

**ЎЗБЕКИСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҚАРЫ ҲАМ ОРТА
АРНАЎЛЫ БИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**

**БЕРДАҚ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҚАЛПАҚ МӘМЛЕКЕТЛИК
УНИВЕРСИТЕТИ**

БИОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ

Ғ.Ж.МАТРАСУЛОВ

**«ЖЕКЕ РАЎАЖЛАНЫҰ БИОЛОГИЯСЫ»
ПАНИНЕН ЛЕКЦИЯ ТЕКСТЛЕРИ**

НӨКИС-2017

Лекция №1

Тема: Кирисиў. Жеке раўажланыў биологиясы пәниның раўажланыў тарыйхы

Реже

1. Кирисиў эмбриологияны пән сыпатында үйрениў, оның тарийхый раўажланыў дәўирлери
2. Әйемги хәм жаңа эмбриология (Вольфтан Бәрге шекемги)
3. Эволюцион эмбриологиялық түсиник хәм хәзирги эмбриология илимининң жетискенликлери оның қолланыў тараўлары.

Таяныш сөзлер: -Эмбриология; -қайтымсыз хәм қайтымлы қубылыслар; - Сүүретлеў эмбриологиясы; -Салыстырмалы эмбриология; - Экспериментал эмбриология; -Тератология; -Биохимиялық эмбриология; -Эволюцион эмбриология; -Көбейиў биологиясы.

Жеке раўажланыў биологиясы ямаса эмбриология илими буниң пән сыпатында тексерийў объектлери раўажланыўшы организм хәм оның барлық раўажланыў дәўирлери есапланады. Бул курс студентлерге жеке раўажланыўдың морфологиялық, функционал биохимиялық өзгерислерин үйретеди, жәнеде усы раўажланыўда сыртқы орталық тәсирин бирге үйренеди. Биз бул курсты үйренерде көпшилик токсаномикалық түрлердин жеке раўажланыўы мененде танысамыз. Жәнеде бул тараўдағы кейинги жетискенликлер мененде ушырасамыз. Әсиресе, аўыл хожалығындағы жетикенликлер сыртқы орталықты үйрениўде медицинада тағы басқа тараўларда болып атырған жетискенликлер менен танысамыз.

Сол ушын курсты үйренерде биз Зоология, салыстырмалы Анатомия, гистология экология, физиология, генетика хәм биохимия илимлери менен бирге үйренемиз.

Эмбриология (грекше «*embryo*» – қабықтағы төл, бүртик, эмбрион, «*logos*» – илим, тәлиймат дегенди аңлатып, мәйек қабығынан шығаман дегенге шекем, туўыламан дегенге шекем аралықтағы раўажланыўды үйренеди. Организмниң жеке келип шығыўы хәм раўажланыўы ҳаққындағы илим.

Демек бул пән организмниң жеке раўажланыўын мәйек клеткасынан организмниң шығаман дегенге шекемги дәўирин тексереди ямаса бул пән тийкарынан Зародыш туўралы пән десек туўра болады. Бирақ эмбриологияниң хәзирги күндеги раўажланыўы бул дәслепки анықламаға туўра келмейди. Себеби сол особьтың раўажланыўындағы көпшилик факторлар булар зародыштан шыққанға шекемги хәм оннан сонғы постэмбрионал даўирлер киреди.

Ал усы постэмбрионал дәуирге биз организмдеги метаморфозды, организмдеги жыныссыз көбейіуді хәм регенерацияларды есаплаймыз. Соның ушын эмбриология пәніне барлық Онтогенез ямаса организмнің (особтың) жеке раўажланыў дәўири киреди. Бирақ елде бул берген анықламамызда эмбриологияның биз толық мәнісин бере алмаймыз. Себеби бул процесслерде көпшилик өзгерислер өтеди. Биохимиялық өзгерислер, физиологиялық процесслер хәм гистологиялық қайта қурыў (перестройка) өтеди. Өне усы предметлерди де биз тек бирге қосып үйренемиз.

Биз усы биохимиялық процесслерди тексергенимизде биз оларда белгили бир цикли процесслерди көремиз. Өне усындай циклик процесслер биохимия, физиология, цитология ушын хәактерли нәрсе себеби оларда бир цикл басланып ол тамамланса және кайтадан екінши цикл басланыўы керек.

Мс. Биохимияда хәр-қыйлы қоздырыўши затлардың циклы клетканың цикли, айрым безли клеткалардың секретли циклары.

Өне тап усындай циклик процесслер менен бирге изине қайтпайтуғын процесслерде болады оған биз **Ациклик** деймиз. Өне енди бул пән Эмбриологияға ол биохимияға, физиологияға, гистологияға хәм тағы басқа илимлерге қарама-қарсы усындай Ациклик процесслерди үйренеди. Булар онтогенезде изине қайтпайтуғын, жүдә аўыр қайтатуғын процесслер. Усындай ациклик процесслер онтогенездің қурамына кирмейтуғынлығын (Филогенетикалық процесслер бул эмбриология пәніне кирмейди оны) Эволюция теориясы илими тексереди.

Енди, усы эмбриология илими тексеретуғын қандай ациклик процесслер бар? Биз оларды 3 группаға бөлемиз.

1. Өсиў (рост). 2. Форманың пайда болыўы (Формообразование) Морфогенез. 3. Клетканың дифференцировкаланыўы ямаса цитодифференцировка.

Өсиў бул Ациклик процесс ямаса массаның көбейіуі ямаса размердің үлкейіуі, бул белгили организм бөлеклерінде өтеди.

Форманың пайда болыўы (қәлиплесіуі) булда организмдеги Ациклик өзгерислердің жуўмағында болады.

Клетканың дифференцировкаланыўында бул организмнің химиялық қурамының Ациклик өзгерислер нәтийжесінде өзгереді. Бунда ишки клетка қурамы өзгереді. Демек клетканың химиялық қурамы өзгеріуінде биз улыўма организмдеги қәлеген мс. Размердің ямаса геометрикалық өзгерислерди киргиземиз. Оларда хәр бир организм бөлеклеринің бир-биринен айырмашылығы (митохондрия) олар буннан ертеде бир-биринен хеш ажыралмаған бөлеклер болған (рост организмде).

Енди биз бул эмбриология илимин анықлағанда бул қурамалы илим; организмдеги форма пайда болыў туўралы оның клеткасының өзгерислери

ямаса дифференциясы тууралы хәр бир организмнің жеке раўажланыўы оның өсиўи тууралы илим десек болады.

Әне усы Ациклик процесслер бул циклик процесслер менен тығыз байланыста болады. Булар екеўи қосылып бир пүтин организмнің эмбрионал раўажланыўын тексереди.

Солай етип эмбриологияның биохимиядан айырмашылығы ол организмнің толық өзгерисин үйрениў есапланады ямаса ол организмди молекуляр тийкарда, клетка, клеткаға шекемги (надклеточный) хәм организм туўыламан дегенше болған ўақытты (организменного) тексереди.

Сол ушын бул пәнди уллы Француз математиги образлы турде бул илим Вертикал илим, ал қалған биологиялық илимлер горизантал илимлер деген еди. Р.Том.

Әйемги хәм жаңа эмбриология

Организмнің туўылыўы оның раўажланыўы бул хәмме ўақыт адамды түрли-түрли ойға салып келди. Әсиресе илимнің раўажланыўына шекемги дәўирде бул туўрысында бир неше аңызлар, мифлер болды. Мыс. Әйемги шығыс еллеринде- Қытайда, Индия, Египет хәм тағы басқалар. Тек бул әйемги Грецияда VI-әсирде буған толық философиялық анализ исленди. Мыс. Грек илимпазлары Фалес, Гераклит, Эмпедокл, Анаксагор т.б.

Зародыш туўралы жүдә анық пикирди грек илимпазы философ Гиппократ айтқан еди (460-377). Бирақ ол раўажланыў «ишки от» (внутреннего огня) тәсиринде болады деди. Әне усы отқа шыдам бере алмаған ишки организм бөлеги жанып кетеди, оның орнына бослық пайда болады, ал айрымлары кеўип қурғайды, олардан ишки стенкалар пайда болады. Әне усындай жол менен ассиңириў жоллары пайда болады дейди.

а). Жәнеде ол хәм бөлеклер бирдейине пайда болады хәм олар бир-биринен бирдей ўақытта бөлинеды, солай етип олар өсе баслайды дейди.

Биз усы пикирди хәзирги күнимиздеги илим менен анализлесек бул еки тәрәптен бизге пайдалы. Биз буны жүдә қатаң механикалық пикир деп ойлаймыз. Гиппократ пикринде: 1. Органикалық раўажланыў бул әпиўайы неорганикалық себеплердің нәтийжеси болады дейди. Жынысый клеткаларда таяр организмнің материаллық структурасы бар. Ол организмди алдын-ала анықлайды. Ал екиншиден олар барлығы префармациялы концепцияға жатады. 2. Бул болса организмнің ең дәслепки айырмашылығын мойынлаў ямаса зародыштың айрым бөлеклерин (частларын), ал бул Гиппократ бойынша отқа бейимлилик (податливости к огню), ал айрым бөлеклери отқа көнликпеўшилиги ол дифференцировкаланыў. Ол зародыштағы дәслепки өзгерислер. 3. Өсиў өтеди.

Әне жүдә үлкен өзгеристеги пикирлерди биз Аристотельде көремиз (384-322). Өзиниң барлық пикирлери «Хайўанатлардың келип шығыўы» деген мийнетинде жазылған. Ол таўық мәйегиниң зародышын тексерген хәм анализлеген. Анатомия хәм физиологияны жақсы билген. Аристотельдиң устазы Платон.

б). Буның Гиппократтан бөлек пикири барлық органлар бәри бирден пайда болмайды, ал әсте ақырынлық пенен, белгили нәўбет пенен хәм дәслепки структурасыз массадан пайда болады деди. Аристотельдиң бул пикири **Эпигенез** илиминиң тийкарын салыўға алып келди ямаса бул префармизимге қарсы илим.

Эпигенез – бул әсте ақырынлық пенен раўажланыў. Бул организмниң қурамалы процесслигине байланыслы раўажланыў мәнисинде мс. мәйекте жүректің раўажланыўы оған жақын орган қанаттың зачаткасына нәрсе тәсири жоқ. Демек эмбрионниң раўажланыўында бир органниң раўажланыўы екінши органниң раўажланыўына қатнасы жоқ-деп дәлиллейди.

Италиялы Марчель Мальпиги (1628-1694) эмбриологиядағы ең баслы жаңалық бул Левенгук тәрәпинен 1677-жыл сперматозоидтың тексерилыўы анықланған. Әне усы илимпаз 1695-1700 жылларда Тиядағы (Тибочная Тия) партеногенезди үйренди. Ал Сваммердам насекомалардың метамарфозын үйренди. Мальпиги болса микроскопиялық анатомияны үйренди ямаса шөжениң зародыштағы ўақтың тексерди. Солай етип бул дәўир 200 жыл шамасында эмбриологияда еки ағым преформизм хәм эпигенез бир-бирине қарама-қарсы ҳукым сүрди.

Демек әйjemги эпигенетиклердиң пикири зародыштың дәслепки дәўирлеринде ол структурасыз деген пикири бул микроскоп ашылыўынан кейин ол пикирде қәте есапланды.

Хәттеки гүлдиң ғұмшасында (бутон), ал насеком личинкасында жүдә майда ержеткен организмниң дәслепки формасы (зачатка) болады-деген де пикирлер болды. Бул илимпазлар сперматозоид ишинде пүтин формалы адам болады деген. Әне буларды биз преформистлер, анималькулистлер (animalculum-спермия) деймиз. Жәнеде преформистлер-овистлерде болды. Олар аналық-мәйекликте пүтин организм болады деди. Партеногенездиң ашылыўына алып келди. Мальпиги аталанбаған туқымнан шөже раўажланыўы бул температураға байланыслы оның ыссылығы тәсир етеди-деди.

К.Ф.Вольфтан К.М.Бәрге шекемги эмбриология басқышларындағы раўажланыў.

Эмбриологияда жүдә күшли бурылыс жасаған илимпаз Галле қаласы Германияда, Галле университетиниң жас докторы еди. Кейин Петербург

академиясының академиги Каспер Фридрих Вольф (1734-1794). Бунің жақлаған жұмысы тууылыу теориясы 1759 жылы. Бул шөже зародышындағы процесслерди толық хәм дурыс тексерди бул уақытта физиолог Галлердин идеясы хуқим сүрген еди. Ол рауажланыуда оның дәслепки басқышларында мыс. Трубка тәризли органлар сол фармада болады, ал кейин ол толысып тик өседи деди, Вольф бул пикирге қарсы шығып дәслеп олар пластлар формасында кейин ала трубка формасына ийе болып өседи деди.

Демек рауажланыу процессинде форма пайда болады. Бул эпигенез ушын ең керекли аргументти айтты. Бул пикирди немец илимпазы профессор Блюменгок (1752, 1840) қууатлады. Кейин типлер теориясы Жорж Кюве тәрәпинен ашылды. Онда барлық тири организмлер тири хайуанлар дуньясын төрт типке бөлди. Олар бир бири менен байланссыз болады.

1. Омыртқалылар
2. Бууын аяқлылар
3. Жумсақ денелилер
4. Нур денелилер

Буннан соң белгили илимпазлардан М.Радки 1793-1860, Х.Р.Пандер (1794-1865) хәм К.М.Бэр (1792-1876).

Мәселен. Пандер биринши рет 1817 жылы зордыш қабығын толық анализледи. Ол шөженің зордышын (листи) дәслеп үш қабаттан.

- 1-сыртқы сероз қабаттан
- 2-ең терең жайласқан силекейли

3-аралық қан қабаты деп түсіндирди. Өне усындай қабатларды Бэр хәмме омыртқалыларда анықлады. Балықлар, қурбақа, тасбақа ал ол қуслардың зордышында үш емес төрт қабатты анықлады. Бул кейиншелик зародышлар уқсаслығы деген мийнетти жазыуға материал болды, Бэр биринши рет сүт емизюушилер туқымын мәйектиң дүзилесин тууры анық етип баянлаған хәм адамда хәм барлық омыртқалылардың тийкаргы органларын дурыс тексирген биринши илимпаз болды. Демек ол проформистлер хәм эпигенетиклер арасында өз алдына бир позицияда болды. Бирақ ол Вольфтың пикирлерине қосылды.

Бэр рауажланыуда бул бурыннан алдыннан пайда болыу емес, тазадан пайда болыу емес, ал ол қайтадан пайда болыу деди. Өне тек усы илим (точки зремеля) кейинги рауажланыуды тастықлайды.

Эволюцион эмбриология.

Бул этаптың ең баслы бурылысы 1859-жылы Ч.Дарвиннің «Түрлердин пайда болыуы» (1809-1882) мийнети шығуға байланыслы болды.

Дарвинизм енди эмбриологияның рауажланыуына тәсир жасады. Енди полеонтология, анатомия хәм эмбриология жаңа рауажланыу жолын баслады.

Дарвиннің пикирі бойынша организмнің зародышлық дәуірі ямаса личинкалық дәуірі ондағы стадиялар бұл олардың ата-бабаларындағы формаларына жүде ұқсайды- деген пикирде болды.

Бұл пикирді кейіншелик Эрнест Геккел (1834-1918) толық дәлилдеді хәм ол белгили Биогенетикалық заңды ашты ямаса «Онтогенез бұл қысқаша филогенезди тәкирарлаў» деген сөз.

1.балық, 2. кесиртке, 3.кромик, 4. Адам.

Кейинги ўақытларда көпшилик эмбриологлар хәр түрли хайўанларда тексерий алып барды. Рус эмбриологлары жүде жақсы жумыс иследе.

А.О.Ковалевский (1840-1901)

И.И.Мечников (1845-1916)

Ковалевский көп жумыслар иследе, ең баслысы оның омыртқалыларға уқаслықты ол ланцетниктен (төменги омыртқалы) хәм асцидиядан тапты.

Дарвинизм теориясын ең көп тарқатыўшы бұл немец илимпазы Эрнест Геккель болды. Ол 1-рет «Онтогенез теориясын» жаратыўшы болды, бұл жеке раўажланыў теориясы.

Қадағалаў ушын сораўлар

1. Жеке раўажланыў биологиясы пәниниң мазмуны, мақсети хәм ўазыйпаларын айтың.
2. Жеке раўажланыў биологиясы тарийхынан қысқаша мағлыўматлар келтириң.
3. Хәзирги заман жеке раўажланыў биологиясын түсиндириң.
4. Жеке раўажланыў биологиясының әмелий әҳмийети хәм ўазыйпаларын айтың.
5. Эмбрионды үйрениў усылларын айтың.
6. Организмлердиң раўажланыў дәўирлери.

Тема: Турли клеткалар сыпатламасы. Гаметогенез. Оогенез хәм сперматогенез.

Реже

1. Биринши жыныс клеткаларының пайда болыуы
2. Биринши гоноцитлердің миграциясы
3. Аталық жыныс безлери хәм сперматогенездің избе-из раўажланыў басқышлары
4. Аналық жыныс безлери хәм овогенездің избе-из раўажланыў басқышлары
5. Гаметалардың дүзилиси

Таяныш сөзлер: - Биринши жыныс клеткаларының пайда болыуы; - Аталық жыныс безлери хәм сперматогенездің избе-из раўажланыў басқышлары; - Аналық жыныс безлери, овогенездің уқсаслығы хәм өзгешеликleri;- Гаметалардың морфологиясы, өсиуи хәм раўажланыў өзгешеликleri;- Ооциттиң писиўдеги сарыўыздың топланыуы мейоз бөлиниўи хәм қабықлары; - Өсимликлерде хәм хайўанларда жыныс гаметаларының өзгешеликleri.

Биринши жыныс клеткаларының пайда болыуы

Жаңа организмлердің раўажланыуының биринши адымы ямаса жеке организмлердің басламасы мәйек клеткасының сперматозоид пенен туқымланыуы ямаса басқа затлар менен раўажлана баслауы болып есапланады. Мәйек клеткасы туқымланыуға уқыплы болыуы ушын узақ раўажланыў жолын жынысый жетилетуғын урғашының ерте раўажланыў дәуирлеринде өтеди. Усындай раўажланыў жолын сперматозоидта өтеди. Жыныс клеткаларының раўажланыў процесин гаметогенез ямаса зародыш алды раўажланыў дәуири деп аталады. Мәйек клеткасының раўажланыў дәуирлерине - овогенез, ал сперматозоидтың усындай раўажланыуына сперматогенез делинеди.

Айырым организмлерде мәйектиң түрли раўажланыў дәуирлеринде келешекте жыныс клеткалары келип шығатуғын бөлимлерин бақлаўға болады.

Көпшилик насекомаларда мысалы; еки қанатлы насекомалар мәйегиниң артқы тәрәпинде зародыш раўажланаман дегенше айрықша дәнешелер көринип буларға жыныс “детерминатлары” делинеди. Бундай мәйектиң дәнешелери бар цитоплазмасы бөлиминен келешекте жыныс клеткалары раўажланады. Бундай дәнешелер көл бақасы мәйеги “жыныс цитоплазмасы”нан раўажланаман дегенше табылған.

Бир қатар түрлерде бундай жыныс клеткаларының басламасы биринши гоноцитлер болмаған дәуірлерде толық бөлиніп биринши гоноцитлер зародыш клеткалары көп болмаған дәуірлерде толық бөлиніп шығады. Мысалы: дөңгелек құртлардан ат аскаридасы мәйеклерінде төртінши бөлиніулеринен кейін биринши жыныс клеткалары соматикалық клеткалардан бир қанша бөлиніп шығады. Ескек аяқлы циклоптардың мәйек клеткаларының биринши бөлиніуінен кейін жыныс клеткасын беретуғын бөлімнің айрықша дәнешели - эктосомның барлығынан билиўге болады.

Кейінги бөлшекленіулерде бундай дәнешелер бөлиніуші клеткалардың биреуіне түсіп, ал алтыншы бөлиніуінен кейін эктосомалар еки қыз клеткаларға бөлініп кетіп булар жыныс клеткалары болып соматикалық клеткалардан бөлекленеди. Омыртқалы хайуанларда биринши гоноцитлер кейінірек бөлекленеди. Құйрықсыз амфибияларда бундай цитоплазмадағы дәнешелер әдеп зародыштың түрлі клеткаларына тең тарқалып тек кейін көп емес клеткаларға топланып зародыштың ишки биринши қуўыслығы ямаса бластоцелге жақын қабатларда орналасады.

Жоқары омыртқалы амниоттардың зародышларында биринши гоноцитлер зародышлық хәм зародыштан тыс бөлімлері шегарасында, қус зародышының бас бөліміне жақын, ямаса сүт емізіушілер зародышы артқы ақыры қасында орналасады.

Мағлыұматларға қарағанда қуслардың ерте раўажланыў дәуірлерінде гоноцитлер зародыштың артқы бөлімінен пайда болғанлығы белгили. Жыныс клеткалары аты аталған дөңгелек құртларда, буўынаяқлыларда, омыртқалыларда тек биринши гоноцитлерден пайда болама ямаса раўажланыўдың кеширек дәуірлерінде басқа, соматикалық клеткалардан пайда болама? Бул сораў тәжірийбе жолы менен шешилди. Хайуан зародышының биринши гоноцитлерин алып таслағаннан кейін организмде жыныс клеткалары болыў болмаўы изертленеди. Бундай тәжірийбе гоноцити бар ямаса ооплазма бөлімін жергиликли ямаса локаллық кўйдирип алып таслаў арқалы иске асырылады.

Бундай тәжірийбелер арқалы насекомалар мәйегіндеги жыныс плазмасын хәм қуслардың мәйегіндеги биринши гоноцитлер бөлімін басқа бөлімлерине тийместен ультрофиолет нурлар менен кўйдириў арқалы исленди. Бундай операциядан кейін зародыш раўажланады бирақ кейін жыныс клеткалары болмаған.

Сондай-ақ, биринши гоноцитлерди бир генетикалық расадағы шпорцаллық бақадан (донордан) әдеп гоноцити алынған екинши бақа (реципиентке) көширип кондырылған тәжірийбе исленген. Барлық реципиенттен раўажланған жыныс клеткалары донордың гоноцитлері белгилерине ийе болған.

Тәжірийбелерге қарағанда дөңгелек куртларда, бууынаяқлыларда хәм омыртқалыларда жыныс клеткаларының тийкары - биринши гоноцитлер болып, булар рауажланыудың ерте дәуірлерінде соматикалық клеткалардан бөлекленген. Басқа сөз бенен айтқанда зародыштың клеткалары жыныс хәм соматикалық клеткаларына қәнигелесіуі қайтымсыз детерминация менен иске асады.

Бирақ айырым хайуанлар топарында биринши гоноцитлери болмасада жыныс клеткалары барлық өмиринше пайда болып турады. Бундай жағдайларда жауын курты аралық орынды тутып буларда биринши гоноцитлер ерте бөлінсе де, ересеклеринен жыныс безлери алынып тасланса да жыныс клеткалары айрықша аз қәнигелескен хәрекетшил “резервлик” клетка-необластлардан келип шығады.

