental yolla meydana çıxan poliembrioniya xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Quşlarda embrional inkişafın ilk mərhələlərində bir blastodiskdən eksperimental olaraq bir neçə rüşeym inkişaf etdirilmişdir. Məsələn, toyuqlarda, qazlarda və s. quşlarda blastodiski xırda hissələrə bölməklə çoxlu rüşeymin inkişafı əldə edilmişdir.

Eksperimental olaraq, bölünən yumurtanı çevirməklə yaşıl qurbağada poliembrioniya hadisəsi meydana çıxmışdır. Bu zaman yumurtaların 25%-də ekizlər əmələ gəlmişdir. Qurbağa rüşeymini blastulanın sonunda yaxud gastrulanın əvvəlində 10 dəqiqə müddətində sentrifüqadan keçirməklə də poliembrioniya müşahidə edilmişdir (L.N.Svyatoqor və Q.P.Svyatoqora, 1974).

Yuxarıda deyilənlərdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, cinsiyyətsiz çoxalma, regenerasiya və somatik embriogenez bir-birinə oxşar hadisələrdir. Bunların hər üçündə tam orqanizmin formalaşması baş verir, bir valideyn iştirak edir və cinsiyyət hüceyrələri iştirak etmir. Lakin hər birinin özünə xas olan xüsusiyyətləri vardır. Cinsiyyətsiz çoxalma daha geniş olub müxtəlif hadisələri: tumurcuqlanma, spor, vegetativ orqanlar, kök pöhrələri, sadə bölünmə vasitəsilə gedən çoxalmaları əhatə edir və təbii yolla baş verir. Amma cinsiyyətsiz çoxalma bütün əksər orqanizmlərdə müşahidə olunmur. Buna prokariot orqanizmlərdə, göbələklərdə, şibyələrdə, yosunlarda, ali bitkilərdə, birhüceyrəli və bəzi ibtudaı çoxhüceyrəli heyvanlarda təsadüf edilir.

Regenerasiya hadisəsi toxuma yaxud orqan hissələrinin zədələnməsi və ya köhnəlməsi ilə əlaqədar olaraq baş verir. O, bütün orqanizmlərə xasdır. Bütün orqanizmlərdə bu və ya digər formada toxuma, hüceyrə və submikroskopik səviyyədə fizioloji regenerasiya müşahidə edilir. Hətta inkişaf edən orqanizmlərdə regenerasiya qabiliyyəti itmir. Məməlilərdə, o cümlədən insanda, dərinin, bağırsağın divarında olan epitelin, uşaqlığın, gözün buynuz qişasının, qara ciyərin, yumurtalığın, böyrəyin, dalağın, ağ ciyərin, endokrin vəzilərin və digər orqanların yaxşı regenerasiya

qabiliyyəti vardır. Regenerasiya bütün toxumalara, o cümlədən sinir sisteminin toxumalarına xasdır.

Somatik embriogenez zədələnməyə qarşı morfogenetik reaksiyanın elə bir növüdür ki, bu zaman yeni orqanizmin formalaşması baş verir, lakin morfogenetik proseslər köhnə orqanizmin nəzarəti altından çıxır. Regenerasiya – istər fizioloji, istərsə də reparativ regenerasiya köhnə orqanizmin özünün yaxud zədələnmiş orqanın nəzarəti altında gedir. Somatik embriogenez zamanı yeni fərd ilk inkişafını somatik hüceyrələrdən başlayır. Somatik embriogeneza aşağıdakılar aiddir: toxumaların dissosiasiyasından sonra somatik hüceyrələr kompleksindən yeni fərdlərin inkişafı; orqanizmin yaxud orqanların toxumalarının fraqmentlərindən (hissələrindən) yeni orqanizmlərin inkişafı; inkişaf edən sürfədən yaxud rüşeymdən ayrılan toxuma hissələrindən orqanizmin inkişafı və s.

FƏSİL IX

BİTKİ EMBRİOLOGİYASI

Bitki embriologiyası bitkilərin əmələ gəlməsinin qanunauyğunluqları və inkişafının birinci mərhələləri haqqında elmdir. Lakin müasir bitki embriologiyası nəinki rüşeymin inkişafını (embriogenezi), həmçinin erkəkciklərin, dişiciklərin formalaşmasını və çiçəkdə baş verən prosesləri də öyrənir. Ontogenizin birinci mərhələsi (embriogenezi) postembrional inkişaf (cücərtinin formalaşması ilə) sıx əlaqədardır. Buna görə də bitki embriologiyası yuxarıda göstərilən proseslərlə yanaşı postembrional inkişafı da öyrənir, başqa sözlə, cinsiyyətli və cinsiyyətsiz çoxalmanın qanunauyğunluqlarını, habelə, bu prosesləri idarə etmək üsullarını aydınlaşdırır.

Bitki embriologiyası nisbətən cavan elmdir. O, bir elm kimi XIX əsrin sonunda XX əsrin əvvəllərində formalaşmışdır. Müasir bitki embriologiyasında iki əsas istiqamət (metod) ayırd edilir: 1 – təkamül prosesinin qanunauyğunluqlarını aşkar etmək, filogeniya və sistematika məsələlərini həll etmək (bu tədqiqatların əsas metodu müqayisəli-təsviri xarakter daşıyır). 2 – yeni əmələ gələn bitkinin fərdi inkişafının qanunauyğunluqlarını aşkar etmək (müqayisəli-təsviri və eksperimental tədqiqat metodları). Bu metod daha geniş tətbiq edilir.