Кирпикли куртлардың ерте рауажланыуында жыныс клеткалары улыуа пайда болмайды; олардың тийкарғы жыныс клеткалары тийкары хайуанның барлық өмиринше көбейіуши необластлар болып есапланады. Бундай жағдай ишек қууысшыларда хәм булытларда ушырасады. Ишек қууысшыларда резервлик клеткалар болып булар экто хәм энтодерма қәнигелескен эпителиаль булшық ет клеткалары арасында хәрекетленип, бир қабаттан екінши қабатқа жылысып өтип жүреди. Олар интерстициаллық (і) клеткалар деп аталады. Бул клеткалардан қәнигелескен клеткалар типі, соның ишінде жыныс клеткаларыда пайда болады. Бул қубылыс барлық хайуанларда өмиринше болып, гейде аұқатлық затларға, орталық қурамына хәм тағы басқаларға қарап мәусимлик өзгерислер болыуы мүмкин. Ишек қууысшыларда (гидра) жыныс клеткаларының “сексуализация”сы қубылысы тосаттан пайда болып бир қатар вегетативлик урпақларында сақланады.

Медузалардың, ересек полиптердің жыныс безлерин, пүтин жыныс урпақларын алып таслағанда да олар тез регенерацияланған.

Булытларда да жыныс клеткалары барлық өмиринше қәнигелесип булар ишек қууысшылардың і клеткаларына хәм куртлардың необластларына усаған тек ғана хәрекетшил амёбодлық археоцитлерден ғана емес ал қәнигелескен жағалы, қамшылы -хоаноцитлерден келип шығады.

Мине усы мағлыұматларға қарағанда детерминация (тәғдирин белгилеу) уақыты хәм жыныс клеткаларының толығыуы түрли систематикалық топарларда хәр қыйлы. Дөңгелек куртларда хәм шаян тәризилерде рауажланыудың түрли дәуірлерінде соматикалық клеткалардан қәнигелеседи хәм детерминацияланады, ал мысалы ишек қууысшыларда детерминацияланбаған клеткалар барлық уақыт сақланады. Солай етип, жыныс хәм соматикалық клеткалардың детерминациясы уқсас факторлар менен басқарылады. Қандай болыуына қарамастан жыныс клеткаларының тийкары

болған биринши гоноцитлер ямаса резервлик клеткалар писип жетилип туқымланыўға уқыплы боламан дегенше узақ өзгерислерге ушырайды.

Биринши гоноцитлердиң миграциясы. Бэриненде бурын гоноцитлер жыныс безлери салынаман дегенше сол жыныс безлери салынатугын орынға барып жетиўи керек. Гейпара ўақытлары гоноцитлер амниот эмбрионының зародыштан тыс бөлимине жыныс безинен узаққа салынады ямаса гидроидлық полиплерде колонияның қэлеген бөлимине барады.

Қэдимгише биринши гоноцитлер, сондай-ақ резервлик интерстициаллық типтеги клеткалар өзинше хэрекетлениўге уқыплы. Бирақ интерстициаллық клеткалар жолының айырым бөлимлери хэрекетсиз гастраллық қуўыслықта суў ағымы менен, ал таўық зародышының гоноцитлери эмбрионаллық қан түтиклери - қан ағысы менен хэрекетленеди. Солай етип, таўық зародышы гоноцитлери келешектеги өз орнына жыныс безлери дийўалы арқалы жылысып киреди. Бул дәўирде безлер басланғышы бөлип шығаратуғын химиялық зат мукополисахаридлердиң өзине тартыўы менен хэрекетти иске асады. Бул жерде хемотаксис кубылысы арқалы клетка жоқарыға химиялық затқа қарап хэрекетленеди. Бундай кубылыс сперматозоидлардыда хэрекетлендиреди.

Биринши гоноцитлер дәўиринде аталық хэм аналық жыныс клеткаларын айырып болмайды. Булардың айырмашылығы жыныс безлерине киргеннен кейин белгили болады. Жыныстың генетикалық детерминациясы хэмме ўақыт турақлы хэм айырым ҳаўанларда жыныс гормонлардың тэсиринде алдын анықланған болыўы мүмкин.

Аталық жыныс безлери хэм сперматогенездиң избе-из раўажланыў басқышлары

Ҳайўанларда жынысый клеткалар мэйекликте - мэйек клеткалары, туқымлықта - сперматозоидлар жетилиседи.

Жыныслық клеткалар (гаметалар) дүзилиси, курамы хэм өлшеми менен соматикалық клеткалардан кескин парқ қылады.

Туқымлық жуп орган болып, бул төмен қурылыслы ҳайўанларда дене-қуўыслығында болып, ал жоқары дүзилистеги ҳайўанларда белгили орган қалташада жайласқан.

Солай етип, жыныс клеткалары арнаўлы орган жыныс безлеринде раўажланады.

Туқымлықлар дене қуўыслығында болғанда вицераллық қабат қатламы менен жабылған болады. Олар туқымлықтың көп ийилген майысқақ жипшели тутастырыўшы тоқымалық қабығы менен тығыз биригеди. Бул қабықтан органның ишине радиаль айырыўшы дийўаллар кирип, олар туқымлықтан ийилип ойылған жерине келип оның өсимшеси туқымлыққа келип турады.

Ишки басым күшейгенде белоклық қабық созылып оның туқымлық сұйықтығы өсімшеге ағады. Туқымлық ийрек, туқымлық түтікшелерінен тұрып, олар тұйық басланып хәм ой тәрепке баратуғын ұлыўма түтікке биригеди, ал кейин туқым алып жүриўши түтигине биригеди. Хәр бир түтікше тутастырыўшы тоқымалық қабат пенен жабылған.

Түтікшелер арасында жумсақ тутастырыўшы тоқымалар жатады хәм онда қан тамырлары, нервлер болады.

Туқымлық түтікшелери дийўалы бир-бири менен араласқан жыныс хәм соматикалық клеткалардан турады. Клеткалардың кейинги қәлиплесиўи нәтийжесинде жыныс клеткаларынан сперматогониялық эпителия, ал соматикалықтан фолликулярлық Сертоли клеткалары пайда болады хәм ийрек түтікшелердің тегислиги дийўалында сперматогенез процесі өтеди. Сперматогония клеткалары бир қанша майда болып түтікшелердің перифериясында топланады.

Бир қанша ўақытлардан кейин сперматогония клеткалары митоз бөлиниў уқыплығын жоғалтып биринши тәртиптеги өсиў стадиясына өтеди. Олар үлкен болып түтікше дийўалында бир қанша орайлық жағдайда жатады. Буннан кейин писиў стадиясы ямаса мейоз бөлиниў болады. Ийрек түтікшелердің ишки дийўалында сперматидалар бир неше қабат болып турады. Булар сперматоцитлерден киши болып ядросының бир қанша ашық болыўы менен айырылады.

Сперматидалар сперматозоидларға айланыў процесинде фолликулярлық клеткалардың цитоплазмасын өзине тартып түтік қуўыслығына қарап дүмpekшелер пайда бола баслайды хәм ишиндеги сперматозоидлары менен ол масакка усаған тулғаны пайда етеди.

Сперматогенез қубылысы гипофиздің фолликула стимуллаўшы гормоны менен иске асады. Жыныс безлерин гипофиздің лютенизациялаўшы гормонлары стимуллайды. Егер гипофизи алынған ҳайўанларға фолликуланы стимуллаўшы гормонды жиберсек сперматогенез қайта тикленеди. Туқымлықтың өсимшесине туқымлық сұйықтығы топланып секрециялық бөлиниў хәм сорылыў процесслери болады. Өсимше шығарыўшы жиңишке түтікшелерден дүзилген. Буның дийўалында эпителия хәм тутастырыўшы тоқыма қабатлары болады. Бирақ эпителия клеткалары өсимшели болып оның липидлери болады, ал басқа кирпичшелери жоқары түтікше қуўыслығына тамшы тәризли секретти бөлип шығарады. Бул клеткалар қатты денешелерди тутыўға уқыплы. Алып шығарыўшы түтікшелер өсимше түтигине биригеди.

Туқымлыққа қарағанда өсимшеде қан тамырлары аз, ал лимфатикалық ыдыслар көп. Туқым алып жүриўши түтиктің ағымы силекейли болып кирпичшесиз эпителия менен жабылған. Ағымның дисталлық (қуўыслықтан узақласқан бөлими еркектің жыныс органының қосымша бези болып

есапланады хәм оның секреті сперматозоидлар ушын аўқатлық орталық болады. Булшық ет қабығы ишки сақыйна тәризли, сыртқы узынша тегис булшық ет жипшелеринен турады. Бул жипшелердің рефлекторлық қысқарыўы нәтийжесинде избе-из қысқарыў болып секрет ағым ыдысына шығып сперма менен тез араласады. Хәрекетке келтириўши нерв ақырлары, қан тамырлары хәм булшық ет үстине, ал сезиўши нервлер силекейли булшық ет қабықлары хәм ыдыслар үстинде шақаланып жатқан болады.

Еркектің жыныс органы туқым шығаратуғын түтиги тийкарында қосымша безлер орналасып, бул туқымлықтың куўықшалары хәм қысқарыўшы безлери. Бул безлер менен бөлінген секретлер өсимшеде узақ болған сперматозоидлардың хәрекетлерин тезлетеди хәм аналық жыныс жолындағы қышқыл орталықты нейтраллайды. Туқымлықтың дүзиліс хызметлик бирлиги туқымлық түтикшелери болып бир-бири менен биригеди хәм сүт емизиўшилерде сперматогониялар узынына орналасады. Олар нервлер, аўқатландырыўшы қан тамырлары бар тутастырыўшы тоқыма менен қоршалған болады. Хәр бир ийрекленген туқымлық найлары сперматогониялық эпителиядан турып булардың қурамына жоқары фолликулярлық хәм оларды қоршаған түрли раўажланыў стадиясындағы жыныс клеткалары киреди.

Хәр бир орам туқымлық түтикшелерин ораўшы хәм айырып турыўшы тутастырыўшы тоқыма қабығы менен қапланып түрли бөлимлерге бөлинип турады. Жыныс клеткалары арнаўлы орган жыныс безлеринде раўажланады.

Лимфатикалық система қан алып жүриўши системаның туйық емес бөлими болып, өзінде түссиз лимфаны, ақ қан дәнешелерин алып жүреді. Сперматозоидлар туқымлықта, ал мәйек клеткалары мәйекликте раўажланады. Сперматозоидлар еркектің жынысый писиўиниң барлық дәўирлеринде көбейеди.

Сперматогенез процесі биринши жыныс клеткасы сперматогониялардан басланып 4 дәўирге бөлинеді.

1. Көбейиў дәўири.
2. Өсиў дәўири.
3. Писип жетилисиў дәўири.
4. Формаланыў дәўири.

Сперматогенездің биринши дәўиринде сперматогония клеткалары кариокинез жолы менен бөлинип көбейеди.

Сперматозоидтың раўажланыў циклына сперматогенез делинеді (грекше *sperma*-туқым, *genesis*-раўажланыў).

Екинши дәўиринде сперматогония клеткалары өседі хәм 4-120 хәм оннанда көбирек мәртебе үлкейеди, өседі, сөйтип, биринши тәртиптеги сперматоцит пайда болады, хромосомалар жақынласып еки еселенеди ямаса 4 ке көбейеди.

Үшінші пisiу дәуиринде сперматоцитлер еки рет мейоз жолы менен бөлинеди. Буның биринши бөлиниуи редукцион *reduco**reducera*- кейинге қайтыу ямаса киширейиу ямаса мейоз, ал екинши эквацион ямаса қәдимги митоз менен бөлиниу болып есапланады. Бул еки бөлиниу ретлесип, ядроға үлкен курамалы өзгерис болады.

Мейоздан ямаса редукцион бөлиниуден кейин I-тәртиптеги сперматоцитлер II-тәртиптеги еки сперматоцитларға, ал екинши эквацион бөлиниуден кейин II-тәртиптеги сперматоциттен тағы еки сперматидалар пайда болады.

Буларда фолликулярлық клеткаларға усаған аўқатландырыушы - Сертоли клеткалары болып оның үстинде жас сперматозоидлар отырады.

Төртинши формаланыу ямаса қәлипlesiу дәуиринде: 1) сперматидалар спермияға ямаса сперматозоидларға айланып ядро сууын жоғалтады хәм тығызланады. Хроматин тығызланып хәм синтетикалық хәлленген болады; 2) centrosома клетканың ақырында ядроға жақын проксималь хәм екиншиси кейинирек дисталь центриоль көшерлик сабақшаға айланып онда митохондриялар хәм бир центриольдан турады; 3) дисталь центриольдан қамшы өсе баслайды. Сперматозоидтың субмикроскопиялық дүзилиси қамшы сыяқлы болып 10 жуп найшалардан турады. Клетка органеллаларының жайласуы өтип, Гольджи аппараты тығызланып қалпақшаға жақын жайласқан ядроға жабысып акробласты ямаса акросомды пайда етеди, бул клетканың апикаль ақырында туқымланыу ўақтында арнаўлы фермент-гиалуронидазаны бөлип шығарады, бул туқымланыу процесине мүмкиншилик береді. Дөңгелек куртлардың, шаян тәризлилердің сперматозоидларында қамшылар болмайды; 4) Солай етип қәлиплескен сперматозоид бас, мойын, дене, қуйрық бөлимлеринен турады.

Сперматогенез процеси питгеннен кейин бир сперматогониядан 4 сперматозоидлар пайда болып, оның 50% бир, ал 50% екинши туқым қууыушылық өзгешелигине ийе. Булардың хәрекеті орайлық көшерлик оқ сабақшасының қысқарыуы менен болып бир қанша тез хәрекеті рН 7,6 хәм 30-35°C да болады.

Аналық жыныс безлери хәм овогенездің избе-из раўажланыу басқышлары

Мәйеклик эпителия менен қапанған жуп орган болып, көпшилик хайуанларда дене қуыслығында жайласады. Мәйекликтің дүзиліс хызметлик бирлиги жоқары дүзилістеги хайуанларда түрлі раўажланыу стадияларындағы фолликулалар болады. Мәйекликтің тиришилик искерлиги процесинде биринши фолликулалар болады. Мәйекликтің тиришилик искерлиги

процесінде биринши фолликула пискен-Графова куўықшаларына айланады. Хәр бир Графов куўықшалары жыныс клеткаларын аўқатландырыўшы фолликулярлық эпителиялардан хәм фолликулалардың дийўалын пайда етиўши тутастырыўшы тоқыма қатламынан турады. Буның ишинде белоклық суйықлық пенен толған куўыслық болады. Бул бослық пенен фолликулярлық эпителия менен қоршалған мәйек клеткасы тийисип турады. Аналық жыныс клеткалары арнаўлы орган аналық жыныс безлеринде раўажланады.

Солай етип, мәйек клеткаларының раўажланыў циклине-овогенез (*ovum* - мәйек, *genesis*- раўажланыў) деп айтылады. Аналық жыныс клеткасы мәйекликтің фолликула, Графов куўықша бөлимлеринде шама менен эмбрионал раўажланыў өмиринде, ал жынысый писип жетилген организмлерде толық халында раўажланады. Овогенез процеси 3 дәўирге бөлинеди:

- а) көбейиў дәўири
- б) өсиў дәўири
- в) писип жетилисиў дәўири

Биринши, ишки көбейиў дәўиринде эмбрионаллық мәйекликте биринши жыныс клеткалары овогониядан пайда болады. Булар мәйек алып жүриўши шардың ишинде туқымланғаннан кейин бөлинип эмбриогенездің ақырында биринши фолликулалардан келип шығыўы менен овогонияның көбейиўи тамамланып, көбейиўин тоқтатқан, аналық жыныс клеткалары биринши тәртиптеги овоцитке айланады.

Ишек куўысшылардан душшы суў гидрасы клеткасында оогониялар тығыз топарлардан турып булардың бир клеткасы ғана ооцитке айланады. Ол басқа туўысқан клеткаларды жутып өседі. Кеширек бир қанша ооцитлер биреўге биригип, бир ядродан басқалары дегенерацияланады. Бундай ооцит “жыртқышлық” хәрекеті менен қуртлардағыдай, буўын аяқлардағыдай нутриментарлық аўқатланыўға өтиўи болып есапланады. Аўқатланыўдың нутриментарлық типинде ооцит аўқатландырыўшы клеткалар топары менен байланыста болып, булардың бәринде бир оогониялық клеткалардан келип шығады. Мысалы: дрозофилаларда хәр бир оогония 4 избе-из бөлиниў нәтийжесинде 16 клетка пайда болып, булардың биреўи ооцитке, ал қалғаны аўқатландырыўшы клеткаларға айланады. Тамам болмаған цитотомияның нәтийжесинде барлық клеткалар арасында цитоплазмалық көпиршелер қалады. Сөйтип аўқатландырыўшы клеткалардан мәйек клеткасына рибосомалар хәм рибонуклеопротейдлердің дәнешелери өтеди.

Мәйек клеткаларда бир қанша тарқалған аўқатланыў типі фолликулярлық клеткалардың болыўы менен байланысly болып, насекомаларда бул аўқатланыў типі нутриментарлық пенен туўры келеди, ал омыртқалыларда тек өзинен болады. Аўқатландырыўшы клеткаға қарағанда фолликулярлық

клеткалар соматикалық клеткалардан келип шығады, ал сүт емизюшілерде олар мэйектің қабығы бөлімінен пайда болады.

Сүт емизюшілер зародышының оогония басқышындағы жыныс клеткалары мэйекліктің жоқарғы қабаты эпителиясында жатады, кейинирек ооцитке айланып фолликулярлық клеткалар менен қоршалып тутастырыушы тоқымалық стромаға батады хәм қатар турып буған биринши фолликулярлар деп аталады.

Дәслепки бир қабаты фолликула, фолликулярлық клеткалардың көбейюү нәтийжесінде көп қабатлыға айланып, суйықлық бөліп шығарып әсте сорылып кетип олардың орнында қууыслық пайда болып иши суйықлық пенен толады. Ядро хроматиннен айырылады цитоплазмада сарыуыз топланады, овоциттің айланысында жарық белбеу пайда болады. Биринши тәртіптеги овоциттің сыртынан жоқары фолликуляр клетка қабығы менен қапланып фолликулярлық эпителия менен овоциттің аўқатландырыушы байланысы тәмийнленеди.

Солай етип, аўқатлық затлары топлана баслайды.

Биринши тәртіптеги барлық өсиу дәуири екиге бөлинеди.

А) киши өсиуде (превителлогенез) цитоплазманың, ядроның көлеми үлкейеди.

Б) үлкен өсиуде (вителлогенез) сарыуыз пайда болып ядро, цитоплазмада қурамалы өзгерис болады. Усы дәуирде дейтоплазма қәлиплесип биринши тәртіптеги овоцит бир неше онлаған, жүзлеген, ал гейде мыңлаған рет (қусларда) үлкейеди, адамда екинши тәртіптеги овоцит хәм мэйек 200 мкм диаметрге жетеди. Жоқары дәрежелі хайуанларда, адамларда пискен фолликула Графова қууықшасы нервлік гумораллық импульсарының жәрдемінде жарылады хәм ондағы суйықлық биринши тәртіптеги овоцитларды хәрекетке келтирип өзи менен алып кетеди. Ол мэйек алып жүриуши шаршарына жақын жатыр менен байланысқан қууыслыққа түседі. Фолликулярлық клеткалар өзи синтези менен басқа жерде синтезленген аминокислоталарды, майларды хәм белокларды мэйек клеткаларына өткерюге жәрдем береді. Фолликулярлық клеткалар аўқатландырыушы клеткалар менен цитоплазмалық байланыста болмайды, бирақ мэйек клеткаларына терең өсимшелерин жибереди, ал екинши жағынан ооциттің үстинде көп ғана өсимшелер пайда болып екеюінің арасында байланыс дүзеледи. Ооцит пенен фолликулярлық клеткалардың арасындағы бослыққа мэйек қасы кеңислиги делинип, саңлақлар арқалы аўқатлық затлар түседі. Бул затты мэйек клеткалары пиноцитозлық жол менен алады.

Мэйек клеткасында арнаулы аўқатландырыушы клетка болмағанда солитарлық (жеке) аўқатланыу делинип булар ийне терилилерде, айырым қуртларда, ишек қууыслыларда да аз аўқатланыу болса да фолликулярлық клеткалар менен байланыссы болады.

Графова қуықшасынан биринши тәртіптегі овоциттің шығу процесіне **овуляция** делинеді. Усының менен аналық гаметасының өсіу дәуірлері тамамланады. Фолликуланың өсіу процесі және овуляция гормонларының тәсірі астында болады.

Үшінші, писиу дәуірінде биринши тәртіптегі овоцит мәйек жолына барама дегенше екі рет: редукционлық хәм эквационлық мейоз бөлінеді.

Жоқарыдағы қаралған ооциттің барлық өсіу процесслері мейоздың эсте өтетугын басланғыш фазасына өтеді. Ал айырым хайуанларда писиудегі бөлінуі мәйектің туқымланғанынан соң өтеді ямаса тамамланады. Көпшилік формаларда бул бөлінулер тек ганодотроплық гормон тәсір еткеннен кейін туқымланама дегенше өтеді. Бірақ ооцит ядросы писиудегі бөлінуі менен бирге уақытша оның цитоплазмасында терең қайта дүзилиулері өтіп, кейін морфогенетикалық хызметті атқаратуын цитоплазма жоқарғы қысқарыушы қабаты-кортикаллық қабаттың қәлиплесіуіне алып келеді.

Писиуде бөлінуі екеу болып биреуінде екі клеткаға гамологиялық хромосомалар кетіп өз хромосомасының саны редукцияланады, ал екіншіде клеткаларға хромосоманың узынына бөлініп хроматидлер жартысы кетеді. Бул бөлінуінің биріншісі тең екі клеткалар түрлі хромосомалар наборын алғанлықтан редукционлық делинеді, ал екіншісінде клеткалар тең емес наборын алғанлықтан эквационлық делинеді. Мәйектің тең емес бөлінуі биологиялық әхмийетке ийе болып, өсіудегі топланған артықша аұқатлық затларды тарқата беріу пайдалы емеслігін көрсетеді.

Писиудегі биринші (мейоз) бөлінуіде екінші тәртіптегі ооцит пайда болады хәм полярлық денеше жүзеге келеді.

Писиудегі екінші эквацион бөлінуіде екінші тәртіптегі ооцит пискен мәйек клеткасы-мәйекке айланады хәм екінші полярлық денешеге бөлінеді. I-тәртіптегі денеше II-тәртіптегіге уқсас тағы екі денешеге бөлініп кейін дегенерацияланады. Сөйтіп оогенез 3 дәуірді басынан кешіреді. Улыума айтқанда оогенездің сперматогенезден айырмашылығы төмендегілер:

1. Аталық гаметалар мәйек клеткасы менен салыстырғанда жақсы хәм узақ көбейеді.

2. Аталық гаметалардың өсіуі аналық гаметалардың өсіуіне қарағанда тез тамамланады.

3. Бир сперматогониядан 4 сперматозоид пайда болады, ал бир оогониядан бир мәйек клеткасы пайда болады.