Embrioloji tədqiqatlarda obyekt kimi əsasən toxumlu bitkilərdən, xüsusilə örtülütə toxumlu bitkilərdən istifadə edilir. Örtülütə toxumlular bitkilər aləminin ən böyük şöbəsidir və bir sıra xüsusiyyətlərinə görə, o cümlədən, cinsiyyətli çoxalmada mühüm əhəmiyyət kəsb edən müxtəlif strukturların – erkəkcik və dişiciyin olması ilə bitkilərin digər şöbələrindən fərqlənir. Həmin strukturlarda qısa müddət ərzində cinsiyyət hüceyrələri və toxum formalaşır. Örtülütə toxumluları bitkilərin digər şöbələrindən fərqləndirən əlamətlərdən ən başlıcası onlarda ikiqat mayalanma prosesinin getməsidir. Çılpaqtoxumlu bitkilərdən fərqli olaraq örtülütə toxumlularda endosperm cinsi proses – mayalanma nəticəsində əmələ gəlir, ona görə

də endospermdə xromosom dəsti haploid sayda olmur.

CİNSİYYƏT HÜCEYRƏLƏRİNİN İNKİŞAFI **(Qametogenez)**

Örtülütoxumlu bitkilərin bütün nümayəndələri üçün ümumi əlamət çiçəyin əmələ gəlməsidir. Çiçək – budaqlanmayan, qısalmış, şəklini dəyişmiş və cinsi çoxalmaya uyğunlaşmış zoğdur. Çiçəkdə sporlar, cinsi hüceyrələr – qametlər formalaşır, həmçinin tozlanma və mayalanma baş verir. Tam çiçəkdə çiçək saplağı, çiçək yatağı, kasacıq, tac, erkəkciyə və dişicik olur. Erkəkciyə və dişicik çiçəyin əsas hissələri hesab olunur, çünki onlar cinsi çoxalmada iştirak edir. Belə ki, cinsi hüceyrələrin əmələ gəlməsi erkəkciyə və dişicikdə gedir. Kasacıq və tac çiçək yanlığını əmələ gətirməklə erkəkciyə və dişiciyi xarici təsirdən qoruyur, tac (ləçəklər) həmçinin müxtəlif rəngdə olaraq həşəratları cəlb edir.

Erkəkciyə iki hissədən – saplaqdan və tozluqdan (yaxud tozluq kisəsindən), ibarətdir. Tozluq saplağın ucunda yerləşir və saplaq vasitəsilə çiçək yatağına birləşir. Tozluq uzununa istiqamətdə yerləşən və bir-birilə erkəkciyə sapı vasitəsilə birləşmiş iki paydan təşkil olunmuşdur. Hər payda iki boşluq – tozluq yuvası vardır. Yuvalarda ana tozcuq hüceyrələri – mikrosporlar əmələ gəlir. Əvvəlcə tozluq yuvasının hüceyrələri ardıcıl olaraq çoxlu sayda mitoz yolla bölünərək diploid ($2n$) xromosom dəstinə malik olan ana tozcuq hüceyrələrini əmələ gətirir. Ana tozcuq hüceyrəsi qılf, sitoplazma və nüvədən ibarətdir. Sitoplazmasında müxtəlif üzvi və qeyri-üzvi maddələrə təsadüf edilir. Sonra hər bir ana tozcuq hüceyrəsindən meyoza bölünmə nəticəsində dörd haploid (n) mikrosporlar əmələ gəlir. Hər bir mikrospor tozluq yuvasında tozcuq dənəciyinə çevrilir. Tozcuq dənəciyinin iki qışası olur: qalın, məsaməli, girintili-çıxıntılı səthi olan xarici qışa (ekzina) və nazik daxili qışa (intina). Tozcuq dənəciyələri əvvəlcə bir nüvəli olur, sonra hər bir tozcuq dənəciyinin haploid nüvəsi mitoz yolla bölünərək iki nüvə əmələ gətirir. Bunlardan biri vegetativ, digəri

isə generativ nüvə adlanır. Vegetativ nüvə iri və girdə olur, tozcuq dənəciyinin mərkəzində yerləşir. Generativ nüvə ensiz, uzunsov, plazmanın miqdarı az və ölçüsü nisbətən kiçik olub tozcuq dənəciyinin kənarına yaxın yerləşir. İkinüvəli tozcuq dənəcikləri tozluqlardan tökülür. Onlar müxtəlif üsullarla: ya öz-özünə, yaxud da həşərat, külək vasitəsilə çiçəyin dişicik ağızçığına düşür və tozlanma gedir.

Tozcuq dənəciyi dişiciyin ağızçığına düşdükdən sonra cücərməyə başlayır və nəticədə tozcuq borucuğunu əmələ gətirir. Tozcuğun cücərməsini dişicik ağızçığının ifraz etdiyi şəkərli maddələr və fermentlər aktivləşdirir. Tozcuq dənəciyi dişicik ağızçığında cücərən zaman, bəzən isə tozcuq borusuna keçdikdən sonra generativ nüvə mitoz yolla iki yerə bölünür və generativ nüvələrdən iki spermi – erkək qametlər əmələ gəlir. Beləliklə, generativ nüvə mayalanmada iştirak edir. Vegetativ nüvə isə mayalanmada iştirak etmir. O, cinsiyyət hüceyrələri üçün qidalı mühit yaradır.

Tozcuq dənəciyinin inkişafı erkək qametofit yaxud mikroqametofit adlanır. Mikriqametofit tozcuq dənəciyindən, tozcuq borusundan, vegetativ nüvədən, iki generativ nüvələrdən (yaxud sperm nüvələrindən) və nüvələri əhatə edən plazmadan ibarətdir.

Tozcuq borusunun uc hissəsi xüsusi maddə ifraz edir. Bu maddə dişicik sütuncuğu hüceyrələrini əridərək boş yer açır və həmin yer üzrə tozcuq borusu uzanaraq dişiciyin yumurtacığına doğru hərəkət edir. Tozcuq borucuğu uc hissəsi ilə böyüyür. Borucuğun uc hissəsində vegetativ nüvə, ondan arxada isə generativ nüvələr hərəkət edir. Borucuğun uc hissəsi qapalı olur. Spermilərdə və vegetativ nüvədə xüsusi hərəkət orqanoidləri – qamçı, kirpik yoxdur. Bioloji strukturun hər hansı bir hərəkət forması aktomiozin tipli zülallara malik olan mikrofibrill, mikrofilamentlərlə əlaqədardır. Bu cür fibrillər elektron mikroskopu vasitəsilə tozcuq borucuğunun plazmasında vegetativ və generativ nüvələrin, həmçinin spermilərin yanında aşkar edilmişdir. Fibrillyar material onların hərəkətini təmin edir.