Бул процесслерге ишки (қан, нерв, жыныс безлері, гормонлар, әсиресе; гипофиз хәм бүйрек үсті гормонлары) факторлар хәм сыртқы факторлар (аұқат, витамин А,С, нур, энергиясы, күн радиациясы, космослық, рентгенлік хәм тағы басқа нурлар, температура хәм тағы басқа факторлар тәсірін тийгизеді.

Гаметалардың дүзилисi

Жынысый клеткаларға гаметалар деп аталады. Гаметалардың еки түри бар: еркеклик жыныс клеткасы-сперматозоид; урғашылық жыныс клеткасы мәйек клетка.

Көпшилик тири организмлер жыныс клеткаларының: сперматозоидлар (грекше “sperma”-туқым, “zoon”-хайуан, “eidos”-түр) хәм аналық-мәйек клеткасының қатнасыуы менен жыныссы көбейеди. Жынысый клеткалар туқымлықта, мәйекликте рауажланады, қәлиплеседи хәм айырылады.

1677-жылда Гамм хәм А.Левенгук сүт емизіушілердың еркеклик жыныс клеткасын микроскопта көреді. 1827-жылда К.М.Бэр сперматозоид терминин биринши рет илимге киритті. Сперматозоидлар майда хәр қыйлы 4 (1-басы, 2-мойны, 3-денеси, 4-қуйрығы) бөлімнен турып: теңиз кірпісінде 40 мкм, айырым насекомаларда 12 мкм, теңиз шошқасында 100 мкм, өгізде 65 мкм, шымшықта 200 мкм, крокодилде 20 мкм, адамда 60-70 мкм болады. Еркеклерде бир рет ажыралып шығатуғын сперма суйықлығының көлемі 3 мл, 1 мл суйықлығында 40-50 млн сперматозоид болады хәм 1 минутта 3-3,6 мм тезликте хәрекет етеді. Сперматозоидлар аз силтили орталықта хәм 30-35°C де олардың активлиги артады. Сперматозоидлардың өмірі түрлі хайуанларда хәр қыйлы; форельде сперматозоиды 30 секундта, колючкада 30-45 минутта сууға түскеннен кейін өледі, өгізлерде 25-30 саат, қойларда 36 саат, қоянларда 8-12 саат, тауықта 30-40 күн дауамында тиришилигин сақлайды. Адам сперматозоиды хаяллар жыныс органлары жолында 5 күннен 16 күнге дейін жасайды. Жарғанатларда гүзде жынысый қосылып, популяцияланып туқымланыу бәхәрде өтеді. Бул уақытта сперматозоид туқым қабыл етіуші қалтада сақланады. Хәрреде туқым қабыллаушы болып туқым бир неше жыл сақланады.

Сперматозоидлар урғашылық жыныс органларына түсіп хәрекетленеди хәм мәйек клетканы тауып аталандырады.

Егер адамда бир рет 200 млн. сперматозоид жетилисіп шықса, солардан 700-900 туқымланатуғын орынға жетіп барады, басқалары болса хаяллар жынысый органлар каналларында өліп кетеді.

Аналық жыныс клеткасы-мәйек клеткасы сперматозоидлардан айырылып, формасы дөңгелек, овал, узынша болады хәм ақ ууызы, сарыуызы болады.

Сарыуыз хәр қыйлы хайуанларда хәр қыйлы рептилиялар хәм қуслар мәйегінде сарыуыз көп болады хәм соның ушын олардың мәйеги үлкен болады. Ал сүт емизіушілер мәйегінде сарыуыз улыума жоқ, айырымларында жүдә аз, жоқтың қасында болып, соның ушын мәйеги киші болады. Мәйек клеткалары сперматозоидлардан үлкен хәм хәрекетсіз болады (тек ішек қуысшыларда хәм губкаларда хәрекетшіл).

Мәйектің жоқарысы-анималь, төменги бети вегетатив бөлімлері делинип, екі полюсты тустырыўшы сызыққа мәйек көшери делинеди.

Мәйек клеткасы қурамындағы сарыўыз затының муғдарына қарап 4 түрлі болады.

1. Полилецитал-сарыўыз заты көп болған мәйек клетка (poly-көп).
2. Мезолецитал-сарыўыз заты орташа болған мәйек клетка (mesos-орташа).
3. Олиголецитал-сарыўыз заты аз мәйек клетка (oligos-кам).
4. Алецитал- сарыўыз заты болмаған мәйек клетка (а-жоқ, lecithos-сарыўыз).

Мәйектің үлкен-кишилиги, усы сарыўыз затының муғдарына байланысly.

Сарыўыз затының цитоплазмада жайласыўына қарап мәйек клеткасы төмендеги топарларға бөлинеди.

1. Изолецитал (isos-бир қыйлы) –сарыўыз заты аз болып, клетка бойлап бир тегис тарқалған (ланцетник).

2. Телолецитал (telos-ахири) булда өз гезегинде екі түрлі болады:

а) Орташа телолецитал-сарыўыз заты орташа, барлық полюсларда тарқалған, бирақ көбирек мәйек клетканың вегетатив полюсында жайласқан (амфибиялар);

б) Кескин телолеицитал-сарыўыз заты көп ҳәм тийкарынан вегетатив полюсында жайласқан (қуслар ҳәм рептилиялар).

3. Центролецитал (sentros-өрай) - сарыўыз заты көп ҳәм мәйек клетканың орайында жайласқан

Солай етип, жыныслы көбейиўлерде екі түрлі гамета қатнасып жаңа организм пайда болады. Аталық клетка киши-хәрекетшен, мәйек клетка болса үлкен-хәрекетсиз болады.

Екі жыныстың гоноцитлері жыныс безлериниң басланғышына түсип қәдимги митоз бөлиниў менен күшли көбейеди. Бул дәўирдеги аналық жыныс клеткаларының көбейиўине оогониялар, ал аталыққа-сперматогониялар делинеди. Бирақ, оогония урғашының эмбрионал раўажланыў дәўиринде жынысый жетилесемен дегенше көбейиўин тоқтатады. Бес айлық адам төлинде шама менен 6 800 000 аналық жыныс клеткалары болып бирақ кейин көпшилиги набыт болып, туўылыў ўақтында 1 млн ал, 7 жасында шама менен 300 000 жыныс клеткалары қалады. Керисинше аталықтың сперматогониялары еркектің писип жетилген барлық дәўирлеринде үзликсиз болады (ыссы қанлы хайўанлар) ямаса мәўсимлик дәўирлеринде болады (суўық қанлылар).

Ооцитлердиң өсиўи ҳәм аўқатланыўы

Көбейиўин тоқтатқан аналық жыныс клеткасына биринши тәртиптеги ооцит делинеди, кейин тек усы клеткаға тән өсиў дәўири басланады. Бул мәйек

клеткасына сырттан аўқатлық заттың түсіуіне хәм мәйек клетканың өзіндеги химиялық синтетикалық процесслерге байланысly өтеди. Өсиў дәўиринде мәйек клеткасы массасының хәм көлеминиң артыўы күшли болады. Мысалы: дрозофиланың ооцити 3 күн ишинде 90000 рет үлкейеди; бақаларда жас ооцит диаметри 50 мкм, ал писип жетилискени 2000 мкм өсип, көлеми 64000 рет үлкейеди; салыстырмалы қуслардың мәйеги тез өседи, таўықлардың мәйеги овуляциядан 6 күн бурын мәйек көлеми 200 рет артады; сүт емизйўшилердиң мәйеклери үлкенлиги жағынан киши болып, тышқан мәйеги диаметри 20 мкм дан 70 мкм ға шекем өсип, ал көлеми 40 рет артады. Сүт емизйўшилердиң мәйек клеткалары онлаған жыллар өсип, адамларда 30 жылға жақын өседи. Салыстырмалы эволюциялық көз-қараста қарасақ, оларға аўқатлық затлар түрлише түседи.

Булытларда өсиўши ооцит клетка аралық кеңликте ҳәрекет етип бир қанша майда клеткаларды жыртқышларша жейди. *Petrobionia* булытларында аўқатланыўдың “еки басқышлы” механизми бар: ооцит өзине алып жүрийўши клеткаларды бириктирип олар өзине жақын кирпичли түтиктеги хоаноцитлерди тутады хәм жутады. Олардың тарқалыў затлары ооцитке киреди. Мәйек клеткасының бундай аўқатланыў усылына фагоцитарлық аўқатланыў делинеди. Бундай өсиўдиң нәтийжесинде эволюция дәўиринде мәйек клеткасына аўқатлық затлардың түсий механизми ислеп шығылған.

Ооциттиң писйўдеги сарыўыздың топланыўы хәм қабықлары

Мәйек клеткасында оогониялық бөлиниў питкеннен кейин хромосом санын азайтыў ушын мейозға таярлана баслайды. Цитологиялық мағлыўматларға қарағанда мейозда избе-из еки рет бөлинеди: редукционлық хәм эквационлық. I-тәртиптеги ооцит бастан баслап редукционлық бөлиниўдиң профазасынан мейоздың I-профазасына өтеди. Бирақ ооциттиң бул дәўири жүдә әсте өтеди: ол бир неше күнге, хәптеге ямаса онлаған жылға созылады.

Кейинги бул сүтемизйўшилерде болып, оогониялар урық туўыламан дегенше питеди, ал овуляция жынысый писип жетилисийўден бурын болмайды.

Мейоздың профазасының ең басында ооцит ядросында (мейоздың 5-фазасы) ДНК репликациясы болады. Кейин профазаның келеси этаплары (лептотена, зиготена хәм пахитена, диплотена)ға дейин әсте өтип бул ўақытта гомологиялық хромосомалар конъюгацияны өтип хәм тарқала баслайды. Ооциттиң бул өмири дәўирине (шама менен диплотенаның басына ямаса ортасына дейин) киши өсиў дәўири делинеди, себеби ооцит бул дәўирде аз өседи. Бирақ киши өсиў дәўиринде ооциттиң ядросында жүдә күшли синтетикалық процесс өтеди. Булардың морфологиялық белгилери бурын белгили болады, ал олардың молекулярлық тийкары жақында түсиникли бола

баслады. Бул жерде генлердің амплификация процесслери хэм хромосом типіндеги лампалық шёткалардың синтезлик хәрекетлери ҳаққында сөз кетип атыр. Ооцит генлериниң амплификациясы РНК кодландырыўшы генлердің орналасқан жеріндеги бул хромосомалық ДНК бөлиминиң көп сандағы копияларының пайда болыўы. Тамамланған копиялар сақыйнаға тийисип хэм ядро периферияларына тарқалады. Олардан ДНК ның таза копиялары келип шығып хэм процесс артып барады. Изертлеўлерге қарағанда амплификация сол түрдің гаплоидлық ҳалына қарағанда ядрода ДНК санының 100 хэм оннанда көп артыўына алып келеди. Бөлинген копиялар кейин морфологиялық жақтан ядрошалар түрінде бөлекленеди. Бундай ооцит ядросының перифериясында орналасқан ядрошалар кейин ооплазмаға шығып бир неше мың болыўы мүмкин. Ядрошаларда рибосомалық РНК (рРНК) синтези болады. Егер тепкишли (шпорциялық) бақаның (Xenopus) ооцитинде рРНК синтези сондай тезлик пенен соматикалық клеткалардағыдай өтсе оған 500 жылға жақын ўақыт керек болар еди.

Негизинде генлердің амплификациясы нәтийжесинде бул процесс 3-6 ай даўамында тамамланады.

Лампалық шёткалы хромосомалар типі амфибиялардың ооцитинде XIX әсирдің ақырында анықланды. Бул жерде ДНК ның қәдимги спиралы болмай, бул бөлимде РНК синтези тез болады.

Сондай-ақ, бул бөлимде информатсионлық РНК (иРНК) молекулалары синтезленип бул келешекте белоклардың синтезлениўиниң матрицасы болып хызмет етеди.

Оогенездеги бундай рРНК хэм иРНК тез синтезлениўи таярланған матрица хэм рибосомалардың үштен көп емеси оогенезде пайдаланылады.

Ал қалған белоклық синтез туқымланғаннан кейин басланады. Усы ўақытларға дейин мРНК молекуласы цитоплазмада белоклық молекулалар менен бөлекленген ямаса қапланған түрінде болады. Бул беккем белок рибонуклеинлик комплекслер “информосом” деген ат алды. Ерте оогенезде синтезленген белоклардың көпшилик бөлими ооциттиң сыртқы плазматикалық хэм эндоплазматикалық ретикулумлардың мембраналарын дүзиўге кетеди.

Диплотена стадиясынан кейин ооциттиң көлеми тез үлкейе баслайды. Ооцит үлкен өсиў дәўирине өтип цитоплазмада аўқатлық затларды топлап, ол тек туқымланғаннан кейин жумсалады.

Булардың баслылары - сарыўыз, май хэм гликоген. Сарыўыз бул белок тәбиятындағы кристалланған зат болып фосфопротеинлер түрінде болады. Кристаллар дәнешелер ямаса түрли формадағы пластинкалар түрінде болады. Қанша изертлеўлерге қарамастан сарыўыздың топланыўы еле ақырына дейин шешилмеген.

Хәзирги мағлыұматларға қарағанда сарыұыздың топланыұы эндоплазматикалық ретикулумның мембраналары менен хәм митохондриялар менен байланыслы.

Айырым авторлар сарыұыздың кристалланыұы митохондрия ишинде өтип митохондриялар сарыұыз дәнешелерине айланады деп ойлайды. Басқалар сарыұыз дәнешелери мәйек клеткасы периооцитлик кеңисликтен тутқан пиноцитозлық қуұықшалардан ямаса Гольджи аппаратының мембраналарынан келип шығады дейди. Сарыұыздың пайда болыұы жоқарыдағы компонентлердің дегидратациясы (диссоциация) ямаса тарқалыұынан болады.

Туқымланғаннан кейин кери процесс басланып сарыұыз дәнешелериниң утилизациясы хәм қабық пенен оралыұы болып дийұалдан мембраналық компонентлер пайда болып қайтадан сарыұыз пайда болыұдың кери процеси өтеди.

Түрли хайұанлар топарлары мәйеклерине салынған сарыұыздың муғдары хәр қыйлы болады. Көпшилиқ буұын аяқлылардың, балықлардың, қуслардың мәйеклери полилециталлық ямаса көп сарыұызлы болады. Амфибиялардың, осётр тәризли балықлардың мәйеклери мезолециталлық ямаса сарыұызы орташа муғдарда, ал көпшилиқ қуртларда, моллюскаларда, ийнетерилилерде мәйеклери-олиголециталлық ямаса аз сарыұызлы болады. Планцетарлық сүтемизйишлер, сондай-ақ айырым омыртқасызлардан биринши трахеялылардың мәйеклери алециталлық ямаса сарыұызсыз болады.

Сарыұыздың топланыұ процесинде ооцитлерде полярлылық келип шығады. Қуртларда, моллюскаларда, ийнетерилилерде хәм тағы басқа типлерде ооцит өсий дәўиринде бир тәрәпи менен аналық безине жабысып, жабысқан тәрәпте сарыұызсыз топланып, ооциттиң қарама-қарсы тәрәпи сарыұыздан бос болған тәрәпке ядро ысырылады. Мәйектиң сарыұызға бай тәрәпи вегетативлик, ал ядро орналасқан жоқары тәрәпи анималлық. мәйектиң анималь хәм вегетативлик поляризациясы келеси зародыштың кеңисликте раўажланыұы ушын биринши хәм әхмийетли қәдем болып есапланады. Келешекте бул анималлық вегетативлик көшердің пайда болыұы зародыштың тийкарғы морфология процесслериниң өтиўине бағдарлайды.

Айырым ўақытларда оогенезде мәйек клеткасы полярлық болып қоймастан хәм билатераллық симметрияға ийе болып бунда бир белгили симметрия тегислиги болады. Бундай жағдайлар ядро орайда орналаспағанда хәм цитоплазма қосымталары (кесиртке мәйеклери) ямаса майлары (сүт емизйишлер мәйеги) ассимметриялық орналасқанда болады. Оогенезде дүзилип атырған билатериаллық кубылыс тұрақлы болмай туқымланыұ дәўиринде қайта дүзилиўи мүмкин. Егерде оогенезде мәйек клеткасының ассиметриясы беккемлесип қалса, бул ересек хайұанлардың морфологиялық ассиметриясына тийкар болады.

Мәйек клеткалары қабықтары. Мәйек клеткаларының дүзилісі хәм өлшемі түрлі организмлерде түрліше, ядросы бир қанша үлкен болып орайында ядрошасы болады. Цитоплазмасында сарыұыз затларының көп ямаса азлығына қарап мәйек клеткаларының өлшемі хәр қыйлы болады.

Мәйектің плазматикалық мембранасы үсти жағынан бир қанша қабатлар менен жабылған болыуы мүмкін. Биринши қабықлар барлық хайуанлардың мәйек клеткаларында болып, булар омыртқалы хайуанларда жақсы рауажланып мәйек клеткаларын хәм фолликулярлық клеткалар өсимшелери батқан болады. Микроскоптың киши үлкейтіуінде бундай қабықлар радиал сызылған хәм *Zona pelluci* делинеди. Сүт емизйушилердің мәйеги биринши қабығы жылтыр қабыққа усап хәм буған *zona pelluci* делинеди. Мүмкін бул қабықтың сыртқы тәрәпи фолликулярлық клеткалардың бөлип шығарған затларынан пайда болса керек.

Екинши қабық (хорион) мәйекликте тек фолликулярлық клеткалардың бөлип шығарған затларынан пайда болады. Булар насекомалардың мәйеклерінде жақсы көринеди, беккем хәм қалың болады. Хорионда бир ямаса бир қанша тар тесиклер болып буларға микропиле делинип, булар арқалы сперматозоид мәйекке киреди.

Үшинши қабық мәйек жолы безлери ислеп шығарған секретлерден пайда болады. Айырым омыртқалылардан; химерлик балықларда, амфибияларда, рептилияларда, қусларда үшінши қабық жақсы рауажланған.

Акуланың хәм химерлик балықларда бул қабықлар жүдә қурамалы болады. Көпшилик ўақытларда бул қабықлар узынша болып хәм ерте рауажланыу дәуирінде мәйек ең ишки мүйизленген үшінши қабық қуысылығының бир бөлимін ийелеп турады. Кейинги кундаққа усап зародыштың үлкенлиги хәм формасына толық туўры ислегендей болады.

Қусларда үшінши қабық белок, еки скорлупа асты пергаментлик қабықлар хәм скорлупа түрінде болады. Бул қабықлар мәйек алып жүрийуши түтикте избе-из орналасқан безлердің искерлиги нәтийжесінде мәйек төменге қарап хәрекетленгенде пайда болады.

Мәйек алып жүрийуши түтик дийуалы тегис булшық етлериниң қысқарыуы нәтийжесінде мәйек айланып хәрекетленеди хәм белок суйықлығы мәйек услап туратуғын халазаға айланады.

Зародыштың алды арты оқ көшери мәйек алып жүрийуши түтик бойынша басынан қуйрығына дейин мәйектің айланып хәрекет бағдарына перпендикулярлық туўры келеди. Бул заңлық биринши рет Карл Бэр тәрәпинен анықланады хәм бул Бэр қағыйдасы деп аталады. Бирақ усы ўақытларға дейин Бэр қағыйдасы толық түсиндирилмеди.

Қадағалау ушын сораулар

1. Биринши жыныс клеткаларының қашан пайда болады?
2. Аталық жыныс безлери хәм сперматогенездің ізбе-із раўажланыў басқышларын келтириң?
3. Аналық жыныс безлери, овогенездің уқсаслығы хәм өзгешеликлерин айтың?
4. Гаметалардың морфологиясы, өсиўи хәм раўажланыў өзгешеликлерин қандай?
5. Ооциттиң писиўдеги сарыўыздың топланыўы мейоз бөлиниўи хәм қабықлары қандай?
6. Өсимликлерде хәм хайўанларда жыныс гаметаларының өзгешеликлерин айтың?

Тема: Организмлардың жыныссыз көбейіуі. Партеногенез**Реже**

- 1. Тири организмлердің көбейіуі түрлері**
- 2. Жыныссыз көбейіудің өзгешеліктері**
- 3. Хайуанлардың жыныссыз көбейіулері**
- 4. Хайуанлардағы жасалма хәм тәбийый партеногенез**

Таяныш сөзлер: -Тири организмлердегі көбейіу түрлері: -Жыныссыз көбейіудің өзгешеліктері; -Клеткалардың бөлініуі типтері; -Хайуанлардың жыныссыз көбейіулері; -Жыныссыз рауажланыудың морфологиялық өзгешеліктері; -Регенерация хәм соматикалық эмбриогенез хақында түсиник; -Өсимлик хәм хайуанларда көбейіудің уқсаслығы; -Хайуанлардағы жасалма хәм тәбийый партеногенез.

Тири организмлердің көбейіуі түрлері

Тәбиятта тири организмлер эволюциялық рауажланыу дәуірлерінде хәр қыйлы жоллар менен көбейіп усы дәуірлерге дейін жасау орталығына ийкемлескен әуладларды қалдырып келген.

Тири организмлердің анау ямаса мынау рауажланыу дәуірлерінде тири түрлердің сан муғдарын асыраушы кубылыстарға көбейіу делинеди.

Хәр қандай тири микроорганизмнің массасы мәлим муғдарға жеткеннен соң оның денеси бөліне баслайды. Көбейіудің еки түрі бар: жыныссыз хәм жыныссыз көбейіу. Көп клеткалыларда соматикалық клеткалар есабынан көбейіуге жыныссыз көбейіу делинеди. Сондай-ақ микроорганизмлер хәм әпиуайы дүзиліске ийе организмлерде жыныссыз көбейіудің бир қанша түрі ушырасады (митоз, амитоз хәм тағы басқалар).

Бир клеткалылардың жыныссыз көбейіуін моноцитоген көбейіу деп аталады хәм оның төмендегі усыллары бар.

1. Клетканың екиге бөлініп көбейіуінде ана клетка өсіп көлеми еки барабар үлкейеди хәм еки қыз клеткаға бөлінеди. Бундай бөлініу эластикалық клетка қабығына ийе организмлерге тән (әпиуайы хайуанлар). Клетка қабығы қатты болған организмлерде (суу отлар, бактериялар) клетка өзгерместен экваториал тосық пайда етип бөлінеди. Айырым организмлер екиге бөлінгеннен соң ажыралып кетпестен колония пайда етеди (Вольвокс, ашытқы замарықлар).

2. Бир клеткадан көп муғдарда жаңа клеткалар пайда етип көбейіуі, көбейіудің бул түрінде клетка өседі хәм ириленеди. Соң клетка ишінде 4 тен 32 ге шекем қыз клеткалар пайда болып хәм ана клетканы жарып шығады. Бул

усыл менен көбейиү суў отларында хламидоманада 4-8, улотристе 16-32 хэм көп клетка ушырасады. Адам қанында паразитлик етиўши безгек маляриясы 24-32 қыз клеткаларды пайда етеди.

3. Клетка бөлінбестен ядролар саны артып көбейеди. Бундай көбейиү замарықларға тән болып, оларда тек ядро бөлинеди хэм усы жол менен клетканың көлеми артып барады.