Çiçəyin mərkəzində erkəkciqlərlə əhatə olunmuş bir və ya bir neçə dişicik yerləşir. Dişicik üç hissədən ibarətdir: yumurtalıq,

sütuncuq və ağızciq. Bəzi bitkilərdə, məsələn, xaş-xaşda, lələdə, çovdarda dişicik sütuncuğu olmur. Dişicik ağızciğı xüsusi maddələr ifraz edir. Bununla əlaqədar olaraq o, tozcuq dənəciyinin tutulub saxlanması və onun cücərməsində iştirak edir.

Sütuncuq da iki funksiya yerinə yetirir: 1) ağızciğı üzərində saxlayır, 2) tozcuq borusunu yumurtacığa istiqamətləndirir.

Yumurtalıqın içərisində bir və ya bir neçə yumurtacıq yerləşir. Yumurtacıqda cinsiyyət hüceyrəsi (yumurta hüceyrəsi) əmələ gəlir, mayalanma baş verir və mayalanmadan sonra yumurtacıqdan toxum inkişaf edir. Yumurtalıqdan isə meyvə əmələ gəlir.

Hər yumurtacıqda diploid ($2n$) xromosom yığına malik olan bir ana hüceyrə (meqaspor) olur. Ana hüceyrə meyoza yolla bölünərək dörd hüceyrə (meqaspor) əmələ gətirir. Bunların hər birində xromosom yığı haploid (n) sayda olur. Bu hüceyrələrdən üçü dağlaraq məhv olur, biri isə böyüyərək dişi qametofitə - makroqametofitə yaxud rüşeym kisəsinə çevrilir. Makroqametofit (rüşeym kisəsi) əvvəlcə birnövəli olur. Sonrakı inkişaf mərhələlərində yalnız nüvə üç dəfə mitoz bölünməyə məruz qalır. Nüvə əvvəlcə mərkəzdə bölünərək iki nüvə əmələ gətirir və nüvələrin hərəsi müxtəlif qütbə çəkilir. Onlar qütbədə ikinci və üçüncü dəfə bölünür. Nəticədə, hər qütbədə dörd nüvə əmələ gəlir. Beləliklə, rüşeym kisəsində haploid xromosom yığımlı səkkiz nüvə yaranır, yəni rüşeym kisəsində bütün xromosom yığımları $8n$ olur. Əgər başlanğıc hüceyrədə yaxud somatik hüceyrədə xromosom yığımları $4n$ olarsa, yəni tetraploid orqanizmlərdə rüşeym kisəsindəki xromosom dəsti $16n$ ($8 \times 2n$), heksaploid orqanizmdə isə $24n$ ($8 \times 3n$) olar.

Bütün nüvələr tam inkişaf etdikdən sonra hər qütbədən bir nüvə mərkəzə doğru gələrək birləşir və diploid ($2n$) xromosom yığına malik olan mərkəzi nüvəni əmələ gətirir. Hər qütbədə isə üç nüvə qalır. Sonra bütün nüvələr xüsusi plazma ilə əhatə olunaraq hüceyrəyə çevrilir. Tozcuq girəcəyinə yaxın olan qütbədəki hüceyrələrdən biri inkişaf edərək yumurta hüceyrəyə - qamete çevrilir. Qalan iki hüceyrə və əks qütbədəki üç hüceyrə mayalanmadan sonra sorularaq məhv olur.

Örtülütöxumlu bitkilərdə tozlanma və mayalanma

Mayalanma prosesinin getməsi üçün mütləq tozlanma baş verməlidir. Tozlanma tozcuğun dişiciyin ağızçığına düşməsidir. Təbii formada tozlanmanın iki tipi ayırd edilir: çarpaz (alloqamiya) və öz-özünə (avtoqamiya) tozlanma. Təkamül nöqtəyi nəzərindən çarpaz tozlanma daha əvvəl meydana çıxmışdır. Ona hələ çılpaxtoxumlu bitkilərdə təsadüf edilir.

Əgər bir çiçəyin erkəkciyinin tozcuğu digər çiçəyin dişiciyi ağızçığına düşərsə, belə tozlanma çarpaz tozlanma adlanır. Təkamül prosesində çarpaz tozlanmanın getməsi üçün uyğunlaşmalar meydana çıxmışdır: eyni bir çiçəkdə erkəkciyə və dişiciyin müxtəlif vaxtda yetişməsi, onların habelə müxtəlif uzunluqda olmaları, bitkilərin ikievli olmaları, bircinsli çiçəyin əmələ gəlməsi. Çarpaz tozlanma daha geniş yayılmışdır və böyük bioloji əhəmiyyət kəsb edir. O, populyasiyanın heteroziqotluluğunu təmin edir və bununla da təbii seçmə üçün mühüm rol oynayır.

Tozcuğun köçürülmə üsulundan asılı olaraq çarpaz tozlanmanın iki növü vardır: 1) külək vasitəsilə tozlanma, 2) həşəratlarla tozlanma.

Küləklə tozlanma daha əvvəl baş vermişdir. Bu cür tozlanma çiçək yaranmamışdan əvvəl hələ çılpaxtoxumlu bitkilərdə meydana çıxmışdır. Çiçəkli bitkilərdə küləklə tozlanma ilə əlaqədar olaraq müxtəlif uyğunlaşmalar və spesifik əlamətlər əmələ gəlmişdir:

1. tozcuq hüceyrələri çox yüngül olurlar. Bu tozcuqlar hətta zəif külək vasitəsilə də asanlıqla uzaq məsafələrə yayılır

2. külək vasitəsilə tozlanan bitkilərdə çiçəklər adətən asanlıqla silkələnən sırğa çiçək qrupunda toplanır, məsələn, qoz, fındıq, qovaq, söyüd, fıstıq, qızılağac və s. bitkilərdə olduğu kimi.