4. Кесесине тосық пайда етип көбейиү. Бул көбейиү суў отларына, замарықларға тән болып бөлінгеннен соң олар кесесине тосық пайда қылады, бирақ ажыралып кетпейди. Ишки клеткалардың бөлиниўи нәтийжесинде жип тәризли хэм де шақаланған өсимлик денеси пайда болады. Егерде өсимлик денеси бөлимлерге бөлинсе хәр бир бөлектен бөлинип жип тәризли дене пайда болады.

5. Споралар пайда етип көбейиү. Бул усыл менен споралылар класына кириўши бир клеткалы хайўанлар, замарықлар, көп клеткалы суў отлары көбейеди. Бунда клетка қалың зат (қабық) пенен оралады хэм спора пайда етеди. Буларда бир хэм бир неше мәртебе митоз жолы менен бөлинеди. Солай етип, спора ямаса зооспора пайда болады.

Көп клеткалылардың жыныссыз көбейиўи полицитоген көбейиү деп аталады хэм төмендеги усыллары бар.

1. Вегетатив көбейиү. Жоқары дүзилiske ийе болған өсимликлер дүньясында жыныссыз көбейиўдин өзине тән түри болып, бул вегетатив усылда көбейиү деп аталады. Өсимликлердин вегетатив органлары жәрдемінде де көбейиү вегетатив көбейиү деп аталады. Өсимликлердин айырым алынған көпшилик клеткалары автоном жағдайда жаңа организмди пайда етиў қәсийетине ийе.

2. Бүртикленип көбейиү (ишек қуўыслылар хэм тағы басқалар). Бунда ана организмнен бүртик пайда болады хэм өседі, жаңа организм пайда болады. Егерде пайда болған жаңа организм анасынан ажыралмаса колониялы (маржан полиплери) организмлер пайда болады.

3. Регенерация жолы менен жаңа организм пайда болады (гидра, жаўын құрты) егерде денеси тосаттан бөлеклерге бөлинип қалса жетиспеген дене бөлими сол организмнен қайта тикленеди.

4. Тәбийий партеногенез. Аталанбаған мәйек клеткасы арқалы көбейиү (хәрре, кумырысқа, ширелер)

5. Жасалма партеногенез арқалы көбейиү. Бул ўақытта аталанған мәйек клеткасы арқалы көбейетуғын мәйек клеткасынан туқымландырмастан, оларға хәр қыйлы тәсирлер арқалы жаңа организмди алыўға болады.

Жыныссыз көбейиўдин өзгешеликleri

Жыныссыз көбейіуде арнайы жыныс клеткалары қәлиплеспей, соматикалық дене клеткалары жаңа организмге баслама береді.

Бір клеткалыларда жыныссыз көбейіу олардың денесінің екіге ямаса көп клеткаларға бөлініуі арқалы өтеді, ал айырым көп клеткалыларда айрықша клетка спора (мох, папортник хәм тағы басқалар) пайда болып, гейпара көп клеткалыларда бүртиклениу менен иске асады (гидра хәм тағы басқалар).

Вегетативлик көбейіуде әдепки организмнің бір бөлімі жаңа төлге баслама береді, бул жоқары өсимликлерге тән. Адам қолдан жасалма жол менен өсимликлерди вегетатив-таяқшадан, өткерме, сабыу жолы менен көбейтеді. Сондай-ақ әпиуайыларда жыныссыз көбейіу екі клетканың биригиуі ямаса копуляция жолы менен иске асыуы мүмкін, ал басқа жағдайларда екі организмнің уақытынша қосылыуынан конъюгация нәтижесінде ядро хәм клетка бөлімлері алмасады.

Эндомиксисте айырым организмлерде ядроның реорганизациясы ямаса қайта шөлкемлесиуі болады.

Хайуанлардың жыныссыз көбейіулері

Өсимликлердегі түрлі көбейіулердей ақ хайуанатларда да жыныссыз көбейіу бір қанша тарқалған.

Жыныссыз ямаса вегетативлик көбейіуде мәйек клеткалары хәм сперматозоидлар қатнаспай жаңа организм соматикалық клеткалардан рауажланады.

Бластогенез-термині сүт емізюшілердің хәм адамның ерте рауажланыу стадияларын белгілейді, ал бластозоид жыныссыз рауажланыушы организмлерди белгілейді.

Ботаниклер вегетатив көбейіу қубылысынан спорадан рауажланған организмлерди бөліп жыныссыз деп есаплайды хәм бул өсимликлер дүньясында кең тарқалған.

Хайуанларда жыныссыз рауажланыу кең тарқалып, соның ишінде төменгі көп клеткалылар (булытлар, ишек қуысшылар, төменгі куртлар) личинкаларында, фороидларда, айырым ийнетерилилерде, қабықшыларда ушырасады.

Өзінің биологиялық механизмі жағынан жыныссыз көбейіуге ишек қуысшыларда, буын аяқшыларда, омыртқалыларда ушырасатуғын полиэмбриония жақын турады.

Полиэмбриония. Бул жыныссыз көбейіу эмбрионал рауажланыу дәуірінде хәм тағы басқа дәуірлерде ушырасып, соматикалық клеткалардан жаңа организм рауажланады. Полиэмбрионияны И.И.Мечников (1886) медуза бластуласының тарқалыуында бақлаған. Бул медузаның хәр бір агрегат клеткаларынан пүтин организм рауажланған. Айырым ишек қуысшыларда

бүртикленип, бөлинип планулалар пайда болады. Куртларда бластула стадиясында полиэмбриония болыуы мүмкін.

Айырым насекомаларда, әсиресе шабарманларда (наездник-яйдоқчи) хәм тағы басқа рауажланыу дәуірлерінде заңлы түрде полиэмбриония байқалады.

Насекомалардың мәйегине туқымланған мәйегін салыушы паразит шабарманның зародышын мысал ретінде қараймыз. Бунда морула тәрізлі клеткалар топары рауажланып, хәр бир тобында 12-15, гейде 60-80 клеткалар болады. Өз гезегінде морула еки топарға бөлинип, хәр биринен жеке организм рауажланыуы мүмкін.

Личинкалардағы полиэмбрионияда морула тәрізлі зародыш дурыс емес дүмпейген болып, бүртикленип, көп екинши организмлердің басламасын береді.

Сондай-ақ, көпшилик хайуанларда бластомерлерди бир-биринен бөлеклеп (амфибия, қуслар хәм тағы басқалар) полиэмбрионияны болдыруы мүмкін. Бул адамларда да белгили жағдайда бир мәйектен бир жыныслы жақын төллер және ерте эмбрион дәуірінде рауажланыуы мүмкін.

Мүйіз қалқанлы броненосеслерде, сүт емизюшілерде бластоциста бөлинип, бир неше жаңа зародышлар алынуы мүмкін. Жаңа эмбрионлардан 8 хәм көп зародыш алынады. Жаңа эмбрионларда өз алдына амнион болып, бирақ улыуа плацента арқалы рауажланады.

Хайуанлардағы жасалма хәм тәбийий партеногенез

Көпшилик хайуанлардың аналық жыныс клеткалары сперматозоидтың қатнасуысыз тәбийий ямаса жасалма жол менен рауажланыуға баслама бериуі мүмкін. Мәйек клеткаларының сперматозоид қатнаспай-ақ (аталанбастан) рауажланыуына қыз қалында көбейюу ямаса партеногенез делинеди. Грекше partenos-урғашылық (қыз қалында) хәм genesis-рауажланыу (тууыу, тууылыу) дегенди аңлатады. Бул хәдийсени биринши рет 1762-жылда Швецариялы тәбият изертлеушиси Ш.Бонне шырынжаларда (өсимлик битлерінде) гүзеткен.

Улыуа алғанда партеногенез екиге бөлинеди.

1. Тәбийий партеногенез. Көп клеткалы хайуанларда көбейюудің бир түри тәбийий партеногенез болып, бул туқымланбаған мәйек клетка арқалы көбейюу болып есапланады. Айырым шаян тәрізлілердің хәм коловаткалардың жазғы урпақларында болып, бул пал хәррелерде, ешек хәррелерде, бир қатар қабыршақ қанатлыларда, ал омыртқалылардан айырым кесирткелерде хәм жыланларда анықланған. Айырым хайуанлардың мәйеклеринің активлениуі сперматозоид қатнаспай-ақ заңлы өтип буған тәбийий партеногенез делинеди.

2. Жасалма партеногенез арқалы көбейіуде аталанбаған мәйек клеткасына хәр қыйлы тәсирлер арқалы жаңа организмди пайда етиұ киреди.

Мәйек клеткаларына кислоталар хәм олардың дузлары, липоид еритиұшилери, дузлар хәм аралас минерал кислородлар жүдә тәсир етеди. Көл бақасына ийне шаншып партеногенетикалық раұажландырыұ мүмкин.

Партеногенез насекомаларда, шырынжа, төмен жазғы шаян тәризлилерде, коловраткаларда, хәррелерде, бир қатар гүбелеклерде, моллюскаларда, кесирткелерде, жыланларда ушырасады. Коловраткалардың жазда салынған мәйеклеринен тек аналық хәм кейинги партеногенетикалық урпақтан еркеги хәм урғашысы пайда болып қысқа қарап туқымланған мәйеклер қояды.

Факультатив партеногенез айрықша кубылыс болып хәррелерде хәм қумырысқаларда ушырасады. Шағылысыұдан ананың мәйек қабыллаұшысында көп сперматозоидлар болып туқымланбаған ямаса туқымланбаған мәйек салыұы мүмкин. Туқымланған мәйек хәрре урғашысын, ал туқымланған мәйек трутенлерди ямаса еркеклерин береді. Тәбийий партеногенез сорыұшыларда раұажланыұдын личинка стадиясында болып көбейеди хәм буған педогенез делинеди.

Партеногенез раұажланыұшы хайұанлардың (хәррелер) хромосомалар наборы гаплоидлық, ал басқа шырынжа, коловратка, шаян тәризлилер хәм тағы басқа хайұанларда соматикалық клеткалар диплоидлық хромосомалар наборына ийе. Бул хәр қыйлы өтип партеногенетикалық раұажланыұшы мәйеклерде биринши редуccionлық денешени өзине тартылып мәйек ядросы менен байланысқаннан кейин раұажланыұ басланады. Бундай раұажланыұ айырым шаян, артемияларда өтеди, басқа жағдайларда шырынжаларда редуccionлық бөлиниұи иркиледі.

Андрогенез, кубылысы партеногенезге кери болып, бунда мәйек клеткасының раұажланыұы тек аталық ядросының қатнасыұы менен болады. Тәбийий андрогенез ямаса андрогенетикалық кубылыс текеиде хәм маккеде хәм тағы басқаларда, гейде тут наұқан қуртында ушырасады.

Андрогенезди жасалма жол менен болдырыұ мүмкин. ХХ әсирдің басында өз ядросы жоғалған теңиз кирпичинің мәйеги фрагментин туқымландырыұ болған мерогония деп аталған. Мерогония үлкен генетикалық әхмийетке ийе болып бул теңиз кирпичинің еркегин хәм урғашысын алып урықландырғанда алынған андрогенетикалық скелети таза аталық типинде, ал гибридлерде скелет аралық формада болған. Айырым орехотворкаларда хромосомалар саны редуccionланбаұыда мүмкин. Екинши мәселе тәбийий партеногенездин механизми қандай, буны туқымландырыұ кубылыслары менен салыстырыұға болама, бирақ эмбриологияда буған толық жуұап еле жоқ. Тәбийий партеногенезде мәйекликтің-кортикаллық қабатында морфологиялық хәм биохимиялық кубылыслар болады. Факультативлик партеногенездегидей

(хәрре) қандай да бир эндогенезлик факторлар сперматозоид хызметин атқарып мэйектиң активлениў механизмин тәмийнлейди. Бул бойынша А.А.Тихомиров (1886) туқымланбаған тут наўқан қуртының мэйегин концентрацияланған күкирт кислотасы менен исленгеннен кейин температураны өзгерткенин ямаса щётка менен механикалық бузғаннан кейин раўажланғанлығын көрсетеди хәм жасалма патеногенезге тийкар салады.

Б.Л.Астауров (1940-1960) айрықша усылды қолланып тут наўқан қуртының мэйегин раўажландырыўдың белгили басқышында жоқары температура менен ислеп көп санда партеногенетикалық еркек гүбелеклердин санын арттырыў усылын ислеп шықты.

Партеногенез бойынша көп илимпазлар эксперименталлық жумыслар иследи. Ж.Леб теңиз кирписи мэйегин гипер хәм гипетоникалық теңиз суўы, кислоталар, мочевина, сахарозадада хәм тағы басқа затларда бир неше минут услап оннан кейин қәдимги суўға өткергенде туқымланыў қабығы пайда болғанын көрсетеди.

Солай етип, бундай партеногенезде мэйектиң кортикаллық қабығында цитоллиз өтеди, және кейин жоқарғы қатлам бузылып окисланыў кубылысы күшейеди.

Е.Батаион (1910) бақалардың мэйегин ийне менен шаншып партеногенезди болдырған және ересек бақаның бир тамшы қанын ийне менен жибергенде партеногенез көбирек болады.

Ботаион бойынша мэйектен қандайда бир токсикалық затлар шығады хәм ол туқымланыў кубылысын «тазартыў реакциясы» деп қарайды, бирақ бул еле аз далилленген.

Партеногенездин бир түри гиногенез болып бунда жақын түрдин сперматозоиды менен басқа түрдин мэйегин активлендиреди, бирақ генетикалық материал зародыш геномына берилмейди. Мысалы, гүмис карастың мэйеги, сазан, торта, қәдимги табан балық спермиялары менен хәрекетленеди. Гиногенетикалық хайўанларда тек урғашылар ушырасады. Хәр түрли хайўанларды шағылыстырып олардың мэйеклерин басқа хайўанлардың сперматозоидлары менен активлендирилген мағлыўматлар бар. Булар түрли теңиз кирпилери мэйегин хәм теңиз лилиясы спермиясы менен, сақыйналы қуртларды хәм моллюскалар менен, тритон мэйегин хәм саламандралар спермасы менен зубр, бизон хәм шақлы қарамал хәм тағы басқа хайўанларда исленген.

Айырым илимпазлар қусларда тәбийий партеногенез болыў мүмкиншилигин көрсетти. Мысалы, түйетаўықтың туқымланбаған мэйегинен хәмме ўақыт еркеклери раўажланған. Сүт емизийшилерде партеногенезди болдырыў үстинде тышқанда, қоянларда, сасық гүзенлерде көп жумыслар исленди, бул партеногенез төмен хәм жоқары температурада гипер хәм

гипотониялық орталықта трипсинде басқа түрлердің сперматозоидлары суспензиясында хәм тағы басқа партеногенезді болдырған.

Қоянлардың мәйегі қолайлы орталықта екі сутка ушлап кейін жатырға көширіп қондырғанда партеногенезлік раўажланған. Тәжірийбениң 90% мәйеклери активлендириледі.

В.Витковская (1973) 20-50 В электр тоғында тышқан мәйегінде партеногенезді болдырған хәм бластоцистаға дейін бақлаған.

Адамларда да мәйеклер партеногенетикалық раўажланыўы мүмкін, бунда сперматозоид мәйек пенен тийисип механизмди ислетеді, бирақ қосылмай қалады. Б.Хватов 23 жасар қыздың фолликуласында шағылыспай-ақ, туқымланбай-ақ раўажланған 8 бластомерли басқышта мәйек клеткасын жазды. Б.Л. Астауров 22 жаслы қыздың мәйегінде 4 бластомер пайда етиўге еристи.

Айтылғанлар бойынша туқымланыў мәйек клеткасы менен сперматозоидтың тийисиўинен баслап пронуклеуслердің қосылыўына дейінгі қубылыслардың жыйындысы. Сөйтип диплоидлық хромосомалар жыйындысы пайда болып қурамалы биохимиялық морфологиялық қубылыслар менен анабиоздан хәрекетленген ҳалға өтеді.

Б.Л.Астауров тут наўқан қуртында теориялық хәм практикалық әхмийетке ийе болған жасалма андрогенез бойынша жұмыслар иследи. Булардың мәйеклери ядросы қысқа ўақыт қыздырыў ямаса нурландырыў нәтийжесінде инактивлендириледі. Кейін мәйек туқымландырылып, мәйекке кирген көп сперматозоидлардың екеўи биригип нормаль диплоидлық хромосомалар жыйындысы қәлпине келеді хәм полиплоидларда алынған. Б.Л.Астауровтың бул тәжірийбеси бойынша туқым қуўыўшылығы қәсийетлериниң тек ядролық дүзиліслер арқалы берилетуғынлығы тағы бир мәртебе тастыйықланды. Практикалық жақтан таза еркеклер популяциясы алынып урғашысына қарағанда қуўыршағы көп жипекти береді. Бул андрогенезде тут наўқан қуртының тек еркеклери алынады, ал қабыршақ қанатлыларының аталық урпақлары диплоидлық биргеликли хромосома жыйындысы XX, ал урғашылары XY хромосомаларды тутады. Егер тек урғашыларды алыў керек болса, мәйек клеткасының писиўдегі бөлиниўин қыздырыў менен басыў керек. Бунда раўажланыў писиўдегі бөлиниўи өтпеген мәйек клеткасынан, партеногенезлік раўажланыў менен иске асады. Тәжірийбелерде геномды саналы қайта әмелий мақсетте пайдаланыўда генетикалық инженерияның биринши табысларының бири деп қараўға болады.

Қадағалаў ушын сораўлар

1. Тири организмлердің көбейиў түрлери қандай?
2. Жыныссыз көбейиўдің өзгешеликлерин айтың?
3. Хайўанлардың жыныссыз көбейиў түрлери.

4. Жыныссыз раўажланыўдың морфологиялық өзгешеликтери.
5. Регенерация ҳәм соматикалық эмбриогенез ҳаққында түсиник.
6. Регенерацияның келип шығыўы ҳәм клеткалардың қайта қәнигелесиўи ҳаққында айтың.
7. Өсимлик ҳәм ҳайўанларда көбейиўдин уқсаслығын түсиндириң.
8. Ҳайўанлардағы жасалма ҳәм тәбийий партеногенезге мысаллар келтириң.

Тема: Организмлердың жынысый көбейіуі. Атлананыу

Реже

1. Сыртқы хәм ишки туқымланыу.
2. Мәйек хәм сперматозоидлардың бир-бирине тәсири
3. Гаметалардың тийисиу тәсирлери, сперматозоидтың мәйекке кириуі хәм акросомалық реакция
4. Туқымланыу қабығы хәм сперматозоидлардың мәйек клетка ишине кириуі

Таяныш сөзлер: -Сыртқы хәм ишки туқымланыу, хайуанларда өршиу қубылыслары түрлери; -Мәйек хәм сперматозоидлардың бир-бирине тәсири; - Гаметалардың тийисиу тәсирлери, сперматозоидтың мәйекке кириуі хәм акросомалық реакция; -Туқымланыу қабығы хәм сперматозоидлардың мәйек ишінде туқымланыуы; -Туқымланғаннан кейин зародыш геном хәрекетлениуі; -Жасалма туқымландырыу хәм оны шаруашылықта пайдаланыу; -Өсимликлерде туқымланыу қубылысының өзине тәнлиги.

Сыртқы хәм ишки туқымланыу.

Туқымланыу бул еки (аталық хәм аналық) жыныс клеткаларының ассимиляцияланыу қубылысларының жыйындысы болып есапланады. Бул гаплоидлық хромосомалар жыйындысының еки еселениуі, диплоидлыққа өтиуі менен иске асады. Қосылыу өними зигота (zigotos-қосылған) болып есапланады хәм бунда окисландырыушы хәм қалпине келтириуіши процесслер 70-80 рет күшейеди. Зиготада ата хәм ананың нәсиллик белгилери болады. Нәсиллик белгилер организмнің жасау жағдайларына ийкемлесиушилигин, тиришилик уқыпшылығын күшейтеди. Туқымланыу өтпесе гаметалар өледі. Туқымланыудың қай жерде өтиуіне қарай еки типке бөлинеди.

1. Сыртқы туқымланыу.
2. Ишки туқымланыу.

Сыртқы туқымланыуда гаметалардың қосылыулары теңиз ямаса душшы сууларда өтеди. Ишки туқымланыуда организмлердің копулятивлик органларының хәм олардың келисимли минез кулықна байланыссы сперматозоидлар аналық жыныс органларына жеткерилип мәйек пенен ығаллы жыныс жолларында қосылады.

Шәртли хәм шәртсиз рефлекслер системасы искерлиги нәтийжесинде аталық жыныс органы пенис арқалы сперматозоидлы туқым суйықлығының

шығарылып тасланыуына эйякуляция делинип, бул жүдә курамалы кубылыс болып есапланады.

Туқымланыу организмнің хәм клеткаларының ийкемлесіуіне байланысly хәрекетли жағдайларда өтеди. Хайуанларда туқымланыу еки түрли болып сыртқы туқымланыу-суу хайуанларына тән болып, олар мәйек хәм аталық гаметаларын сууға таслайды хәм туқымланыу кубылысы сууда өтеди. Ишки туқымланыу -бул түрдеги туқымланыуда гаметалар хайуанның жыныс жоларында қосылады. Буның ушын туқымланыудан алдын еки жыныстағы хайуанлар арасында өршиу (қосылу) кубылысы өтиуі керек. Өршиу менен туқымланыу арасындағы уақыт хәр қыйлы хайуанларда хәр түрли болады. Мәселен: жарғанатлар гүзде өршииди, сперматозоид бәхәрге шекем мәйек жолында сақланады хәм бәхәрде күн қызыуы менен мәйекти туқымландырады.

Сперматозоидлар формаланғаннан соң туқым суйықлығы менен қосылып эйякулятты пайда қылады. Эйякуляттың көлеми хәм хайуан түрине қарап хәр түрли болады. Қошқарда 2 мл (1 мл 2-5 млн сперматозоид), жабайы шошқада 500 мл (1 мл 100.000 ға шекем сперматозоид), жарғанатта 5 мл (1 мл 2 млн сперматозоид), адамда 3 мл (1мл 40-50 млн сперматозоид болады). Сперматозоидлар туқымланыу жайына қысқа уақыт ишинде (қоян хәм адамда 3 саат) жетип барады. Эйякулят курамында сперматозоидлар саны көп болыуына қарамастан мәйек жолының басланғыш бөлиминен шекем энергиясы көп (қоянларда 250-500, адамларда 700-900) сперматозоид жетип келе алады хәм булардың биреуі ғана мәйек клеткасы менен қосылады. Телолецитал мәйек клеткалы хайуанларда полиспермия, яғный мәйек клеткасының көп муғдардағы туқымланыуы болады. Бул жағдайда да мәйек клеткасының ядросы менен тек бир сперматозоид ядросы қосылады. Қалғанлары болса сарыуыз эндоспермасын пайда етип, мероцитлерге айланады.