3. çiçəkləri xırda olur.

4. tozcuq hüceyrələri çox olur. Bir bitkidə minlərlə, hətta milyondan çox olur. Bunun nəticəsində tozcuq hüceyrələrinin bir hissəsinin külək vasitəsilə səmərəsiz şəkildə ətrafa yayılmasına

baxmayaraq, digər hissələri tozlanmada iştirak edir.

5. bəzi bitkilərdə, məsələn, çovdarda tozluqlar nazik və uzun saplaq vasitəsilə çiçəkdən xaricə çıxır, nəticədə tozluq külək vasitəsilə asan silkələnir və tozcuqlar havaya səpələnərək küləklə yayılır.

6. çiçək qrupunda çiçəklərin sayı çox olur. Məsələn, çovdar bitkisinin mürəkkəb sünbülündə 50-yə qədər çiçək olur.

7. bəzi bitkilərdə, məsələn, qarğıdalıda dişicik sütuncüğü çox uzun sapabənzər formada olur və çiçəkləmə zamanı dişiciyin sütuncuqları ağızciqlarla birlikdə qıçanı örtən yaşıl yarpaqların arasından dəstə ilə saçaqlar şəklində xaricə çıxır, nəticədə erkəkciqli çiçəklərin tozcuqları ilə asanlıqla tozlanır.

8. külək vasitəsilə çarpaz tozlanan bitkilər adətən tez, hələ yarpaq açmamış çiçəkləyir, hətta bəzi bitkilər (findıq və s.) yazın lap əvvəllərində, bəzən qışın son ayında çiçək açır. Yarpaq açılana qədər tozcuqlar hələ tam açılmamış tumurcuqlardan xaricə çıxan dişicikləri tozlandırır.

9. külək vasitəsilə çarpaz tozlanan bitkilərdə çiçəklər görkəmsiz, nektarsız və ətirsiz olur, cəlbedici rəngli çiçəkyanlığı və nektarlıq olmur. Küləklə tozlanan bitkilərə çovdar, palıd, qarğıdalı, findıq, qoz, qovaq, söyüd və s. bitkilər aiddir. Bu bitkilərin çiçəklərinə həşərat qonmur.

Həşəratlar vasitəsilə çarpaz tozlanan bitkilərin çiçəklərində həşəratları cəlb edən aşağıdakı uyğunlaşmalar əmələ gəlmişdir:

1. Çiçək yanlığı (ləçəklər) parlaq və əlvan rəngli, gözəl, naxışlı və cəlbedici olur.

2. Çiçəklər iri olub tək-tək yerləşir (lalədə, zanbaqda) yaxud xırda çiçəklər salxım, səbət, başcıq, qalxan, çətir və s. çiçək qrupunda toplanır.

3. Çiçəkdə nektarlıq olur. Nektarlı bitkilər balverən bitkilər adlanır (alma, armud, ərik, gilə, böyürtkən, heyva, yonca, qaratikan və s.)

4. Tozcuqlar iri, girintili-çixıntılı və yapışqanlı olur. Həşərata asanlıqla yapışır. Nektar və tozcuqlar həşəratların qidasını təşkil edir. Həşəratları da cəlb edən bunlardır.

5. Həşəratla tozlanan bitkilərin əksəriyyətinin çiçəkləri efir yağları ifraz edir (qızılgül, qərənfil, bənövşə, zanbaq, inciçiçəyi, ətirli tütün, nərgiz, maqnoliya və s.). Rafleziya bitkisinin çiçəyi çürümüş ət iyi verir ki, bu da milçəkləri, böcəkləri cəlb edir.

6. Çiçəklər xüsusi formada olur. Məsələn, gecəçiçəyi bitkisinde və ətirli tütündə çiçək tacı boruşəkilli olur. Bu bitkilər uzun xor-tumlu gecə kəpənəkləri ilə tozlanır.

7. həşəratla tozlanan bitkilərdə nektar dərinədə olur. Buna görə də həşərat çiçəyin içərisində eşələnərək tozcuqları özünə yapışdırır.

Həşəratla tozlanan bitkilərə çiçəkləri parlaq, əlvan rəngli olan, nektar, efir yağları müxtəlif iyli maddələr ifraz edən bitkiləri misal göstərmək olar. Öz-özünə tozlanma: eyni bir çiçəyin tozcuğunun həmin çiçəyin dişiciyi ağızçığına düşməsi öz-özünə tozlanma adlanır.

Öz-özünə tozlanan bitkilərdə tozlanmanın getməsi üçün aşağıdakı uyğunlaşmalar əmələ gəlmişdir:

1. çiçək ikicinsli, yəni həm erkəkcikli, həm də dişicikli olur.
2. erkəkcik və dişicik eyni vaxtda yetişir
3. erkəkciklər dişicikdən yuxarıda yerləşir

Öz-özünə tozlanan bitkilərə təbiətdə az təsadüf edilir. Noxud, lobyə, darı, çəltik, arpa, buğda, kartof, kətan və s. bitkilərdə öz-özünə tozlanma gedir. Öz-özünə tozlanma bəzi bitkilərdə (noxudda) açılmamış çiçəklərdə gedir.

Tozlanmanın digər növü süni tozlanmadır. O, çarpaz tozlanmanın bir növüdür və təsərrüfatda çarpaz tozlanan bitkilərə tətbiq edilir. Adətən təbii şəraitdə çarpaz tozlanma zamanı çiçəklərin hamısı tam tozlanmır. Bunun bir sıra səbəbləri vardır: 1) yağış, isti və quraqlıq nəticəsində tozcuqlar xarab olur; 2) soyuq və yağışlı havada həşəratlar az uçar, nəticədə həşəratla tozlanan bitkilərin çiçəkləri tam tozlanmır; 3) küləyin olmaması və yaxud güclü külək nəticəsində küləklə tozlanan bitkilərdə çarpaz tozlanma bütün çiçəklərdə getmir.