Туқымланыу кубылысы 2 фазадан ибарат:

1. Туқымланыудың сыртқы фазасы. Бул уақытта мәйек клеткасында сперматозоидты қабыл қылушы думпешиклер пайда болады хәм сол думпекшеге жетип келген сперматозоид оған жабысады. Соннан соң сперматозоид акросомасындағы гиалуронидаза ферменти тәсиринде фолликуляр клеткалар арасындағы хәм мәйек қабығындағы гликозамино-гликон ерийди хәм сперматозоид басы, мойны хәм денеси мәйек клеткаға кирип қуйрығы сыртта қалады. Сперматозоид мәйек клеткаға киргеннен соң кортикал гранулалары басқа сперматозоидлардың кириуіне тосқынлық етиуіші қабық пайда етеди хәм сол дәуірден баслап екінши фаза басланады.

2. Туқымланыудың екінши ишки фазасы. Сперматозоидлардың ядролы басы цитоплазмаға киргенинен соң иседи (аталық пронуклеус) хәм мәйек клетканың ядросына қарап 180° қа бурылады хәм мәйек клеткасы ядросына қарап центросомалы мойын менен хәрекет қылады. Сол уақытта центросома

айланасында ахроматин түр пайда болады. Мәйек клетка ядросыда иседи хәм аталық клетка ядросы тәрепке қарап хәрекетленеди, еки гаплоид жыйындылы хромосомалы ядролар бирлеседи хәм диплоид жыйындылы жаңа организм - зигота пайда болады.

Солай етип, туқымланыў қурамалы кубылыс болып өсимлик хәм хайўанат дүньясында өзине тән қасийетлери менен өзгешеликке ийе болады. Өсимликлерде хәр қыйлы шаңланыўлар хәм қос туқымланыў кубылысы болады. Хайўанларда өршиў, сыртқы хәм ишки туқымланыў туқымланыўдың сыртқы хәм ишки фазасы өзгешеликлерине ийе. Туқымланыў нәтийжесинде гаплоид хромосомалы 2 гамета қосылып ата-ана белгилерин бириктирген диплоид хромосомалы мәйек клеткасы ямаса зигота пайда болады.

Айырым зүликлерде қосылыў ўақтында сперматозоидлар арқа тәрепинде гиподермаға жабысып оннан дене куўыслығына хәм жатырға өтип туқымланады. Саламандралардың қурамалы минез қулқына байланысly сперматофорлар клоакаға орналасып сперматозоидлар мәйекти туқымландырады.

Гермофродитизмде сийрек өзін-өзи туқымландырады (паразит лента тәризли куртлар хәм тағы басқалар). Айырым гермофродитлерде жыныс безлери хәр қыйлы ўақытлары мәўсимге хәм жасаў жағдайына қарап еркеги га урғашы хызметин атқарады.

Көпшилиқ суў омыртқасызларында алдыңғы сағақлы малюскаларда, актинияларда, ийнеденелилер типі ўәкиллеринде жыныс клеткалары еркеги менен урғашысы жақынласқанда сыртқа шығарылады. Бунда қандайда бир қызықтырыўшы зат хәм рецепторлардың қатнасы болса керек. 40 тан аслам актиниялар, моллюскалар, немертиналар хәм тағы басқа хайўанлар спермалық орталықты пайда еткеннен кейин урғашысы өз мәйегин шығарады. Айырым хайўанлар белгили аралықта бирин-бирин қоздырып (химиялық ямаса физикалық) еркеги суў ағысы бойынша сперматозоидын жебереди, ал урғашы оған қарсы қыйсайып қарсы алады хәм шағылысыў кубылысынан кейин туқымланыў процеси болады.

Моноспермия хәм полиспермия кубылыслары. Мәйектиң туқымланыўы ушын бир сперматозоид талап етиледі хәм олардың ядроларының биригиўи менен организмнің раўажланыўы басланады. Бул моноспермия болып есапланады. XIX әсирде полиспермия кубылысы белгили болды. Айырым илимпазлар (С.Рюккерт 1890) кептер туқымланғанда мәйек цитоплазмасына 15-25 сперматозоидлардың киретуғынлығын көрсетти. Бул полиспермия деп аталады. Е.В.Зыбина (1953) қоян мәйегинде полиспермияны байқап, және туқымлынғаннан кейин сперматозоидлар раўажланыўшы зародыштың бластомерлерине кириў мүмкиншилигин көрсетеди. Бул кубылыслардың физиологиялық әҳмийети еле түсиниксиз.

Моноспермияларда «артық» сперматозоидлар кирсе раўажланыўда кемшилик болынатуғынлығы белгили. Бақаның мэйек клеткасына бир қанша сперматозоид кирсе оның биреўиниң ядросы биригеди, қалған ядроның центросомалары бөлшекленіў орайын пайда етип қадимгише биринши бөлиниўдиң орнына бирден бирқанша бластомерлер кемшилик бөлшекленеди хәм раўажланыўшы зародыш тиришилик етиўге уқыплы болмайды. Айырым илимпазлар (Е.В.Зыбина, А.С.Гинзбург, 1963 хәм тағы басқалар) жоқарыдағыдай мағлыўматлар алып А.С.Гинзбург осётр балығын үйренип көпшилик хайўанларда бир сперматозоид киргеннен кейин «тосық» туқымланыў қабығы пайда болатуғынын анықлады. Полиспермия қубылысы айырым буўын аяқлыларда (насекома, өрмекши тәризлилер), қарын аяқлы моллюскаларда, хордалыларда (акула тәризлилерде, химерлик балықлар), қуырықлы амфибияларда, рептилияларда хәм қусларда ушырасады. Бул қубылыс физиологиялық хәм эмбриологиялық жақтан қызықлы мәселе. А.С.Гинзбург (1967) пикиринше туқымланыў типинен мэйек қабығының дүзилиси арасында корреляция жоқ. Полиспермия сперматозоид кире алмайтуғын хәм аңсат керетуғын мэйекли хайўанларда да ушырасады. Ал көпшилик ўақытта моноспермия сперматозоид аңсат қәлеген жерде өтетуғын мэйеги бар ийнетерилилерде, сүт емизйўшилерде хәм тағы басқаларда ушырайды.

Мэйек хәм сперматозоидлардың бир-бирине тәсири

Пискен жыныс клеткаларда барлық тиришилик процесслери басылған анабиотикалық ҳалда болып, практикада мэйеклерди хәм сперматозоидларды музлатылған ҳалда транспартировкалаўда қолланылады. Көпшилик хайўанларда қәдимги раўажланыўда туқымланыў мэйек клеткаларын анабиотикалық ҳалдан шығарыўға себеп болады.

Мэйек клеткасы ядросы сперматозоид ядросы менен қосылып, туқымланған мэйекти ямаса зиготаны пайда етиў процесине туқымланыў делинеди. Сперматозоид еки хызметти атқарып: бириншиден мэйекти активлендирип раўажланыўға оятады. Бул сперматозоид ушын арнаўлы тән қубылыс болмай буны физикалық, химиялық ямаса механикалық затларда атқарыўы мүмкин. Екиншиден сперматозоид мэйек клеткасына аталық генетикалық материалын алып киреди. Буны ҳеш нәрсе менен алмастырып болмайды. Жыныс клеткаларының ямаса гаметеларының бир-бирине тәсирин 3 фазаға бөлиўге болады.

1. Гаметалар тийискенге дейинги бир-бирине аралықтағы тәсири.
2. Гаметалардың үсти тийискендеги бир-бирине тийисиў тәсири.
3. Сперматозоидлардың мэйекке киргеннен кейинги қубылыслары.

Гаметалардың аралықтағы тәсірлері. Көпшилик илимпазлардың пикиринше қандайда бір химиялық зат мәйек клеткасынан бөлиніп белгили орталықтағы сперматозоидқа тәсір ететұғын болады.

Ф.Р.Лилли (1912-1921) теңіз кирпичинің пискен мәйеги суўға түскеннен кейін сперматозоидлардың ҳәрекетлениўин күшейтип кейін агглютинациясын болдыратуғынын анықлайды. Мәйекли суўдың бундай қәсийети теңіз жулдызында, моллюскаларда, дөңгелек аўызлыларда, балықларда, хәм амфибияларда да анықланған, хәмде бул суў сперматозоидларға хемотаксислик тартылыўшылық тәсір етеди.

Мәйек клеткасындағы аталаныўға жәрдем беретұғын затты Ф.Р.Лилли (1919) фертилизин деп атап, ол мәйек үстинде, қабығында болады хәм гликопротеинлерден ямаса мукаполисахаридлерден турады. Протеин ретинде ол аминокислоталарды, ал полисахарид ретинде бир ямаса көп моносахаридлерди-глюкозаны, фруктозаны ямаса галактозаны тутады. Фертилизин хәм оның қурамы хәр қыйлы хайўанларда хәр қыйлы болып, молекулалық салмағы 300.000 ға тең. Сонлықтан сперматозоид цитоплазмасының жоқары қабатында айрықша зат *антифертилизин* бар деп болжайды. Бул қышқыл протеинлер болып молекулалары қурамы 100.000. А.Тайлер (1958) фертилизинге, антифертилизин системаларының антиген хәм антитела системасы протеинге қарап иммуннохимиядағыдай қулыпқа гилт ретинде түсиндириледі. Жыныс клеткалары менен бөлиниўши гипотетикалық затлар М.Гартманның (1940) усынысы бойынша көпшилик эмбриологлар гормонлардың аналогиясы бойынша гормонлар деп атап мәйек гиногормонларды ямаса *гиногормонларды*, сперматозоид андрогормонларды ямаса *андрогормонларды* ислеп шығарады.

Мәйеклерде гиногамон-I сперматозоидлардың хәрекетин күшейтеди, гиногормон-II ямаса фертилизин оларды агглютинизациялайды. Сперматозоидларда андрогамон-I сперматозоидлардың хәрекетин ирксе керек, ал андрогамон-II мәйек қабығын еритеди. Кейингини лизин деп атап энзим гиалуронидаза менен бирдей деп қарап туқымланыўда әҳмийетли хызмет атқарады. Бул энзим студенлик затты суйылтады. Сондай-ақ, гиалуронидаза сүт емизиўшилердин мәйеги фолликулярлық эпителиясы клеткалары арқалы сперматозоидлардың өтиўинде үлкен хызмет атқарса керек. Гаметалардың бир-бирине тийисиў тәсири хәм акросомалық реакция қәлиплескен мәйек клеткаларда хәр қыйлы дүзилестеги қабықлар болады.

Айырым мәйеклерге сперматозоидлардың кириўи микропиле арқалы белгили «тосықтан» өтеди.

Айырым хайўанлардың сперматозоидларын «мәйек суўы» менен ислеп микроскоп астында қарағанда сперматозоид басы тесилип акросомлық сабақшасын шығарған және тағы басқа қубылыслар байқалған.

Жаңа мағлыұматларға байланыссы шағылысыўға хэм туқымланыўға қатнасыўшы затларды топарларға бөлиўге болады. Бириншиден, жеке гамонлар сперматозоидлардың хәрекетин күшейтеди. Олар түрлер ушын арнаўлы болып химиялық жақтан тексерилген. Бул зат эхионахромлық курамда K_{12} H_{10} O_7 болған, 2-топар лизинлер протеолитикалық ферментлер болып хромосомаларда табылған, 3-топар агглютининлер химиялық курамы жағынан гликопротеинлер ямаса мукополисахаридлер. Булардың тийкарғы биологиялық әхмийети гаметаларды ушырастырыў хэм мәйек клеткасына артық сперматозоидларды киргизбеў.

Сыртқы туқымланыўшы формалардан гаметаларды ушырасыўын тәмийинлейтуғын айрықша механизм болыўлары керек.

Бир ўақытлары бул фаза процесслеринде хемотаксис кубылысы кең тарқалған деп тастыйықланды, бирақ хәзир хемотаксис көп емес жағдайларда анық көрсетилген. Болжаўларға қарағанда мәйек клеткасы қабық пенен қапланғанда микропиле арқалы сүйекли балықларда хемотаксислик затларды шығарады. Көпшилик жағдайларда мәйек клеткаларының сперматозоидларға аралық тәсири бағдарланған характерде емес. Бул мәйек клеткасынан бөлінген еки класстағы затлар гинагамон-I хэм гинагамон-II менен иске асады.

Гинагамон-I белоклық емес төмен молекуладағы зат болып мәйек қабықлары менен бөлинеди. Бул спермиялардың хәрекетин күшейтип гаметалардың ушырасыў мүмкиншиликлерин арттырады.

Гинагамон-II (фертилизинлер, изоагглютининлер) түр арнаўлы белоклық гликопротинлик затлар болып иммунитетлик реакция жолы менен молекулалы сперма қабығында орналасқан оған комплементарлық андрогамон-II ямаса (антифертилизин) менен спермиялардың шатысыўын тәмийинлейди. Бул реакция биологиялық жақтан спермияларды агглютинациялап, мәйек клеткасына артық сперматозоидлардың кириўинен қорғайды.

Өз гезегинде сперматозоидлар сыртқы орталыққа белоклық емес гиногамон-I антогонистлик андрогамон-I ды бөледі хэм спермиялардың хәрекетин басады. Сперматозоидлардың акросомасында мәйек қабығын еритиўши затлар спермализинлер болып протеолитикалық ферментлерге жатады.

Сүт емизиўшилердің сперматозоидлары ушын гиалуронидаза тән болып мәйек қабықларын еритеди хэм фолликулярлық клеткалар өсимшелерин тарқатып, бул гиалуронидазаның концентрациясы сперматозоидлардың аналық жыныс жолларында мәйек алып жүриўши жолдың дийўалының болыўы менен сақланады.

Гаметалардың тийисиў тәсирлери, сперматозоидтың мәйекке кириўи хэм акросомалық реакция

Қәлиплескен аналық гаметаларда ямаса мәйек клеткаларында хәр қыйлы дүзилестеги қабықлар болады.

Биринши қабықлар ооциттин өзіннен исленип шығылып оған сарыұыз қабығы делинеди. Биринши қабық тығыз жүдә жуқа болып, цитоплазма менен байланысқан, гейде булар сүйекли балықлардағыдай жүдә жуұан хәм беккем болыұы мүмкин.

Екинши қабық ямаса харион ооцитти қаплаған фолликулярлық клеткалардың туұындылары оның қәлиплесиұи толық писемен дегенше басланып насекомаларда хорион хитинлик хәм жуұан болады.

Үшинши қабық жыныс жолларының безли эпителияларының ямаса тери безлеринен бөлинип шығады хәм шемиршекли балықларда, рептилияларда, қусларда туқымланғаннан кейин, амфибияларда, омыртқасызларда туқымланаман дегенше пайда болады. Үшинши қабықларға амфибия ооцитиниң студенли (гилкилдек) қабығы, қус мәйегиниң белоклық скорлупа асты, скорлупалық қабықлары, сондай-ақ, көпшилик куртлардың, моллюскалардың коконлары киреди.

Айырым мәйеклерге сперматозоидлардың кириұи микропиле арқалы белгили «барьерден» өтеди. Жақын араға дейин хәрекетшен тийисиұ реакция тек мәйек клеткаларына тән деп есапланған еди.

Электронлық, фазалы-контрастлық микроскопия методлары арқалы теңиз жулдызының, айырым моллюскалардың, аннелидлердин, дөңгелек аұызлылардың, осётр балықларының хәм тағы басқа хайұанлардың сперматозоидларында да акросомалық реакциялары болатуғынлығы түсиндирилди. Бул контактлық реакцияларға акросомалық реакциялар делинеди.

Сперматозоидлардың мәйек клеткаларына кириұи курамлы морфологиялық, физиологиялық кубылыслар шынжыры болып есапланады. Бурын перфоратория деп аталған бөлими сперматозоидтың курамалы акросомалық бөлими болып есапланады.

Бул бөлим акросомалық қуұықшаны ядро бөлиминен айырыұшы ямаса шеклеұши, мембрана менен шекленген. Қуұықшаның орайлық бөлиминде дөңгелек дене акросомалық дәнеше орналасқан. Оның апикаллық ақыры сперматозоид басының жоқарысына дейин барады. Сперматогенезде акросоманың қәлиплесиұин Э.Францен (1956) немертиналарда, полихетлерде, ийнетерилилерде хәм тағы басқа хайұанларда үйренип, оның қәлиплесиұинде Гольджи аппаратының хызметин көрсетеди. Көпшилик омыртқасызларда хәм айырым балықларда мәйек үсти менен ямаса мәйек суұы менен тийисиұи деп сперматозоидларда өзгерислер болып акросома қабығы бузылып акросома сабағы шығады. Олар теңиз кирписи сперматозоидында 1 мкм, теңиз жулдызында 25 мкм, осётрда 5-8 мкм узынлыққа ийе.

Ерли-зайыплы Колвинлердің электронлық микроскоп пенен аннелидлердің хәм ишек пенен дем алыўшылардың (*Saccoglossus*) акросомалық реакцияларын тексеріўлери нәтийжесинде бул реакциялардың аралық дәўирлери айырмашылықлары анықланды. Акросоманы жапқан мембрана ерип сорылады, акросома заты спермализинлер сыртқы орталыққа шығып спермия менен мәйек қабығының тийискен жери қабығын тез титиркендиреди хәм таркатады. Кейин акросома мембранасы дүмпейип шығып бир ямаса бир неше акросомалық түтикшелер пайда болып, узарып, өсип мәйектің плазматикалық мембранасы менен тийиседи. Сперматозоид хәм мәйек клеткасы плазматикалық мембранасының тийискен жери биригип акросомалық найының заты мәйек клеткасының цитоплазмасы менен биригеди. Сәл кейинирек акросомалық най арқалы сперматозоидтың ядросы хәм центриоллары мәйек клеткасына өтеди. Бирақ буның алдында мәйек клеткасының хәрекетлениў реакциясы басланады хәм булар түрли хайўанларда түрлише көринеди.

Буны мәйек клеткасының сыртқы кортикаллық қабатының қайта дүзилиўи, кортикаллық реакция анық көринетуғын көпшилик омыртқасызларда теңиз кирпичлеринде, сүйекли балықларда хәм амфибияларда көриўге болады. Кортикаллық реакцияның себепшиси сперматозоидтың тийиўи болып, сперматозоидты тез алып тасланғанда да реакция даўам еткен. Кортикаллық реакцияда мәйек үстинен сарыўызлық қабық бөлинип хәм тез жуўанайып бул туқымланғаннан кейин көринип оған туқымланыў қабығы делинеди хәм мәйек клеткасы менен екеўиниң арасында перивителлинлик кеңислик пайда болады. Бүгин туқымланған мәйектің үстинги қабығында турған кортикаллық дәнешелер суйықлығы куйылады. Кортикаллық дәнешелердің жыртылыўы кортикаллық реакцияның көриниў тийкарын курайды.

Кортикаллық дәнешелериниң тарқалыўы сперматозоидлардың тийисиўинен бир қанша секунд өткеннен кейин, ол жерде мәйектен дәнешелердің тарқалыўы, секрециясы хәм сарыўыз қабығының мәйектен бөлиниўи, мәйектің барлық тәрәпине тарқалады. Бул реакцияның мәйектің қарама-қарсы тәрәпине жетиўи ушын осётр мәйеги ушын 3 минут, белуга ушын 5 минут керек болып, 1 секундта 50 мкм тезлик пенен хәрекет етеди ямаса нерв импулсынан 800.000 рет әстелеў өтеди.

Буның кортикаллық реакция менен байланысы физико-химиялық өзгерислерине қарасақ бул түрли хайўанларда түрлише, бирақ көпшилик мәйеклерде кортикаллық реакция мәйек клеткасы мембранасының өткеріўшилигиниң бир қанша артыўы менен хәм кортикаллық қабықтан калий, кальций ионларының шығыўы менен байланысly. Бунда мембраналық потенциал көп емес унамсызлықтан шама менен +50 мВ га дейин төмен түседи. Бирақ бул кортикаллық төмен түсиў ўақтында болып әдепки ҳалына кортикаллық реакция питкеннен кейин 13-21 секундта қалпине келеди.

Оптикалық реакцияларға қарағанда кортикаллық реакцияда екі тәрәпме нур синдирийі характери өзгеріп кортикал қабаттағы радиал орналасқан белоклық мицеллалардың тангенциаллық орналасқанларына қарағанда өзгергенлигин көрсетеді.

Активлениу реакцияларындағы молекулярлық қайта дүзилиу кортикаллық қабат пенен шекленбей мәйек клеткасының ишине де тарқалады. Көпшилик хайуанларда туқымланғаннан кейін биринши секундларда дем алыу тезленеди хәм протеолитикалық ферментлердің жұмысы кескин артады. Бир қанша минут өткеннен кейін белоклардың тез синтезлениуі басланады. Туқымланған мәйек клеткасынан ядроны алып таслағанда да сондай тез синтез басланады. Себеби, белоклық синтез аппаратының барлық шынжыры мРНК хәм рибосома молекулалары оогенезде таярланып бирақ хәрекетсиз халында турған еди. Белоклық синтездің артыуы мРНК ның информасом қурамынан шығып рибосомалардағы қандай да бир өзгеріслери менен байланысly болса керек.

Солай етип, мәйек клеткасының молекулярлық хәрекетшенлиги жүдә тез хәм кең реакция болып, буның ушын жүдә қысқа тийисіу жеткиликли. Жуумақлап айтқанда, еки гаметаның да хәрекетлениу реакциясы таза тийисіу тәсирлери менен иске түседі. Бул биринши жақсы қәсийети. Екинши қәсийети тез узақ орталыққа тарқалыу уқыплылығы. Тезлениу реакциясының өзи хеш қандай синтез менен байланысly болмаса да синтездің тез тезлениуіне алып келеді. Еки гаметаның хәрекетлениу реакциясында: сперматозоид акросомлық мембранасының жыртылыуы хәм дүпейип шығыуы, мәйектің сыртқы қабатында кортикаллық дәнешелердің жыртылыуы, кортикаллық қабатын өткеріушилигиниң өзгеріуі процеси клеткалардың бир-бирине тәсиринде пайда болады.

Акросомалық реакция нәтийжесинде бурын пайда болған акросомалық сабақ мәйек студенлик (гилкилдек) қабығы кейін сарыуыз қабығы арқалы кирип өзгеріуіши туқымланыу «конусы» пайда болып сперматозоид басы кирген сайын акросомалық сабақ кем-кемнен жоғала баслайды.

Мәйектің-микрoпиле найының болыуына байланысly акросомалық сабақ айырым хайуанларда болмауы да мүмкин.

Сүйекли балықларда эволюция нәтийжесинде акросома жоғалып мәйектің микропилеси найы тәрeпинде сперма ооплазма менен тийисип хәм бул арқалы акросома өзиниң әхмийетин жоғалтады (А.Гинзбург 1967). Бурын айтылғандай гамонлар хәм гиалуронидаза ферменти өз хызметин атқарып аннилидлер мәйеги туқымланғаннан 5 минут кейін сарыуыз қабығы бөлими бузылып сорылып акросомалық сабақ жоғалып сперматозоид басы мәйек клеткасы цитоплазмасына кирген болады.

Сүт емизюшилeрде туқымланыуды үйренгенде акросома гиалуронидазадан басқа трипсин типиндеги протеолитикалық ферментлерди

тапқан, олар фолликулярлық клеткаларды хәм жылтыр қабықты бузыўға уқыплы (А.Колвин, Л.Колвин 1955, 1956). Акросомалық сабақша астында цитоплазмасы бар мембранаға тийгеннен кейин мэйек оған тәсирленеди.

А.Тайлер (1959) туқымланыўды «пиноцитоз» дай деп түсинеди. Бундай түсиниклер ХХ әсирдин басында да болды. Дурысында да туқымланыў фагоцитоз ямаса пиноцитозға усап мэйекте акросомалық сабақты қабыл етиўи дүмпейиў пайда болып бунда жүдә қурамалы процесс өтеди.

Мэйектиң активлениўи ушын сперматозоидлардың мэйекке кириўи шәрт емес тек «жибериўши механизм» талап етиледі. Егер де сперматозоидты микропипетка менен мэйектиң үстиндеги процессти болдырмай жиберсек мэйектиң активлениўи болмайды.

Бул мағлыўматлардың барлығы туқымланыўдағы мэйектиң кортикаллық дүзилисиндеги процесслердин жүдә әхмийетли екенлиги көрсетеди. Түрли ҳайўанлар топарларында сперматозоидлар мэйек клеткаларына оогенездин түрли басқышларында киреди.

Туқымланыўдың төрт типі белгили. Бириншиге тек теңиз кирписи мэйек клеткасы кирип, буған сперматозоидлар мэйек клеткасының писиўдеги екінши бөлиниўи питкеннен кейин киреди. Басқа ҳайўанларда сперматозоиды писиўдеги бөлиниў еле питпегенде ямаса еле басланбаған ўақытларда киреди. Сөйтип омыртқалылардың сперматозоиды мэйек клеткасына писиўдин екінши бөлиниўиниң метафазасы стадиясында киреди хәм бул бөлиниўдин тамамланыўи ушын керек (бул туқымланыўдың екінши типі). Асцидиялардың, айырым моллюскалардың хәм аннелидлердин мэйек клеткаларына сперматозоидлар писиўдин биринши бөлиниўиниң метафазасында киреди (бул үшінши тип). Асцидиялардың сперматозоидлары мэйек клеткаларына писиўдин еки бөлиниўи өтпестен бурын-ақ киреди (бул төртинши тип). Кейинги тағы бир түри кирпикли қуртларда ушырасып, айырым жағдайларда сперматозоидлар ооцитке өсиўи питпей-ақ киреди. Бундай жағдайлар ооциттиң өсиўи тез тарқап писиўге өтеди. Сонлықтан сперматозоидлардың кириў ўақтына байланыслы түрли-түрли үлкенликтеги мэйеклер келип шығады. Бирақ барлық жағдайларда да еки гаметалардың ядро материалларының биригиўи (кориогамия) көбирек мэйек клеткасы писиўиниң еки бөлиниўи тамамланғаннан кейин болады.

Көпшилик ҳайўанларда сперматозоидлар пүтин қуйрығы менен мэйек клеткаларына киреди, айырымларында қамшысы сыртта қалады. Мэйек ишиндеги қамшысы ҳеш қандай ҳәрекет хызметин атқармай сперматозоид мойны алға бурылып центроль айланасында ҳәрекетли полярлық жарықлық келип шығады. Центриоль мэйек ишинде сперматозоидтың ҳәрекет етиў органы хызметин атқарса керек. Сперматозоид ядросында хромотинлер спираллары қайта спиралланады. Бул жерде сперматозоид ядросы аталық пронуклеуси

делинеди. Мейоз питкеннен кейин мэйек клеткасы ядросы хромотин де қайта спиралланады хәм буған аналық пронуклеуси делинеди.

Пронуклеуслер жақынласаман дегенше қурамалы хәрекетлер етип буған «пронуклеуслер ойынлары» делинеди. Дәслеп аталық пронуклеуси аналық пронуклеусиниң орналасыуына ғәрезсиз мэйек үстине перпендикуляр хәрекетленеди хәм бул хәрекет етиў аралығына «кириў жолы» делинеди. Кейин еки пронуклеусте «копуляция жолы» арқалы бир-бирине қарап хәрекетленеди. Теңиз кирпилеринде пронуклеуслердиң биригиўинен кориогамия кориотип зиготаның бириккен ядросы пайда болады. Егер сперматозоидтың кириўи менен хәм кориогамия арасында бир қанша узак ўақыт өтсе, олар жақынласаман дегенше пронуклеуслердиң қабығы ерийди хәм хромосомалары спиралланады. Кариогамия ўақтында еки пронуклеуслердиң хромосомалары туқымланған мэйектиң биринши митозлық бөлиниўиниң метафазалық пластинкасы тегислигинде орналасады.

Кариогамияда ямаса оның алдында еки пронуклеуслердиң хромосомаларында бир қанша ўақыт ДНК еки еселениўи өтеди. Солай етип, кориогамия зиготаның биринши бөлиниўине өтеди. Болжаўларға қарағанда, бул бөлиниўдиң тартылыўының бир ямаса еки центриолы сперматозоидтан болса керек. Айырым сақыйналы қуртларда зиготаның биринши бөлиниўи тартылыўының ақырларында тең емес центриоль болып үлкени мэйек клеткасынан, ал кишкенеси сперматозоидтан өткен деген болжаўлар бар. Айырым хайўанларда (акула сыяқлы балықлар, рептилиялар, қуслар) физиологиялық ямаса табиғый полиспермия ямаса мэйек клеткасына көп сперматозоидлардың кириўи байқалады. Бирақ мэйек клеткасы ядросы менен тек биреўи биригеди, қалғаны центриоллық жоллар менен бөлиниўи мүмкин, бирақ кейин өледі.

Туқымланыў қабығы хәм сперматозоидлардың мэйек клетка ишине кириўи

Сперматозоидлардың мэйек клеткасына кириўи менен үстиңги жағында 2 топардағы байланыслы процесслер: 1) цитоплазманың жоқарғы қатламында физикалық-химиялық өзгерис; 2) туқымланыў қабығы пайда болады. Бул хәдийселер Ж.Рунстрйом (1950-1963) хәм Л.Ротшилдлер (1956) тәрәпинен теңиз кирписинде жақсы үйренілген.

Туқымланбаған хәм туқымланған теңиз кирписи мэйегиниң үсти жағы дүзилисінде: туқымланыў қабығы, сарыўыз қабығы, 3-5 мкм дәнеше қабығы, пигментли дәнеше қабығы, ишки протоплазмалық қабат, сарыўыз (эндоплазма) экстрагранулярлық дене, мэйек цитоплазмасының сыртқы үсти перивителлилик кеңислик болады.

Сперматозоид кирген жерде физика-химиялық өзгерислер болып, мэйек үстиниң барлық жерине тарқалады. Сперматозоид пенен тийисийден еки секунд

ишинде биохимиялық процесслер өтип кортикаллық дәнешелер жоғалады. Негизинде протоплазманың дәнешели сарыұыз қабығы менен биригип, биринши қабық ретинде көринеди. Бул ўақытта усындай жол менен биринши минутта туқымланыў қабығы келип шығады.

Туқымланыў қабығын пайда етиўге қатнаспайтуғын кортикаллық дәнешелер бир бөлими жуқа гиалинлик мембранаға айланады. Туқымланыў қабығы цитоплазмадан бөлинип көтерилип иши суйық пенен толған перивителлинли бослық келип шығады. Туқымланыў қабығы пайда болғаннан кейин мэйекке басқа сперматозоидлар кире алмайды (айырым ишек қуўыслылар, аннелид, ийнетерилилер, сүйекли балықлар, бақалар ҳәм тағы басқалар). Полиспермияны болдырыў механизими хаққында теңиз кирписи, осётр мэйеги үстинде бир неше илимпазлар (А.С.Гинзбург 1967, Т.А.Детлаф 1962 ҳәм тағы басқалар) ислеп бул ҳәр қыйлы хайўанларда ҳәр қыйлы өтеди деген пикирге тоқталды.

Кортикаллық дәнешеге үлкен әҳмийет берилип, бул белок пенен байланыслы полисахаридден ҳәм липидлерден турады. Туқымланғаннан кейин кортикаллық қабықта күшли өзгерис болып омыртқалыларда сперматозоид кирген жердиң карама қарсы тәрәпинде экваторда пигментлик өзгерис болады ҳәм пигмент ишке кирип бул бөлим үсти бир қанша жарық болып, буған сур орақ ямаса сур ярым ай делинеди. Сондай-ақ, басқа хайўанлардың мэйеги цитоплазмасында туқымланыўдан кейин өзгериў процесслери болып онда ядро, сперматозоид басы, мойны ҳәрекет етеди.

Сперматозоид мэйекке киргенде әдеп басы, центросомасы бар мойын алға бурылып ҳәрекетленеди ҳәм оған қарсы мэйек ядросы да ҳәрекетленип туқымланыў жолы пайда болады ҳәм жақынласып биригеди, бирақ хромосомалар биригиўи болмайды.

Туқымланыўды физиологиялық, биохимиялық жақтан қарағанда мэйекти «анабиоз» ҳалынан шығарып дем алыўды болдыратуғын қубылыс деп қараўға болады.

Туқымланыўға байланыслы мэйекте бир қанша биохимиялық өзгерислер болады:

1. Айырым илимпазлардың көрсетиўинше сперматозоид кириўден кислородқа талабы кескин күшейеди. О.Варбург (1908) анықлаўы бойынша, теңиз кирписи туқымланыўдан 10-20 секунд кейин дем алыў кескин көтерилип жоқары муғдарда 5 минут сақланады. Бирақ буны жалпы қубылыс деўге болмайды. Бул моллюскаларда байқалмаған, моллюскаларда, аннелидлерде туқымланғаннан кейин кислородқа талабы төменлеген.

2. Туқымланғаннан 10 минут кейин бир қанша мэйеклерде углевод алмасыўы күшейип гликогенди белгили пайдаланыў анықланды.

3. Туқымланыудың биринши минутларында еркин аминокислоталардың муғдары күшейеди бул диссимуляторлық процесиниң күшейиў көрсеткиши болса керек.

4. Фосфат, калий ҳәм кальцийлик алмасыў күшейеди.

5. Протеолитикалық ферментлердиң активлиги артады.

6. Мәйек мембраналарының өткезиўшилиги (фосфатлар) ҳәм электрлик қәсийети де өзгериپ отырады.

7. Мәйек барлық тийкарғы затларды - белокларды ҳәм нуклеин кислоталарын синтезлейди.

Туқымланыуда ҳәм партеногенезде белоклардың синтезлениўи тезленгенлиги белгили болды. Бирақ туқымланыў нәтийжесинде мәйектин активлениў механизми еле анық түсиндирилмеди. Теңиз кирписинде әдеп дем алыў күшейеди, кариотикалық дәнеше бузылады, ферментлер активленеди сөйтип туқымланғаннан 6-7 минуттан соң белоклардың синтезлениўи өседи, ал 30 минут өткенде туқымланбаған мәйек клетка менен салыстырғанда белоктың синтезлениўи бир неше рет артады. Туқымланғаннан кейин полиосомалық дүзилis тез пайда болып белоктың синтезлениў тезлиги артады ҳәм туқымланыў менен ДНК, оннан кейин РНК, белок синтезленеди. Мәйек клеткасына сперматозоид киргеннен кейин ямаса партеногенетикалық агент тәсир еткеннен кейин цитоплазманың курам бөлимлериниң (ооплазмасының) тез ҳәрекетлениўи басланады. Гейде бул арқалы ооплазма түрли курам бөлимлериниң қатламланыўы болып, буны ооплазматикалық сегрегация ретинде белгиленди. Бул процесс барысында зародыштың кеңликтеги барлық элементлери болмаса да тийкарлары белгиленеди. Сонлықтан гейде бул раўажланыў дәўирин проморфоногенез деп атайды, бунда келеси морфогенетикалық процесслериниң тийкарлары салынады.

Ооплазматикалық сегрегация түрли ҳайўанларда бир муғдарда өтпейди. Бул жерде биз мәйек клеткасы бөлинемен дегенге дейин өтетуғын ооплазматикалық сегрегация процесин қараймыз. Бөлшеклениў дәўириндеги сегрегацияны келеси ўақытларда қараймыз. Айырым ишек куўыслыларда сегрегация ооплазманың эктоплазма бойлап қабатланыўы (гейде түрли пигментлер менен болған ҳәм аўқатлық қосымталары аз болады) ҳәм сарыўызға ҳәм басқа да аўқатлық затларға бай ишки эндоплазмалық затқа айрылыўы менен шекленеди. Бундай эпийайы қатламланыў раўажланыўдың кейинги процесине тәсир етип, гипогенетикалық медуза мәйеклеринде бөлшеклениўдиң радиаль бөлиниў вертикаль бағдарын береди.

Қарын аяқлы моллюскаларда –*Лутпаеа*-ның мәйегиниң вегетатив тәрeпинде туқымланғаннан кейин оның шегараланған-вегетатив полярлық плазма секторы қәлиплеседи. Писиўдеги бөлиниўден кейин полярлық плазма заты мәйек клеткасы үстиниң астына, анималлық-жоқары тәрeпке қарап тез

ағады. Биохимиклердің мағлыұматларына қарағанда туқымланыу бул мейек клеткасы барлық аппаратларының иске түсиуі, соның ишинде таза ядроның иске түсиуі, буған таза РНК синтезлениуі дәлил бола алады.

Туқымланғаннан кейин мейек клеткасының хәр түрли бөлимин хәр қыйлы бөлеклерге бөлетуғын процесс ооплазматикалық сегрегация деп аталады.

Туқымланғаннан кейин зародыш геномының хәрекетлениуі

Туқымланғаннан кейин бирден белоклық синтезинің артыуы, еле оогенезде аналық геномы тийкарында таярланған матрица молекуласы мРНК пайдаланыу тийкарында иске асады. Зародыштың өз геномы бул уақытта актив емес, өйткени зигота ядросында транскрипция өтпейди (РНК молекуласының синтези өтпейди). Балық, амфибия зародышларында РНК белгили синтезлениуі бластула стадиясына жеткенде, теңиз кирпичинде шама менен 32 бластомерлик стадияға, қарын аяқлы моллюска -прудовикте -8 бластомерлик стадияда, сүт емизюшилердің мейеклеринде 2 бластомерлик (бул бөлшеклениудің ерте десинхронизацияланыуына тууры келеди) стадияларында басланады. Солай етип, көпшилик түрлерде ерте рауажланыудың белгили дәуирлеринде азлы көпли аралықта зародыштың өз геномы актив болмайды. Хәзирги молекуляр-биологиялық метод келип шығаман дегенше буларды болжап билген, бунда түрли рассаларды шағылыстырғанда аталық геномының тәсири рауажланыудың ерте стадиясында көринбеген. Егер бластомерлери шеп тәрепке рауажланған моллюскалар мейегин «оң» расаның спермасы менен туқымландырғанда гетерезиготада «шеп» рецессив болса да биринши урпақта барлық мейеклери «шеплик» аналық типинде болады. Бул эмбрионаллық геномның бөлшеклениу кодына тәсир етиу талабына қарағанда кеш активлениуши байланыс келип шығады. Тап сондай егер сперматозоид өзи менен леталлық геномды алып кирсе қағыйда бойынша бөлшеклениу питиуден-ақ зародыш өледі. Көпшилик түрлердің зародышлары бөлшеклениу дәуиринде-анасының анық генетикалық копиясы болады. Америка биологи Давидсонның көрсетиуине қарағанда тек бөлшеклениу стадиясынан баслап зародыш «өз тәғдирин» өзинің жеке қолына алады деп көрсетеди.

Жасалма туқымландыру хәм оны шаруашылықта пайдаланыу

Жеке рауажланыу биологиясы хайуанларда жасалма туқымландыру бойынша усылларды ислеп шығып әмелиятқа көп пайда келтирди. Балықшылықты рауажландыруда «орыс усылын» қолланып ууылдырықларды, ауыл хожалық малларын жоқары пародадағы еркек хайуанлардың сперматозоидларын музлатып қойып жасалма жол менен туқымландырып жоқары өнимлер алды. Бул балықшылықтағы, шаруашылықтағы маллардың бас санын көбейтиу хәм оларды туқымландырып рауажландырудың биринши технологияларын ислеп шықты.

Бұл технологиялар бойынша шаруашылық малларының хәм жабайы азайып баратырған хайуанлардың ооцитлериниң писиу технологиясын қолланып олардың бас санын көбейтиу. Сүт емизюшилерде бундай уазыйпаларды шешиу ушын туқымланған мәйек клеткаларын ямаса эмбрионды сол алынған маллардың урғашысы жатырына трансплантация қылыуды уйрениу керек. Қәлеген жағдайда урғашы-реципиенттиң жынысый циклы, оның жатыры толды имплантация қылыуға таяр болыуы керек. Қәлеген жынысый писип жетилген урғашыға гормоналлық тәсир етип жүклилик фазасының басланыуына өткерюу керек, болмаса «өтирик жүклилик» болып қалады. Өтирик жүклиликтеги урғашының жатырына эмбрионды трансплантация қылсақ жақсы рауажланып кетеди. Бұл усыллар туқымгершилик хожалықларында ири шақлы, майда шақлы маллардың, мамық жүнли аңларды хәм шошқалардың тез санын көбейтпекте. Мысалы, бундай усылларды қолланып бир ғана тәсирлендириуди 60-қа дейин овуляцияны болдырып алынған зиготаны ямаса эмбрионды морула стадиясында қәлеген пароданың урғашы-реципиентине трансплантация ислеуге болады. Бундай жағдайларда бир ана сыйырдың жатырының хәр шақына бир эмбрионнан еки эмбрионды трансплантация жасауға болады. Хәзирги уақытта бундай усылды қымбат болса да қолланыудың нәтийжесинде онлаған, жүзлеген, мыңлаған ауыл хожалық малларын алып пайда келтирмекте.

Пародалық малдың сперматозоидларын көп айлар консервантларда сақлағанда 40-70% эмбрионлар келешекте жақсы рауажланып кетеди.

Сондай-ақ, эмбрионаллық усылдың манипуляциясы нәтийжесинде хайуанлардың генетикалық копиясын (клонын) алыуға болады. Өсимликлерде көп тарқалған жынысый вегетативлик көбейтиу менен бир қатарда, бир организмниң генотипин көбейтиуге болады. Сондай-ақ, өсимликтің бир соматикалық клеткасынан жынысый жетилискен өсимликти алыуға болады. Хәзирги уақытлары хайуанлардың бир соматикалық клеткасынан көп клеткалы организмди алыуға болмай атыр, себеби, үлкен илимий хәм техникалық қыйыншылықлар бар.

Хәзирги уақытлары медицинада түрли жоллар менен баласыз хаялларды биринши рет Англияда, кейин басқа еллерде хаялдың мәйеклигинен ооцитлерди алып пробиркада туқымландырып хәм ана жатырына трансплантация жасап қәдимгидей бала туудырған.

Трансплантация усылының тийкарында 1978-жылы Англияда биринши Лесли Броун деген қыз, барлық дүньяда 150 дей сау баллар тууылды. 1983-жылдың ақырына дейин ана жатырынан тыста 200 баланы дүньяға келтириуди жобаластырған еди. Хәзирги уақытлары адамлар генофондында 2000 дефектли генлер есапқа алынған, соның ушын эмбриологиялық инженерия арқалы генлер терапиясын шешиу мүмкин.

Солай етип, хәзирги жеке раўажланыў биологиясы алдында әмелий мәселелерди шешиў ўазыйпасы түр, буны шешиў фундаметаллық изертлеўлерге байланыслы иске асырылады.

Қадағалаў ушын сораўлар

1. Сыртқы хәм ишки туқымланыў, ҳайўанларда өршиў қубылыслары түрлерин айтың?
2. Мәйек хәм сперматозоидлардың бир-бирине тәсири қандай?
3. Гаметалардың тийисиў тәсирлери, сперматозоидтың мәйекке кириўи хәм акросомалық реакция.
4. Туқымланыў қабығы хәм сперматозоидлардың мәйек ишинде туқымланыўы.
5. Туқымланғаннан кейин зародыш геном хәрекетлениўи.
6. Жасалма туқымландырыў хәм оны шарўашылықта пайдаланыў илажлары.
7. Өсимликлерде туқымланыў қубылысының өзине тәнлиги.

Тема: Бөлшекленіуі себеплери хәм типлери, бластулалардың жүзеге келиуі хәм түрлери.

Реже

1. Бөлшекленіуі хәм оның биологиялық әхмийети
2. Бөлшекленіуі барысында бластомерлердің қәлиплесіуі
3. Қайта қәнигелесіуі ушын бластомерлер арасындағы тийисіуі тәсирлеринің әхмийети
4. Бластуляция хәм бөлшекленіуі түрлери
5. Бластула типлери хәм бөлшекленіуіге орталықтың тәсири

***Таяныш сөзлер:** -Бөлшекленіуі хәм оның биологиялық әхмийети; -Бөлшекленіуідің кеңисликтеги орналасыуы; -Бөлшекленіуі барысында бластомерлердің қәлиплесіуі; -Бөлшекленіуідеги клеткалық циклдың өзгешеликлери; -Қайта қәнигелесіуі ушын бластомерлер арасындағы тийисіуі тәсирлеринің әхмийети; -Бластуляция хәм бөлшекленіуі түрлери; -Бөлшекленіуі қарықшалары хәм оның типлери; -Бластула типлери хәм бөлшекленіуіге орталықтың тәсири.*

Бөлшекленіуі хәм оның биологиялық әхмийети

Биз бурын айтқандай еки пронуклеус хромосомалар тобының биригиуінен кейин зигота ядросының митоз бөлиніуі басланады.

Туқымланған мәйек зародышының ямаса зиготалық организмнің қайта-қайта бөлиніп көбейіуіне бөлшекленіуі делинеди. Клеткалық митоз бөлиніуі хәм басқа процесслер нәтийжесинде туқымланған бир клеткалы организм көлеми онша өзгермеген көп клеткалы зародыштың пайда болыуын алып келеди. Пайда болған клеткалар ересек адам организми тоқымасы клеткаларынан өзгеше майда болып, ал бөлиніуі процеси бөлшекленіуі ямаса сегментацияланыуі делинеди. Протоплазманың майысып ойыла баслаған жерлерине бөлшекленіуі қарығы делинеди. Айырым хайуанларда бөлшекленіуі сызығы анималь полюста пайда болып, вегетатив полюске тарқалып мәйектің орта бөлиміне дейин тереңлесіуі мүмкин. Бөлшекленіуі қарығының биреуі питпей екиншиси басланыуы ямаса қалғаны бирдей басланып бластомерлер ишки жағынан бир қанша уақыт бөлінбей турыуы мүмкин.

Бөлшекленіуі дәуири организмнің рауажланыуі стадиясы митоз бенен иске асып бластула менен тамамланады.

1) Бөлшекленіуі дәуиринің бир өзгешелиги, бөлшекленіп бластомердің көбейіуіне қарамастан рауажланыушы организмде цитоплазма көлеми артпайды хәм өсіу болмайды, керисинше бластомерлердің көлеми

киширейеди. Ересек организмлерде клеткалардың бөлиниўи өсиў менен байланыслы болады. Бөлшеклениўде митозлық цикл жүдә аз ўақытқа созылады.