Süni tozlanma aşağıdakı xüsusiyyətlərinə görə təbii tozlanmadan fərqlənir: 1) o, insanlar tərəfindən aparılır; 2) süni tozlanma

nəticəsində çarpaz tozlanan bitkilərin bütün çiçəkləri tam tozlanır; 3) süni tozlanma vasitəsilə yeni bitki sortları yaradılır.

Süni tozlanma aparmaq üçün tozlanma getməmiş ikicinsli çiçəklərin erkəkciklərini qoparırlar və təbii tozlanma getməməsi üçün həmin çiçəklərə tənzip torbalar geydirirlər. Erkəkcikləri qoparılmış çiçəklərin dişiciyi yetişdikdən sonra həmin çiçəklər digər sortun əvvəlcədən hazırlanmış tozcuqları ilə tozlandırılır, nəticədə həm yeni sort alınır, həm də mədəni bitkilərin məhsuldarlığı yüksəlir.

MAYALANMA

Tozlanmadan sonra mayalanma baş verir. Mayalanmadan əvvəl dişicik ağızlığına düşən tozcuq hüceyrəsi cücərərək tozcuq borusu əmələ gətirir. Sonra qabaqda vegetativ nüvə, onun ardınca isə iki sperm (erkək qametlər) tozcuq borusu içərisində yumurtacığa doğru hərəkət edirlər. Yumurtacıqda rüşeym kisəsinin hər qütbündə əmələ gələn dörd nüvələrdən ikisi (hər qütbündən bir nüvə) mərkəzə doğru yerini dəyişərək mərkəzi nüvəni (hüceyrəni) əmələ gətirir. Bu zaman hər qütbə üç nüvə qalır. Sonra rüşeym kisəsinin tozcuq girəcəyinə yaxın olan qütbündəki üç nüvədən biri – ortada yerləşən ən irisi yumurtahüceyrəyə çevrilir. Yumurtahüceyrə tam yetişib mayalanmağa hazır olduqda, yəni mayalanmadan bilavasitə əvvəl rüşeym kisəsinin mərkəzində olan nüvələr birləşərək mərkəzi hüceyrəni əmələ gətirir. Somatik hüceyrəsində xromosom yığımları $2n$ (diploid) olan bitkilərin çiçəyinin rüşeym kisəsindəki mərkəzi hüceyrəsində də xromosom yığımları $2n$ olur. Əgər bitkinin somatik hüceyrəsində xromosom yığımları $4n$ (tetraploid) yaxud $6n$ (heksaploid) olarsa, o zaman mərkəzi hüceyrədə xromosom dəsti müvafiq olaraq $4n$ yaxud $6n$ olur.

Tozcuq borusu sütuncuq boyu uzanaraq yumurtacığın təpə hissəsində yerləşən tozcuq girəcəyindən (mikropiledən) yumurtacığa və sonra rüşeym kisəsinə daxil olur. Bu zaman tozcuq borusu partlayır. Onun daxili möhtəviyyatı vegetativ nüvə və spermilər ilə

birlikdə rüşeym kisəsinə tökülür. Vegetativ nüvə rüşeym kisəsinin plazmasına qarışaraq məhv olur. Spermilərin biri tozcuq girəcəyinin yaxınlığında yerləşən yumurtahüceyrə ilə birləşir (1-ci mayalanma). Bunun ardınca digər spermi mərkəzi hüceyrə ilə birləşir (2-ci mayalanma). Beləliklə, yalnız örtülütöxumlu bitkilərə xas olan ikiqat mayalanma gedir. Bu prosesi 1898-ci ildə rus alimi S.Q.Navaşin kəşf etmişdir. Birinci mayalanma nəticəsində ziqot, ikinci mayalanma nəticəsində isə endosperm əmələ gəlir. Ziqot mitoz yolla bölünərək çoxhüceyrəli rüşeym əmələ gətirir. Endosperm hüceyrələrində isə rüşeymin qidalanmasına sərf olunan ehtiyat qida maddələri toplanır.

Bitkinin somatik hüceyrələrində xromosom yığımı $2n$ (diploid) olarsa, o zaman xromosom yığımı ziqotda $2n$, endospermə $3n$ olar. Tetraploid ($4n$) və heksaploid ($6n$) bitkilərin ziqotunda və endospermində xromosom yığımı müvafiq olaraq $4n$, $6n$ və $6n$, $9n$ olar.

Örtülütöxumlulardan fərqli olaraq çılpaqtöxumlu bitkilərdə endosperm haploid (n) xromosom yığımına malikdir. Çılpaqtöxumlularda külək vasitəsilə çarpaz tozlanma gedir. Çılpaqtöxumlu bitkilərin nümayəndəsi olan şam ağacı birevli bitkidir.

Yazda şam ağacının cavan zoğlarında əvvəlcə iki növ qoza (generativ orqan) əmələ gəlir: 1. zoğların dibində qrup halında yerləşən yaşılımtıl-sarı rəngli erkək qozalar, 2. həmin ağacın digər uzun zoğlarının ucunda tək-tək yerləşmiş qırmızımtıl diş qozalar. Diş qozaların sayı az olur. Hər iki növ qozalar pulcuqlardan və oxdan təşkil olunmuşdur.

Erkək qozaların hər pulcuğuna iki ədəd tozcuq kisəsi birləşmişdir. Onların içərisində haploid xromosom yığımına malik olan mikrosporlar əmələ gəlir və onlar da tozcuq hüceyrələrinə çevrilir. Tozcuq hüceyrələri yetişdikdən sonra tozcuq kisəsi partlayır və tozcuqlar xaricə tökülür. Tozcuq hüceyrəsi iki qışa ilə - intina və ekzina ilə örtülmüşdür. Hər tozcuqda bu qışalar arasında 2 hava qovuqucuqları olur. Onlar vasitəsilə tozcuqlar uzun müddət havada qalır və asanlıqla külək vasitəsilə uzaq məsafələrə yayılır.