2) Бөлиниўши бластомердин ядроларында митоздың биохимиялық механизміндеги ДНК дупликациясына байланыслы үлкенлиги киширеймейди, цитоплазманың көлеми ҳәр бир бөлиниўде еки есе киширейеди, екінши биохимиялық қәсийетінде ядро плазматикалық қатнас кескин артады. Сонлықтан 6- ямаса 7- бөлиниўде айырым ҳайўанларда 4- ямаса 5-ке дейин бластомерлерде ядро ҳәм цитоплазма көлемлери нормаль қатнасы қәлпине келеди. 6-бөлиниўден кейин ҳәр бир бластомерде протоплазманың көлеми 26-64 рет, 27-128 рет киширейеди. Мысалы: туқымланар алдында теңиз кирписи мәйегінде ядро көлеминиң плазма көлемине қатнасы $1/550$, ал бөлшеклениў ақыры бластомерлерде бул қатнас $1/6$ тең.

Клеткалардың қәдимги жетерли тиришилик искерлиги ушын ядро ҳәм цитоплазматикалық затлардың белгили қатнасы сақланыўы керек ҳәм бул қатнас ядро плазмалық қатнас делинип Я/ПЛ белгиси менен белгиленеди. Мысалы: егер ескек аяқлы шаянларда өсиў басланаман дегенше Я/ПЛ қатнасы $1/15$, ал үлкен дәўиринде $1/260$ тең болады. Бөлшеклениўдин тийкарғы биологиялық хызмети үлкен өсиў дәўири басланаман дегенше Я/ПЛ қатнасты қәлпине келтириўден ибарат.

Бөлшеклениўдин кеңисликтеги орналасыўы. Көпшилик ўақытлары бөлшеклениўши мәйеклердин бластомерлери бир бирине ҳәм мәйектин полярлық көшери муғдарында қатаң тәртипте орналасады. Буннан басқа үлкенлиги жағынан заңлы өзгешеликлерге ийе ярус бойынша орналасады. Бул кеңсизликтеги бластомерлердин орналасып шөлкемлесиў процеси тийкарынан төмендеги процесслер менен анықланады.

1) Бластомерлерде интерфазалық ядролардың заңлы орналасыўы менен

2) Бөлшеклениўдин избе-из бөлиниўде бөлшеклениў қорығынан заңлы бағдарланыўлары менен болады.

3) Клеткалық циклдың түрли фазаларында бластомерлердин ҳәрекетлери менен көринеди.

Сарыўыздың болыўына ҳәм тарқалыўына байланыслы заңлықлар. Биринши еки категориядағы процесслер мәйек клеткаларына сарыўыздың орналасыўы күшли тәсир етеди. Немец эмбриологи О.Гертвиг XIX әсирдин ақырында бурын өсимликлердин меристемасы ушын ботаник Ю.Сакс усынған қағыйда тийкарында сарыўыздың орналасыўы ҳәм ядроның орналасыўы ҳәм тарқалыўы ортасындағы ғәрезсизликтиң эпийайы қағыйдасын қәлиплестирди. Сакс өсимликлердин жоқарғы меристема алдында ядро клеткалардың геометриялық орайында орналасып, ал тартылыў олардың ең узын кесесине

бағдарланатуғынын белгілейді. Гертвиг бул қағыйданы сарыұыздың төмендегіше болған мәйеклери ушын қәлиплестиреди.

1) Клетка ядросы цитоплазманың сарыұызы жоқ таза жеринде орналасыўға ҳәрекет етеди.

2) Клеткалық бөлиниўдиң тартылыў бағдары цитоплазманың сарыұызы жоқ узын тәрәпине қарап орналасыўға ҳәрекет етеди.

Енди бул қағыйда бойынша түрли типтеги мәйеклердиң бөлшекленіўи қалай болады. Сарыұыздың муғдарына қарай мәйек клеткалары поли, мезо, олиголециталлық ҳәм алециталлық болып бөлинеди. Ал тағы сарыұыздың мәйек полярлық көшери бойынша орналасыўына қарай -тело, -гомо (-изо) ҳәм -центролециталлық болып бөлинеди.

Телолециталлық ямаса полилециталлық мәйеклерде сарыұыз анық полярлық орналасып олардың муғдары кем-кемнен ямаса кескин анимал вегетатив бағдарға артып барады. Гомолециталлық ямаса изолециталлық мәйеклерде сарыұыз тең тарқалады. Ал центролециталлық мәйеклерге көпшилик буўын аяқлылардың мәйеклери киреди. Бул мәйеклерде полярлық көринбей анимал ҳәм вегетативлик полюслардың орнына алдыңғы ҳәм артқы тәрәплери делинеди. Мәйектиң орайында ядро, ал периферияларында сарыұызсыз цитоплазма орналасып, мәйек орайы менен периферия цитоплазмалық көпиршелер менен байланысып, олардың арасын сарыұыз толтырған болады.

Полилециталлық мәйеклер сарыұыздың орналасыўына қарай центролециталлық (буўын аяқлылар), телолециталлық (балықлар, рептилиялар, қуслар) болып бөлинеди. Барлық мезолециталлық мәйеклер усының менен бирге телолециталлық (осётрлық балықлар, амфибиялар) болып есапланады. Сарыұыздың тарқалыўына полярлық өзгешелик болыўына қарамастан олиголециталлық мәйеклерди изо (гомо)-лециталлық мәйеклерге жатқарған.

Сакс-Гертвигтиң биринши қағыйдасы бойынша тек изолециталлық мәйеклерде ядро геометриялық орайда орналасады. Центролициталлық мәйеклерде Сакс-Гертвигтиң биринши қағыйдасы төмендегіше орналасады: пронуклеуслар бириккеннен кейин зигота ядросы көп ядроларға бөлинип цитоплазматикалық көпиршелер арқалы сарыұыздан бос сыртқы цитоплазмаға шығып клеткалық қабық бластоцистаны пайда етеди.

Полилециталлық, центро ҳәм телолециталлық типтеги мәйеклерде сарыұызсыз цитоплазма жуқа қабаты болып орналасады. Сонлықтан, Сакс-Гертвигтиң екинши қағыйдасы бойынша бөлшекленіўдиң дәслепки бөлиниўлеринде тартылыў мәйек үстине параллель ямаса тангенциал орналасады, бластомерлердиң тангенциаллық кесими еки радиаллық ени менен теңлескенше даўам етип, бул қәдимгише бөлшекленіўдиң ақырында болады. Солай етип, полилециталлық мәйеклерде сарыұызсыз цитоплазма бөлимлери

бөлшекленіп, сарыұызлы бөлімлері бөлшекленбей қалып бундай типтегі бөлшекленіуге толық емес ямаса меробластикалық бөлшекленіу делинеді.

Полилециталлық мәйеклер типінің ішінде центролециталлық мәйеклерде цитоплазманың үстіңгі қабаты бластомерлерге бөлініп үсті жоқарыдан бөлшекленіу делинеді. Балықтардың хәм қуслардың телолециталлық мәйеклерінің анимал полюсы жуқа цитоплазма дискасы бластомерлерге бөлініп дискодиаллық бөлшекленіу делинеді.

Мезо хәм олиголециталлық мәйеклер пүтінлей бөлшекленіп онда бар сарыұызлар бластомерлерге қосылып кетеді хәм толық ямаса голобластикалық бөлшекленіу типі делинеді.

Голобластикалық бөлшекленіулердің бір қанша улыұма заңлықтары болып. Бунда бирінші үш қарығы бир-бирине перпендикуляр болып, буның бирінші екеуі мәйектің меридианынан өтеді, бірақ бул қағыйдада өзгешелик бар, бірақ, көп емес мезолециталлық мәйек ушын ортогонлық Сакс-Гертвиг қағыйдасынан келип шыққан. Бунда да бирінші бөлініу қарығы мәйектің экваторына параллель орналасады. Бундай жағдайда тартылыу мәйек үстінің астында жатпағанлықтан тангенциаллық емес, ал кеңіслик (широталық) бағдар делинеді.

Сонлықтан, бирінші бөлініу қарықшасы меридионал орналасады. Бул қағыйда бойынша ямаса екінші бөлшекленіудегі тартылыу биріншісине туұры мүйеш пенен сондай широталық тегісликте орналасады. Мезолециталлық мәйектің бирінші төрт бластомерлері бир-бирине тең болып, гейде мәйектің квадратлары делинеді.

Усыдан кейін хәр бир квадраттың сарыұыздан бос узын бөлімі ені мәйектің меридианлары менен туұры келеді. Себебі квадратлардың широталық ені меридионаллықтан қысық сонлықтан бөлшекленіудің барлық төрт тартылыуы меридионаллық болады. Соның менен бир қатарда вегетатив бөлімде сарыұыз болғанлықтан олардың ядролары анималь тәреплерінде мәйектің широталық бағдарында орналасады. Солай етип мәйектің төрт анималлық бластомерлері (микромерлер) хәм сарыұызы бар төрт үлкен вегетативлік бластомерлері (макромерлер) пайда болады. Кейинірек бөлшекленіу улыұма теңлігін жоғалтады, бірақ анималлық бластомерлер хәмме ўақыт вегетативліктен майда болады.

Бөлшекленіу барысында бластомерлердің қәлиплесіуі

Көпшилик тарақлылар, дөңгелек хәм сақыйналы құртлар, моллюскалардың бөлшекленіулері бурыннан-ақ детерминацияланған деп аталады. Бул бойынша бөлшекленіудің ерте дәуірлерінде түрлі бластомерлер үлкенлігі,

орналасуы, формасы хәм гейде ишки қәсийети бойынша бир-биринен заңлы айырылады.

Айырым формалардың түрли бластомерлерин қоршап қойғанда қатаң белгили басламаларға баслама берип булардың тәғдири ерте детерминацияланған. Бундай детерминацияланыу бөлшекленіу дәуириндеги цитоплазматикалық сегрегация хәм бластомерлердің бир-биринен тәсири арқалы иске асса керек.

Бөлшекленіу барысындағы сегрегация детерминациялық бөлшекленіуши формалардың бөлшекленіудеги түрли бөлиніу барысында ооплазматикалық сегрегацияның шешиуи процесслери арқалы иске асады. Солай етип, тарақлылардың мәйеклеринде бөлшекленемен дегенше еки типтеги ооплазмалар концентрацияланып орналасқан болады: сыртқысы гүнгирт фонда жасыл (эктоплазма) ишкиси түссиз. Хәр бир кейинги бөлиніу қарығы пайда болғанда жасыл эктоплазма оған ағады, бирақ кейин қайтадан мәйек зародышының перифериясы бойлап тарқалады. Бул биринши үш бөлиніуде дауам етип, жууағында биргеликли 8 бластомерлер пайда болады. Кейин бөлиніу кескин тең болмай үлкен бластомерлер өзинен кишкене клеткаларды (микромерлерди) бөлип шығарады. Олар пүтинлей жасыл эктоплазмадан турып, бирақ олардың бөлимлери макромерлерде де қалған болады. Микромерлердің кейинги урпақлары эктоплазма артық аўқатлық заты таўсылғанша үлкен бластомерлер түссиз болғанға дейин бөлине береді хәм усының менен тарақлылардың ооплазмалық сегрегациясы толық тамамланады. Бул жерде микро хәм макромерлер тәғдирлери кескин айрылып, оны экспериментал жағдайда өзгертиу мүмкин емес.

Айырым илимпазлардың пикиринше клетка онтогенезинде қабықта заңлы өзгерислер болып, клетка үсти қабықлары бөлиніуді ретлестиреди. Усылар менен бир қатарда бөлшекленіудің қарықшаларының пайда болыу себеpleri қаққында төмендеги болжаулар бар:

1. “Жулдызлардың өсиуи” гипотезасы бойынша, митозда пайда болған «жулдызшалар» (хромосомалар полюсларға кете баслайды) клетканың созылыуына себеп болады хәм бөлшекленіу қарықшасы пайда болады.

2. “Бөлшекленіу үршығының (дук-веретено) созылыуы” гипотезасы да митозлық аппараттың өзгериу қубылысына тийкарланған. Бул бойынша жулдызлар клетка шетине жабысады, бөлшекленіу үршығы узарады, ал экваторлық үсти ишке тартылады.

3. “Амёбодлық хәрекет” гипотезасы бойынша, бөлиніуши хәр бир клеткада ямаса бластомерде жалған аяқлар пайда болып, қарама-қарсы тәрепке тартылады хәм клетканың бөлиніуине алып келеді. Бул жүдә кеуил аўдарғанлықтай, себеби түрли лабораториялық процесслерде клетканың амёбодлық хәрекеті үлкен хызмет атқарады.

4. “Қысқарыушы сақыйна” гипотезасы бойынша, мэйектің желатинленген кортикаллық бөлімінде арнаулы қалың жер болып, ол клетканың ямаса бластомердің бөлініуіне алып келеді. Бірақ физиологияда бұндай күшлі қысқарыу болыуы мүмкін емес. Булшық еттің өзі өз ұзындығының 0,1 не дейін қысқарыуға ұқыпты, ал зольгелге өткенде қысқарыу оннанда аз.

5. Арнольд Джон (1971) сегіз аяқтың зародышын 1-4 қарықшалы стадиясында қарықша тийкарын кескенде қарықша жоқ болған ямаса қысқарған. Сонлықтан қарықша тийкарында жипшели сызық болып оның қысқарыуы бөлшекленіу қарықшасының тартылыуына алып келеді деп ойлайды. “Өсиу” гипотезасы бойынша бөлшекленіу қарықшасы бөлімінде клетканың локаллық өсиуі болады деп болжайды. Бірақ бұндай болыу мүмкін емес.

6. “Кеңейтириуші мембрана” гипотезасын М.Сванн хәм Ж.Мичисон (1952-1958) тийкар салған. Егер де бөлініуші теңіз кирпичи мэйеги үстине каолин ямаса көмір унтағын орналастырып бөлшекленіу халында өлшесек, мэйектің кортикаллық қабығы созылғанлығын көреміз. Айырым илимпазлар буны тастыйықлап теңіз кирпичи мэйегінде бөлшекленіу алдында бирінші қарықша орнында кортикаллық қабықтың бети керимлилиги артады, сөйтип болып полярлық көшерлік оқтың узарыуына алып келеді.

7. А.И.Зотин (1962) осётр балықларының, амфибиялардың мэйеклерінде қарықшалардың пайда болыуы хақында қызықлы гипотезаны ұсынды. Мэйектің үсти титиркениуе ұқыпты болып, титиркениуші ерте анафазаның қарықшасы ортасында пайда болған ишки дийуал (диастема) болып, бул анафаза ақырында мэйек үстинги бетине жақынлап титиркендирип үстки қабатты қысқартып қарықшаны пайда етеді. Диастема аз боялатуғын түр өзгерткен цитоплазма болып келеси бластомерлердің дийуалы орнында орналасқан болды. Бул дүзилислер теңіз кирпичи, осётр балықлары хәм амфибиялар мэйеклерінде табылған. Буны Зотин мэйекти қысып цитоплазма ишінде орын алмастырған, сөйтип қосымша бөлшекленіу қарықшасын пайда етип артық бластомерлерди пайда еткен.

8. С.Сондерс (1974) амфибиялар мэйегинің бөлшекленіуіне тән мағлыуыматлар алды. Мэйектің үсиндеги қарықшалар цитоплазманың микрофиламент қатламы қысқарыуы нәтийжесінде пайда болады.

Бөлшекленіудеги клеткалық циклдің өзгешеликтері. Көпшилик мэйеклерде бөлшекленіудің бирінші бөлініуі қатаң тең синхронлы өтеді. Бірақ түрлі топарларда синхронлы дәуірдің ұзақтығы хәр қыйлы болып бул айырым бластомерлердің қайта кәнигелесиу ұақты менен тығыз байланысly болса керек. Дөнгелек куртларда бөлшекленіудің үшінші бөлінген күнінде асинхронлы болыуы мүмкін. Синхронлы бөлініу моллюскаларда үшіншиде,

теңиз кирпичинде, төртіншісінде 16 бластомерлік стадияда болады. Сүт емізгіштерде бірінші екі бластомерлер асинхронлы бөлшектенеді.

Асинхронлыққа өтіу бір қатар цитологиялық қайта дүзілістер менен өтіп, бұнда бластомерлер ядросында ядролар келіп шыға бастайды.

Асинхронлыққа өтіуде айырым бластомерлердегі клеткалық циклдер толық бағынышты емес дегенді аңлатпайды. Амфибиялардың асинхронлық дәуірін киноға алуының көрсетілуінше бөлінуі ізбе-із толқын тәрізді хәрекеттенеді. Сөйтіп хәр бір толқынның алдында анимал бластомерлер, ал ақырында вегетатив бластомерлер бөлінеді. Негізінде бластомерлер арасында қандай да бір толық клеткалық циклын «теңлестіретуғын» тәсірлер болса керек.

Спирал бөлшектеніуші айырым сақыйналы куртларда хәм моллюскаларда ооплазматикалық сегрегация жақсы көрініп булардың мәйеклерінде еле бөлшектенумен дегенше вегетатив полюсі үстінде айрықша түрдегі ооплазма болып бұған полярлық плазма делинеді. Моллюскаларда булар периодикалық болып бөлшектеніудің хәр бір барысында булар дүмпейіп шығып полярлық дүмпеі деген ат алды. Дурыс рауажланыуда бөлшектеніудің бірінші бөлінуі қарықшасы хәм кейінгі бөлінуілерінде хеш уақыт полярлық плазманы кесіп өтпейді. Ал оны қапталдан ийіп өтеді. Полярлық плазманы қарық қай жағынан ийіп өтетуғынлығы ертеден белгілі емес. Қалай болмасын полярлық плазманы бөлшектеніудің үшінші бөлінуінен кейін бір бластомерге түсіп зародыштың келесі арқа тәрепі болатуғын вегетатив ярым шар үстінде орналасады. Бул бластомер 1д белгісі менен белгіленеді. Кейін полярлық плазма бұның ұрпақтары арасында бөлініп, көбірек бір қанша анимал бластомер 2д хәм бір қанша бластомер 4д ға түседі, 2д ұрпақтары дене үстінде қалып хәм олардан эктодерманың көпшілік бөлімлері рауажланады, ал 4д ұрпақтарынан айырымдарын есепке алмағанда целомлық мезодерма рауажланады.

Егер бөлшектеніудің бірінші, ямаса екінші дәуірлерінде полярлық дүмпеіні алып тасласақ, онда мезодермасы хәм айырым эктодермалық басланғыштар жоқ личинка алынады.

Солай етіп, бөлшектеніу барысында полярлық плазма заты бластомерлер арасында заңлы бөлініп, бластомерлердің қайта қаннигелесіуіне сөзсіз тәсір етеді. Бірақ бул қубылыстардың тәбияты усы уақытларға дейін белгісіз. Кейінгі тексеріулерге қарағанда булардың тәсірі бірдей болмай, ізбе-із дәуірлеріндегі ұзақ қатарлар арқалы белгіленеді.

Айырым моллюскаларда полярлық плазмасы бар бластомерлер басқа бластомерлерге қарағанда тезірек бөлшектенеді. Айырым моллюскаларда полярлық плазманы алып таслағанда, түрлі бластомерлердің бөлінуі дәрежесі жоғалады.

Соған қарамастан, клеткалық циклдің ұзақтығы қәнигелесіуіге тәсір етіуі мүмкін. Бөлшекленіуі барысында ооплазматикалық сегрегация, басқа бір қатар қубылыстары менен хәм бластомерлердің бір-бирине контактлық тәсірі менен тығыз байланысқан.

Қайта қәнигелесіуі үшін бластомерлер арасындағы тийісіуі тәсірлерінің әхмийеті

Бөлшекленіуінің екінші бөлініуінде жүдә көп түрлердің бластомерлерінде келип шыққан мәйек қарықшалары өзіннің меридионаллық ақырлары менен бирінің үстине бири тирелип тарамайды. Келип шыққан төрт бластомердің нәтижесінде екеуі анималь ямаса вегетатив полюста, тек еки басқа бластомер менен шегараланады, ал еки басқа бластомердің хәр қайсысы үш қоңсы бластомерлерге ийе. Мысалы анималлық хәм вегетатив полюстерде еки бластомердің хәр бири еки, ал басқа биреуі үш қоңсы бластомерлерге ийе.

Спираллық емес бөлшекленіуіші мәйек типлерінде бундай өзгешеликлер болса да булар бластомерлердің тәғдірін белгілеуде әхмийеті жоқ.

Спирал бөлшекленіуіші формаларда басқа жағдайға ийе. Тең бөлшекленетуғын моллюскаларда вегетатив полюстеги бластомерлер арасында үстинен кетіуі хәм анималлық бластомерлер менен тийісіуі үшін «гүрес» кетеди. Бул гүресте жеңіуіге үш қоңсысы бар бластомерлердің урпақтары табысқа ийе болады. Булардың ишінде қайсысы жеңетуғыны әдептен белгіленбеген болса керек.

Усыған байланысly бөлшекленіуінің бөлініуі басланаман дегенше үш қоңсы бар бластомерлі мәйектің қайсы бөлімінен келип шығатуғынын алдыннан билиуі мүмкін емес. Бул пүтинлей бөлшекленіуінің бөлініуі қарығы бағдарына ғәрезли болады. Егер бирінші бөлініуінің бағдарын қысыуі арқалы басқа жағдайға бурсақ, онда үш қоңсы бар бластомерлер ооплазманың басқа бөлімлерінде де келип шығады, бул тәжірийбе бластомерлердің келеси тәғдірін бөлшекленіуі этиологиясын билиуде үлкен әхмийетке ийе.

Бластомерлер тийісіуіні анықлауда морфогенетикалық әхмийетке ийе бир қанша мысалларды қараймыз. Айырым моллюскалардың рауажланыуі дәуірінде 30 белгиси менен белгіленген бластомерлер үлкенлиги жағынан бир қанша үлкейип барлық бластомерлер менен тийісіуі болады. Кейин бул бластомерлер мезодермаға хәм эктодерманың көпшилик бөліміне баслама береді. Буннан басқа бул анималлық бластомерлерге, олардың рауажланыуы үшін керекли факторларды береді.

Бирақ бул бластомерлер өзіннің хызметі жағынан басқалар менен де алмасыуы мүмкін, егер кейин сондай тийіссе, онда ол сондай морфогенетикалық жағдайға ийе болады. Дөнгелек куртлардың үш

бөлиниуинен кейинги сондай бластомерлер бөлинип шығып, басқа бластомерлер менен қоршалып кейин эктодерманы береді. Бундай бір қанша айланба бластомерлер артыуы менен болатуғын хәрекетлерди бластуляциялық хәрекетлердің ерте бағдарлаушысы деп қарауға болады.

Бластуляция хәм бөлшеклениу түрлери

Көпшилик туқымланған мәйеклерде бөлшеклениудің ерте дәуірлерінде бластомерлердің ишки дийуалы бир-биринен айрылып әдеп үлкен емес, кейин үлкейип барыушы бөлшеклениу қууыслығы (бластоцель) пайда болады. Бөлшеклениудің кейинги дәуірінде бластоцель бир қанша үлкенликке жетип бөлиниуінде дисинхронизация күшейип, клеткалық цикл узайып генетико-биохимиялық қайта дүзилиулер артып барады. Бул ўақытлары бластомерлер домалақ болмай, бир-бирине тийисиу үсти артып барады. Усыған байланыслы зародыш дийуалы эпителизацияланып-эпителиялық қатлам түрине өтеді.