Tozcuq hüceyrələrinin nüvəsi anteridial və vegetativ nüvələri əmələ gətirir. Anteridial nüvə bölünərək iki spermi yaradır.

Dişi qozaların üzərində 2 növ pulcuq olur: nisbətən quru olan xarici pulcuq və şirəli daxili pulcuq. Hər bir daxili pulcuq üzərində 2 yumurtacıq yerləşir. Dişicik olmadığı üçün yumurtacıq açıqda yerləşir. Hər bir yumurtacıq girəcəyi olan örtük hissədən və çoxhüceyrəli nüvədən – nutsellusdan təşkil olunmuşdur. Yumurtacığın nüvəsinin hüceyrələrindən biri böyüyür və 2 dəfə bölünərək dörd hüceyrə əmələ gətirir. Bunlardan üçü məhv olur, qalan hüceyrə (makrospor) isə dəfələrlə bölünür, nəticədə ehtiyat qida maddələri – endosperm formalaşır və o, dişi qametofitə çevrilir. Endosperm içərisində, tozcuq girəcəyinə yaxın yerdə yumurta hüceyrəsi daşıyan 2 ədəd arxeqoniya əmələ gəlir. Amma arxeqoniyalardan yalnız biri inkişaf edir. Yazda tozcuq külək vasitəsilə yayılaraq bilavasitə yumurtacıq üzərinə düşür və tozcuq girəcəyindən yumurtacığa daxil olur. Sonra dişi qozanın pulcuqları xüsusi maddə vasitəsilə bir-birinə yapışır və tozcuq ikinci ilin yazına qədər yumurtacığa daxil olduğu yerdə qalır. Yalnız bir il sonra, yumurta hüceyrənin yetişməsinə yaxın, tozcuq cücərərək tozcuq borusunu əmələ gətirir və tozcuq borusu arxeqoniyaya doğru irəliləyir. Tozcuğun anteridial nüvəsinin bölünməsi nəticəsində əmələ gələn iki spermilər tozcuq borusuna buraxılır və onlar tozcuq borusu ilə arxeqoniyaya doğru hərəkət edirlər. Spermilərdən biri yumurta hüceyrə ilə birləşərək ziqot əmələ gətirir, digər spermi isə məhv olur. Ziqotdan rüşeym inkişaf edir. Rüşeym kökcük, gövdəcik, tumurcuq və 6 ləpədən təşkil olunur. Mayalanmadan sonra yumurtacıqdan toxum, yumurtacığın örtük hissəsindən toxumun qabığı əmələ gəlir. Toxum qabıqdan, rüşeymdən və endospermdən – ehtiyat qida maddələrindən ibarət olur.

Tozlanma, mayalanma və toxumun əmələ gəlməsi xırda qırmızımtıl qozada gedir. Tozlanmadan 1,5 il sonra toxumlar yetişir, bu zaman qozalar böyüyür və yaşıl rəngdə olur, yəni yaşıl qozalarda toxumların yetişməsi prosesi gedir. Sonra isə yaşıl qoza

bir qədər də iri və qonur rəngli qozaya çevrilir. Qonur rəngli qozalarda toxumlar artıq yetişmiş olur. Deməli, diş qozalar 3 növ olur: qırmızımtıl, yaşıl və qonur qozalar. Yazda toxumlar yetişdikdən sonra qozaların pulcuqları bir-birindən aralanır və toxumlar qozalardan xaricə tökülür. Şam ağacının toxumunda pərdəşəkilli qanadcıq olur. Qanadcıq toxumun külək vasitəsilə yayılmasını təmin edir.

RÜŞEYMIN İNKİŞAFI. ORQANOGENEZ.

Haploid qametlərin birləşməsi nəticəsində mayalanmış yumurta hüceyrə - ziqot əmələ gəlir. Ziqot yüksək metabolik aktivliyə malik, inteqrasiya olunmuş mürəkkəb sistemdir. Elektron-mikroskopik tədqiqatlar vasitəsilə onun daxilində Holci aparatı, mitoxondri, ribosom, plastid, endoplazmatik şəbəkə və müxtəlif törəmələr (yağlar, zülallar və s.) aşkar edilmişdir.

Mayalanmadan sonra ziqot sakitlik mərhələsi keçirir. Xarici mühit şəraitindən asılı olaraq, bu mərhələ müxtəlif bitkilərdə müddətinə görə fərqlənir, yəni bir dəqiqədən bir aya qədər ola bilər. Sakitlik mərhələsində ziqotda morfoqenetik dəyişikliklər baş verir. Ziqotun qışası sellülozadan təşkil olunur. Ziqotun inkişafı bölünmə anından başlanır. Rüşeymin inkişafında 2 faza ayrılır:

1. Blastomerin əmələ gəlməsi
2. Orqanogenez

Birinci fazada ziqot bölünməyə başlayır, ziqot əvvəlcə eninə bölünür, qeyri-bərabər bölünmə nəticəsində ziqotda polyarlıq (qütblük) meydana çıxır: apikal (yuxarı) və bazal (aşağı) qütblər. Apikal qütbdəki hüceyrədə aktiv zülal sintezi gedir, orqanoidlər və müxtəlif törəmələr əmələ gəlir. Buna görə də apikal qütb morfogenez və böyümə qütübü adlanır. Apikal qütbdəki hüceyrə (apikal hüceyrə) 2 dəfə eninə, sonra isə müxtəlif istiqamətdə bölünərək əsil rüşeymi əmələ gətirir .

Bazal (aşağı) qütbdəki hüceyrə nisbətən böyük olub, embrion telinə çevrilir. Embrion teli qida maddələrinin endospermdən əsil rüşeymə ötürülməsində iştirak edir. Bununla bərabər, embrion telində zülallar sintez olunur. həmin zülallar əsil rüşeymin sürətlə böyüməsinə sərf olunur. Əsil rüşeym əvvəlcə tam diferensiasiya olunmamış hüceyrələrdən təşkil olunur. Lakin rüşeymin hüceyrələri qısa müddət ərzində diferensiasiya edərək bitki toxumalarını əmələ gətirir. İnkişafın ilk mərhələsində protoderma formalaşır. Sonra isə rüşeym hüceyrələrinin diferensiasiyası nəticəsində prokambi və əsas meristema əmələ gəlir. Əsas meristema inkişaf edərək əsas toxumaya başlanğıc verir. Əsas toxuma prokambini əhatə edir. Prokambidən ötürücü toxumalar – ksilema və floema inkişaf edir.

Protoderma, əsas meristema və prokambi əmələ gəldiyi vaxtda yaxud bir qədər sonra ləpələr formalaşır. Rüşeym böyüdükcə embrion teli tədricən dağılır. Rüşeymin formalaşması prosesində apikal meristema meydana çıxır. Apikal meristemadan rüşeymdə kökcüyün, gövdəciyin və tumurcuğun inkişafını təmin edən hüceyrələr əmələ gəlir. Beləliklə, orqanogenez mərhələsi başlanır.

Rüşeymin formalaşdığı dövrdə qida maddələri fasiləsiz olaraq bitkidən (valideyndən) inkişaf edən toxuma doğru axaraq ləpələrdə yaxud endospermdə ehtiyat halda toplanır. Bəzi ikiləpəliyərdə ehtiyat qida maddələri kökcük və gövdəcikdə də toplanır.

Orqanogenez. Təkamül prosesində ilk dəfə vegetativ orqanlar – gövdə və yarpaq meydana çıxmışdır. Bunlar mamırlarda əmələ gəlmişdir. Sonra isə qıjıkimilərdə kök (əlavə kök) inkişaf etmişdir. Deməli, ilk dəfə qıjıkimilər üç vegetativ orqana malik olmuşdur. Vegetativ orqanlardan sonra çılpaqtoxumlularda toxum meydana çıxmışdır. Toxumla əlaqədar olaraq əsas kök əmələ gəlmişdir. Örtülütoxumlu bitkilərdə çiçək və meyvə inkişaf etmişdir. Deməli, örtülütoxumlular bütün orqanlara malikdir.

Fərdi inkişafda (ontogenezdə) toxumun yetişdiyi və yayıldığı müddətdə rüşeymin böyüməsi dayanır. Yalnız toxum cücərdikdə rüşeymin inkişafı başlayır. Toxumun cücərməsi həm xarici

(ekoloji), həm də daxili faktorlardan asılıdır. Daxili faktorlara toxumdakı ehtiyat qida maddələri, zədələnməmiş və sağlam rüşeym, xarici faktorlara su, hava, istilik, işıq və münbit torpaq aiddir. Lakin xarici faktorlardan üçü: su, hava və istilik mütləq olmalıdır. Işıq və münbit torpaq isə vacib deyil. Məsələn, torpağa basdırılmış toxum qaranlıq mühitdə yaxud isti yerdə qabda isladılmış toxum torpaq olmayan şəraitdə asanlıqla cücərir.

Yetişmiş toxum quru olur (onların rütubətliyi, adətən 5-20% olur). Ona görə də cücərmək üçün toxumlar müəyyən miqdarda su qəbul etməlidir. Lakin cücərmək üçün müxtəlif bitki toxumlarının suya olan tələbatı eyni deyildir. Məsələn, noxud toxumu öz çəkisi qədər, buğda toxumu quru çəkisinin $\frac{1}{2}$ -i qədər, darı toxumu quru çəkisinin $\frac{1}{4}$ -i qədər su qəbul etdikdə cücərməyə başlayır. Suyun təsiri nəticəsində toxumda metabolik aktivlik yüksəlir və toxumda yeni fermentlər sintez olunurlar. Həmin fermentlər rüşeymin formalaşdığı dövrdə toxumda toplanmış ehtiyat qida maddələrinin parçalanmasında və onlardan istifadə olunmasında iştirak edirlər. Rüşeymdə hüceyrələr ardıcıl olaraq bölünür və uzanır. Rüşeymin sonrakı böyüməsi üçün mütləq fasiləsiz olarsa su və qida maddələri daxil olmalıdır. Daxil olan suyun təsiri nəticəsində toxum şişir və onun daxilində təzyiq yüksəlir.

Toxumun cücərməsinin ilk mərhələsində toxumun daxilindəki tənəffüs tamamilə anaerob olur. Lakin qabığı partladıqdan dərhal sonra tənəffüs aerob olur və oksigen tələb olunur. Əgər torpaqda su normadan çox olarsa (torpaq su ilə doymuş olarsa), o zaman torpaqdakı molekulyar oksigenin miqdarı toxumun tənəffüsü üçün kifayət etmir və nəticədə toxumun cücərməsi mümkün olmur.

Əksər bitkilərin toxumlarının cücərməsi üçün sərbəst havanın (atmosfer havasının) molekulyar oksigeni lazımdır. Onların toxumları suyun altında şişir, amma cücərmir. Lakin bəzi bitkilərin (pişikquyruğu, çəltik və s.) toxumları suyun altında cücərir və onların cücərməsi üçün atmosferin sərbəst oksigeni tələb olunmur. Toxumun cücərməsi üçün su və havadan (O_2 -dən) başqa istilik də vacibdir. Bitki toxumaları soyuqda cücərmir. Müxtəlif bitki toxumalarının cücərməsi üçün tələb olunan müsbət temperatur da

müxtəlifdir. Əksər bitki toxumlarının cücərməsi üçün minimum 0-5°C, maksimum 45-48°C və optimum 15-30°C temperatur tələb olunur. Məsələn, çovdar, buğda bitkilərinin toxumu 1-2°C-də, noxud bitkisinin toxumu 2-4°C-də, pambıq, qarpız, yemiş, boranı, xiyar bitkilərinin toxumları 15-30°C-də cücərir. Fizioloji cəhətdən tam yetişmiş toxumlar cücərmək qabiliyyətinə malikdir. Bu zaman toxumda mürəkkəb fermentativ və biokimyəvi dəyişikliklər baş verir.

Bəzi bitkilərin, paxlameyvəli, buynuzmeyvəli, qutucuqmeyvəli, giləmeyvəli bitkilərin toxumları cücərəkən toxumun qabığı, amma dənəmeyvəli, qozmeyvəli, toxumcameyvəli, çəyirdəklimeyvəli və tumlumeyvəli bitkilərin toxumları cücərəkən meyvəyanlığı çatlayır. Birləpəli bitkilərin toxumları cücərdikdə rüşeym endospermdə olan ehtiyat qida maddələri ilə, iki ləpəli bitkilərin toxumları cücərdikdə isə rüşeym ləpə yarpaqlarında olan ehtiyat qida maddələri ilə qidalanaraq inkişaf edir. Bu zaman əvvəlcə rüşeym kökcüyü inkişaf edərək torpağa doğru uzanır. Nəticədə inkişaf edən cücərti torpağa bərkiiyir və torpaqdan suyu sormağa başlayır. Rüşeym kökcüyü böyüyərək əsas (ilk) kökə çevrilir. Sonra ilk kökdən yan köklər əmələ gəlir.

İkiləpəli bitkilərin əksəriyyətində müəyyən vaxtdan sonra gövdəcik böyüyür və torpağın səthinə çıxır. Gövdəciklə birlikdə ləpə yarpaqları da torpağın səthinə çıxır. Gövdəcikdən gövdə inkişaf edir. Ləpə yarpaqlarının arasındakı tumurcuqdan əsil yarpaqlar və gövdə inkişaf edir. Bəzi iki ləpəlilərdə, məsələn noxud bitkisinin, gövdəcik zəif inkişaf edərək ləpə yarpaqlarını torpağın səthinə çıxara bilmir. Ləpə yarpaqlarının arasındakı tumurcuqdan gövdə inkişaf edərək torpağın üzərinə çıxır.

Birləpəli bitkilərin də toxumları cücərdikdə əvvəlcə rüşeym kökcüyündən ilk kök - əsas kök inkişaf edir. Həmin köklə birlikdə rüşeym gövdəciyindən bir neçə əlavə köklər də əmələ gəlir. Beləliklə, birləpəlilərə xas olan saçaqlı kök sistemi əmələ gəlir. Birləpəli bitkilərdə ləpə yarpaqları torpağın səthinə çıxmır. Sonra rüşeym kökcüyünün və əlavə köklərin üzərində cücərti inkişaf edir. O, boruşəkilli, şəffaf yarpaqcıqla örtülür. Həmin yarpaqcıq torpağın

üzərinə çıxır və onun içərisindən əsil yaşıl yarpaq inkişaf edir. Onun ardınca rüşeym tumurcuğundan növbəti yarpaqlar əmələ gəlir. Sonra yerüstü gövdə və yarpaqlar inkişaf edir.

Fərdi inkişafın müəyyən mərhələsində generativ orqanlar – çiçək, toxum və meyvə əmələ gəlir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abdullayev M.S., Abiyev H. Ümumi histologiya. Maarif. 1975.
2. Əmirova F.C. Ümumi sitologiya. Dərslük. Bakı. 2005.
3. Nəcəfov C.Ə., Əliyev S.D., Məmmədov T.O. İnkişafın biologiyası və genetikası. Bakı. 2009.
4. Белоусов Л.В. Введение в общую эмбриологию. Москва. 1980.
5. Белоусов Л.В. и др. Биология индивидуального развития животных. Москва. «Высшая школа». 1983
6. Белоусов Л.В. Основы общей эмбриологии. Москва. 1993.
7. Бодмер Ч. Современная эмбриология. Москва. 1971.
8. Гильберт С. Биология развития. Москва. 1993.
9. Голиченков В.А. Биология развития. Москва. 1991.
10. Голиченков В.А., Иванов Ю.А., Никерясова Ю.Н. Эмбриология. Москва. 2004.
11. Данилов Р. Общая и медицинская эмбриология. Москва. 2003.
12. Корочкин Л.М. Биология индивидуального развития. Генетические аспекты. Москва. МГУ. 2002.
13. Лукин Ю.И. Зоология. Москва. 1989.
14. Мануилова И.А. Гистология с основами эмбриологии. Москва. 1978
15. Рейвн П., Эверт Р., Аукхорн С. Современная ботаника. Москва. 1990.
16. Рузен-Ранге Е. Сперматогенез у животных. Москва. 1980.
17. Сидорова В.Ф. Современная эмбриология цветковых растений. Москва. 1985.
18. Токин Б.П. Общая эмбриология. Москва. Высшая школа. 1987.
19. Хадорн Е., Венер Р. Общая зоология. Москва. 1989.
20. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. Москва. 2004.
21. Ярыгин В.Н., Васильева В.И. и др. Биология. Москва. 2006.

Ə.Ə.SƏMƏDOV, N.T. HÜSEYNOVA

FƏRDİ İNKİŞAFIN BİOLOGİYASI

Dərslük

Нашир: Афяр Фяттацова
Дизайнер: Ирадя Яшмядова
Техники редакторлар: Цлви Ариф, Асим Сяфяров
Операторлар: Тярлан Гулийева, Зярифя Бабырова

Йыбылмаа верилмишдир: 01.08.2017

Чапа имзаланмышдыр: 29.09.2017

Тираж 300; ш.ч.в. 13

«МБМ» няшрийатынын мятбьясиндя
чап олунмушдур