Эпителизация-бул клеткалар арасындағы қарым-қатнастардың бир қанша жақынласыуы болып, келеси раўажланыу барысында ретлестирилген хәрекеттің басламасын береді. Барлық жоқарыда айтылған өзгерислерди өткен зародышқа бластула деймиз, ал бластуланың қәлиплесиуин таярлаушы процесслерге бластуляция делинеді.

Бластуланың дүзилиси сол мәйектің бөлшеклениу типине байланыслы, ал бөлшекленетуғын мәйектің раўажланыуы сарыуыздың муғдары менен хәм орналасыуы менен белгиленеді.

Сарыуызы аз мәйек бир қабатлы жуқа дийуаллы бластулаға хәм кең бластоцель менен целобластулаға раўажланады. Ийне терилилердің бир қанша сперикалық целобластуласы буған тән болып есапланады.

Анархиялық бөлшеклениуши ишек қууыслыларда целобластула узынша ямаса дурыс емес формаға ийе. Айырым ишек қууыслыларды бластоцель дым келип шықпайды хәм бөлшеклениу тығызланған клеткалардың жыйындысы морулаға айланады.

Дийуаллары тең жуўанлыққа ийе хәм орайда кишкене бластоцели бар бластулаларға стерробластула делинеді.

Мәйекте сарыуыз көп болған сайын бөлшеклениуи тең өтпей бластуланың вегетативлик бластомерлери басқалардан үлкенирек болып, вегетатив түби жуўанырақ болады. Мезолециталлық амфибия мәйеклерінде бластула түби барлық вегетативлик ярым шарды ийелеп, ал бластоцель анималлық жартыға жайласқан.

Буның жоқарысы бластуланың бир қанша жуқа қабықшасы менен жабылған болады. Бундай дүзилестеги бластулаға амфибластула делинеді. Амфибластула аз қылшықлы қуртларда да ушырасады. Бунда бластоцель

амфибияға карағанда еле киши, төбеси жуқа, ал вегетативлик түби жуўанырақ болады.

Полилециталлық мәйек балықларда, кусларда бөлшекленіу дискодиаллық, жуўмағында бөлінбеген сарыуыз заты үстінде бир қанша клеткалар қатламынан турған диска жатады. Диска сарыуыз үстінде ийилиңкиреп жатады хәм олардың арасында қуўыслық болып, оны бластоцель деп атайды, ал гейде буны зародыш асты қуўыслығы деп те есаплайды. Бундай зародышқа дискобластула делинеди.

Буўын аяқлылардың центролецитикаллық мәйеклериниң ақырғы бөлшекленіу стадиясына перибластула делинеди.

Бөлшекленіу қарықшалары хәм оның типлери. Туқымланған мәйек клеткаларының ямаса зиготаның қайта-қайта бөлиниўине бөлшекленіу делинеди. Бул бөлиниў көп клеткалы зародыштың пайда болыўына алып келеди. Туқымланғаннан кейин зигота еки бластомерге, ол және бөлинип, 4 ол және бөлинип 8 бластомерди пайда етеди, тағы солай кете береді. Клеткалар әдеп синхронлы тез бөлинип, муғдары көбейген сайын клеткалардың саны онша өзгермейди.

Бөлиниў нәтийжесінде пайда болған клеткалар бластомерлер деп аталады, ал олардың айрылған жерлерине бөлиниў қарықшасы деп аталады.

Бөлиниў қарықшасы бойынша тартылыў бағыты хәр қыйлы болады.

Зигота белгили ўақыттан соң бөлине баслайды. Буларда бөлиниў клеткалары қәдимги бөлиниўден өзгеше болып, өсиў байқалмайды. Соның ушын зиготаның бөлиниўи майдаланыў делинеди. Майдаланыў қарықшалары пайда болыўдан майдаланыў басланады хәм бул қарықшалар бағдары 4 түрли болады.

1. Мериционал қарықша-зиготаның мериционал тегислиги бағдары бойынша (анимал полюстан вегетатив полюсқа қарап) өтеди.

2. Экваториал қарықша-зиготаның экваториал сызығынан өтеди.

3. Латитудинал қарықша-экватор қарықшасына параллель өтеди.

4. Тангенциал қарықша-зиготаның тангенциал тегислигинен (зиготаниң пүтин жүзесине параллель) өтеди.

Түрли хайўанлар мәйек клеткасы хәр қыйлы болғанлығы, яғный сарыуызлық затының муғдары хәм оның цитоплазмада тарқалыўы хәр қыйлы болғанлығы ушын бул мәйек клеткаларының бөлшекленіуи де түрлише болады.

1. Голобластикалық бөлшекленіу - бунда зиготаның барлық бөлимлери толық бөлшекленеди хәм бул бөлшекленіудиң өзи 2 түрли болады: а) толық тегис бөлшекленіу изолецитал мәйеклерге тән болады. Толық бөлиниў тең хәм тең емес болыўы мүмкин. Егер сарыуыз аз болса мәйекте тең таралып, тең

бөлинеді. Егер сарыұыз тең тарқалмаса сарыұыз көп жері әсте бөлинеді, яғный бластомерлерде сарыұыз заты тең болмайды.

Мәйектің анимал полюси жоқарғы бөлімінде клеткалар майда, ал вегетативлік полюси төменгі бөлімінде клеткалар үлкен болады. Майдасы микромер, үлкени макромерлер делинеді. Бундай бөлиніу толық бірақ тең емес делинеді.

Толық тең бөлиніу бул ланцентлерде ушырасады. Буның мәйегі гомолециталлық типке жатады. Бөлиніудің биринши қарығы меридиональ түрде-анималъ ярым шарда пайда болып, ол мәйек көшери арқалы вегетативлік ярым шарға өтеді. Сөйтип бир тең еки бластомер пайда болады.

Екинши қарықшада меридиональ түрде бөлініп 4 бластомер пайда болады.

Үшинши қарықша экваториаль тегисликтен өтеді. Енди 4 жоқары анималъ бөлімдегі бластомер төменгі вегетативлік 4 бластомерлерден айырылады.

Төртінши бөлініу және меридиональ бөлініу болып өтеді. Буннан кейін кесесіне бөлініу ұзынына бөлініу менен дурыс алмасады.

Нәтийжеде бластомерлердің саны 2,4,8,16,32,64,128 ге көбейеді хәм үлкенліктері бирдей болады. Сөйтип көп клеткалы шар формалы зародыш пайда болып, буған бластула делинеді. Бластуланың дийұал клеткалары қуұыслығына бластоцель (Бэр бослығы) делинеді. Бул лацентликтің бластуласының дийұалы бир қабаттан турып, қуұыслығы орайда жайласқан, буған целобластула делинеді.

Ланцентникте 128 бластомерлік стадиядан кейін 8-бөлініуге өтеді, бул тең емес болады. Нәтийжеде бластула дийұалында хәр қыйлы клеткалар пайда болып, вегетатив полюси төмен жалпаяды. Бул жалпайған вегетативлік бөлім, бластуланың ұлтаны делинеді, ал жоқарғы анимал бөлімі төбеси делинеді.

б) Толық тегис емес бөлшекленіу, бул мезолецитал мәйеклерге тән болып, анимал тәрәпиндегі клеткалар тез бөлінеді хәм керісінше сарыұыз заты көп болған вегетатив тәрәпі әсте бөлінеді. Нәтийжеде хәр қыйлы үлкенліктегі клеткалар пайда болады.

Голобластикалық бөлшекленіуде клеткалар санының артып барыуына қарап хәр қыйлы болады.

а) синхрон майдаланыушы-клеткалар санының туұры геометриялық усылда (2,4,8,16,32 хәм тағы басқалар, ланцентникте болады) артады.

б) асинхрон майдаланыу-яғный тегис емес геометриялық прогрессия бойынша санының артыуы бузылады. Бул кубылыс мезолецитал мәйек клеткаларына тән (3,5,6 хәм тағы басқалар). Толық емес тең бөлініу-бул амфибияларда ушырайды. Буның мәйегі телолицираль типке жатады. Бунда 1-2 бөлініу меридиональ түрде өтеді. 3-бөлініу экваториаль тегисликтен өтип бластомер кесесіне бөлінеді. Сонғы 7-бөлініулер тангенциаль типте яғный зиготаның үстіне параллель өтеді. Бөлініулер нәтийжесінде амфибластула

пайда болады. Бластицел амфибластулада анималь полюске жақын болады. Бунның жоқарғы дийўалы бир қатарлы, төменгиси көп қатарлы клеткалардан турады.

2. Меробластикалық бөлшекленіў - бунда зиготаның барлық бөлимлери бөлінбейди. Зиготаның зародыш қәлиплесиўши анималь тәрәпи бөлшекленіўде қатнасып, азықлық заттан ибарат вегетатив бөлими бөлшекленіўге қатнаспайды. Бундай майдаланыў – тек телоциталь мәйек клеткасына тән. Гейде бундай бөлшекленіў дискодиаль бөлшекленіў деп аталады. Мәйек клеткаларының усы өзгешелигине қарай дискодиаль хәм үсти жағынан бөлиниў болып айырылады:

Дискодиаль бөлиниў-сүйекли балықлар, рептилияларда хәм қусларда гүзетиледи. Мысалы: қус мәйеги сарыўызға бай, зародыш плазмасы дискодиаль болып, мәйек зародышының үстки бетинде жайласып, сон бөлинеди хәм оған зародыш дискасы делинеди. Қусларда туқымланғаннан кейин мәйек жолында бөлиниў стадиясы болады. Мысалы: кептерлерде басланғыш бөлиниў стадиясында, таўықларда энтодерма пайда етиў дәўиринде болады.

Зародыш дискасы пластинкаға айланып бир неше қатар клеткалардан турады. Диска менен сарыўыз ортасында қуўыслық пайда болып, бластоцелге уқсас болады. Бөлшекленіў кубылысы эмбрион қуўықшасы бластула пайда болыўы менен тамамланады. Бластуланы пайда қылған клеткалар бластомерлер, оның дийўалын бластодерма, ал ишки бослығына бластоцел деп аталады. Бул жерде сарыўыз бенен байланысly болмаған орайлық бластомерлер хәм сарыўызда жататуғын шетки бластомерлер бир-биринен өзгеше болады. Шетки бластомерлердің бир бөлими сарыўыз энтодермасын пайда қылыўда, қалғанлары артықша сперматозоид сыяқлы мероцитлерге айланып сарыўыздың сорылыўында қатнасады.

Үсти жағынан бөлиниў –центролециталлық типтеги мәйеклерде болады. Көп сарыўызлы хәм сарыўызы ортада жайласқан. Буларда плазма шетте болады. Хәр бир таза бөлінген ядроның дөгерегинде протоплазма бөлекленип, плазма торын пайда етеди, ядро саны көбейеди. Бул буўын аяқлыларда ушырасады.

Сүт емизиўшилердің мәйеклеринде толық бирақ, тең емес бөлиниў болып сүт емизиўшилердің майда зародышының узақ эволюциясы нәтийжесинде, сарыўызсыз мәйекке айланған. Сарыўызы аз ямаса сарыўызсыз мәйеклер толық бөлинеди. Гейпара сүт емизиўшилерде бөлиниўдің биринши стадиясында-ақ жақты зародыштан тыс бластомерлер қараңғы, зародыш бластомерлерин қоршап жайласады. Бөлиниўге тек сарыўыз тәсир етип қоймастан бластомерлердің өз ара жайласыўы да тәсир етеди. Сонлықтан бул белгисине қарап бөлиниў бир неше түрлерге бөлинеди:

1. Радиал бөлиниў.

2. Спирал бөлиний.

3. Еки қапталлы симметриялы (билатериал) бөлиний.

1. Радиал бөлиний-хәр бир жоқарғы бластомер, нақ төмендеги бластомердің үстине жайласады. Бунда әсиресе горизантал хәм вертикал бағытта рет пенен бөлинеди. Радиал бөлиний-булытлар, көпшилик ишек қуысылаларда, ийне терилилерде хәм айырым хордалыларда ушырайды.

2. Спирал бөлиний-көпшилик куртларда, моллюскаларда болып, бластомер протоплазмасы анимал бөлимининен бөлиний алдында биресе шеп, биресе оң қапталға аўысады. Нәтийжеде 45°С мүйеш жасап бөлинеди. Бөлинген бластомерлер төменги бластомерлер үстине нақ түспестен, ал төменгилердің аралықларында жайласады. Сөйтип ойлап қарасақ, спирал сызықларды пайда етеди.

3. Билатериал бөлинийде-бөлинийши зигота арқалы тек бир тегислик жүргизиўге болады хәм оның еки жағында бир-бирине сәйкес келетуғын бластомерлер жайласады. Бул бөлиний типі дөңгелек куртларда, коловраткаларда хәм асцидиялардың мәйеклеринде байқалады.

Бластула типлери хәм бөлшекленийге орталықтың тәсири

Бөлиний процесі бластуланың ямаса моруланың формаланыўы менен питеди. Гейпара хайўанларда бөлинийден морула пайда болады. Моруланың иши қуыс емес, шар формалы, ал бластулада шар формалы бирақ иши қуыс. Бластомерлер бир-бирине жабысқан жеринен, жалпаяды, нәтийжеде 4 хәм 8 бластомерлерликте ортада қуыс пайда болып, бөлиний күшейип, иши суйықлық пенен толып бластоцельге айланады.

Бул жерде сарыўыз бенен байланысы болмаған орайлық бластомерлер хәм сарыўызда жатыўшы шетки бластомерлер бир-биринен өзгеше болады. Шетки бластомерлердің бир бөлими сарыўыз энтодермасын пайда қылыўда қалғанлары артықша сперматозоид тәризли мероцитлерге айланып сарыўыздың резорбциясына қатнасады. Сүт емизийшилерде, адамда бөлшеклений қубылыслары периферик хәм ақшыл трофобласт орайлық гүңгирт эмбриобласт бластомерлери пайда болады. Бластоцел пайда болмай тығыз бластула ямаса стерробластула қәлиплеседи. Трофобластлар төлди азықландырады, эмбриобластлар болса төлдің раўажланыўында қатнасады. Хайўанлар зиготасының бөлшеклений қубылысларын пайда болған бластомерлердің формасы хәм жайласыўы хәр қыйлы дүзилiske ийе болған бластомерлердің пайда болыўына алып келеди.

Булар төмендегилер:

1. Целобластула-бластоцел қуысылығы үлкен, бластодерма дийўалы бир тегис қалыңлықта болады хәм бластодермада бластомерлер бир қатар болып

жайласады. Бундай бластула толық хәм тегис бөлшекленіу нәтийжесінде пайда болатуғын ланцетник мәйегінде гүзетиледи.

2. Амфибластула-бунда бластодерма дийуалы бир неше қатар бластомерлерден дүзилген болып, бул дийуал анимал полюста вегетатив полюсқа қарағанда жуқа болыуы, бластоцел анимал полюс тәрепке көшкен болады. Бундай бластула толық, бірақ тегис емес бөлшекленетуғын амфибиялар мәйегінде ушырайды.

3. Перибластула-бластоцель бослығы жоқ. Бластомерлер бластула үсти этирапында жайласқан хәм орта бөлими сарыуыз заты менен толған. Шыбын-ширкейлерде ушырасады.

4. Дискобластула-дискодиал бөлшекленіу нәтийжесінде пайда болады. Бластоцел бослығы эмбрион диски менен сарыуыз затының ортасында болады. Бундай бластула сүйекли балықлар, рептилиялар хәм қусларда ушырайды.

5. Стерробластула-дийуалы бир қатар бластомерлерден ибарат болады. Бластомерлер бластоцель бослығына жүдә көп кирип барғанлығы ушын да бластоцел бослығы жүдә киши болады, тығыз жайласқан бластомерлерден ямаса моруладан турады. Бууынаяқлыларда усындай бластула пайда болады.

6. Плакула-бунда бластула еки қабатлы пластинкадан ибарат болады. Бластуланың бул түри қурғақлықта жасайтуғын кем қыллы сақыйналы құртларда ушырайды.

Туқымланған мәйек клеткасының кейинги қубылыслары басланыуы ушын белгили бир уақыт хәм шәраят керек. Мәселен: көл бақасы мәйеги экваторда 18°C ыссылықта 2-2,5 саатта биринши бөлиниуге, 3 саатта 2 бөлиниуге, 3-си 4,5; 5-си 5,5 саатта болатуғынлығы анықланған. Г.Дриш ийнетерилилер зиготасының бөлиниуи уақтында алып еки шийше пластинка арасына қойып бөлиниу усылын өзгертиуге мәжбүр қылды. Бірақ пластинканы алып таслағаннан соң бластула және шар халына келип қәдимгише рауажлана баслаған. Спирал бөлшекленіуге ийе организмлерде бул тәжирийбе нәтийжесінде анимал бластомерлер пайда болып, аномал организмлер пайда болған. Ланцетник хәм амфибияларда белгилеу усылы менен бластула дәуиринде-ақ зародыш қабатлары органлардың бүртиклери барлығы анықланған. Бластуланың төбеси болажақ эктодерма, түби энтодерма шетки зоналары болса хорда хәм мезодерма келешек бүртиклери болып есапланады. Солай етип, бөлшекленіу эмбрионал рауажланыудың биринши басқышы болып, оның нәтийжесінде зародыш бүртиги-бластула пайда болады. Түрли организмлерде бөлшекленіу хәр қыйлы болады. Соның ушын хәм пайда болған бластулалар хәр түрли дүзилiske хәм формаға ийе болады.

Орталықтың бөлшекленіуге тәсири күшли. Организм өзін қоршаған орталық пенен тығыз байланысly. Бөлшекленіуде рауажланыуға еки түрли жағдай тәсир етеди.

1. Тиккелей раўажланыў өтетуғын жер: егер ол болмаса көбейиў өтпейди.
2. Сыртқы жағдай тәсиринде қәдимги раўажланыў азмаз өзгериўи мүмкин. Бул өзгериў гейде пайдалы, гейде зыянлы болады.

Тийкарғы раўажланыў жағдайлары:

1. Суықлықтың қәсийети (химиялық қәсийети, осмотикалық басым).
2. Қоршаған орталықтың температурасы.
3. Кислородтың бөлиниўи.

Егер қолайсыз жағдай болса бөлшеклениў тоқтайды. Раўажланыўдың дәслепки дәўирлеринде дуз еритпелери бөлшеклениўдың формасын өзгertiўге тәсир етеди.

Гипертоникалық еритпелерде бластомерлер суўын жоғалтып, протоплазманың созылғышлық қәсийети артады. Әсиресе, бөлшеклениўге, раўажланыўдың тезлигине $-Ph\ O_2$ муғдары тәсир етеди. Мысалы: егер зародыштың қай бөлиминен жоқары температура тәсир етсе, сол жер күшли раўажланады. Сөйтип жасалма үлкейтиўге болады.

O_2 көп болса, зат алмасыў күшейеди, тек әдепки ўақтында, O_2 аз болса да, бөлшеклениў өтеди, кейин O_2 болмаса зародыш өледі. Зародыш бөлшеклениў ўақтында орталық өзгерисин онша сезбей, ал гастрюляция ўақтында морфологиялық қәлиплесиў басланып тез сезеди.

Қадағалаў ушын сораўлар

1. Бөлшеклениў хәм оның биологиялық әҳмийетин айтың.
2. Бөлшеклениўдың кеңисликтеги орналасыўы қандай?
3. Бөлшеклениў барысында бластомерлердің қәлиплесиўи.
4. Бөлшеклениўдеги клеткалық циклдің өзгешеликтери қандай?
5. Қайта қәнигелесиў ушын бластомерлер арасындағы тийисиў тәсирлеринің әҳмийетин айтың.
6. Бластуляция хәм бөлшеклениўдың қандай түрлери бар?
7. Бөлшеклениў қарықшалары хәм оның типлери қандай?
8. Бластула типлери хәм бөлшеклениўге орталықтың тәсирин айтың.

Тема: Раұажланып атырған организмнің дифференциясы

Реже

1. Дифференцировканың мысаллары; Дифференцировка процессіндегі айрықша белоктар синтезі.
2. Белоктың биосинтезін Регуляциялаушы молекулалар механизмі туралы түсінік.
3. Бір пүтін организмдегі клеткалардың дифференцияланыуы.

Таяныш сөзлер: -Детерминация түсінігі; -Детерминацияны анықлау үшін тәжірибелер; -Организмнің раұажланыуына орталықтың тәсірі; -Эмбрионалық раұажланыудың сезгірлік ямаса қалтис дәуірлері; -Раұажланыуда организмлердің бір пүтінлігі;

Енді биз жүдә майда хәм құрамалы процесслері менен танысамыз. Мысалы: Клеткадағы дифференцировкаланыу бул тек ғана айрым органлардың қәлиплесіуі емес, ал сол процесслер нәтижесінде клетканың тәғдірін шешіу бул тек жүдә айрым уақытларды ғана атқарамай қалауы мүмкін.

Клеткалар дифференцировкаланыу менен оларда тұрақтылықта артып барады.

Енді усындай дифференцировка түрлері менен танысамыз.

Биз билеміз мезодерма сомейлері 3 қатламға бөлінеді:

Дерматом, Склератон, Миотом:

Әне усылар хәр бири белгілі типтегі клеткаларды береді.

Мысалы: 1. Дерматом-бул тери астындағы бириктиріуші ткан клеткасынан турады-фибробластлардан турады.

2. Склератом-бул шемиршектің бөліп шығарған заты хондробласттардан турады.

3. Миотом-булар клеткалар кейинірек бір-бири менен жиішелер арқалы тутасады ямаса ол кесе-жалақ мускулатурадағы талшықтардан турады.

Әне солай етип сомиттерден үш түрлі бір-бирине ұсамаған клетка типтері пайда болады.

Енді ішкі көп қабатлы көз бакалын көреміз: Биз-билеміз усыдан көздегі тор пайда болады. Бундай тор пайда болыуы көпшілік дифференцировка нәтижесінде өтеді.

Усы тордың пигментті бөлегінен фоторецепторлар пайда болады. Бул көздегі таяқша хәм қопбашалар есепланады. Ал көздің ішкі дійуалынан ямаса көз бакалының іші қабатынан ганглиоз клеткалар дифференцировкаланып, олар өзлерінің ұзын талшықтарын-аксондарын бас

мийге бағдарлайды, ал келте талшықтарын-дендриттерін бул көз бакалының аралық клеткалары менен байланысады одан 2 нейрон шығып. Ол көріу жолларына тутасады.

Жәнеде эмбрионал көз зародышында клетка элементтери пайда болып олар тирениш (опора) ұазыйпасын атқарады (нейроглия усындай цитодифференцировкаға көп мысалларды көріу мүмкин).

Жүдә қурамалы дифференцировкалануы бул қан пайда етушы тканларда ушырайды. Себеби ол жерде қанның формалық элементтери пайда болады хәм организмнің иммунлы қорғаныуы ушын кереклы затлар пайда болады. Буларды жеке биз частная гистологияда өтиледы.

Усындай эмбрионал раўажлануы тармағы кейинги 10-15 жылда көпшилик нәтийжелерди шешти, ямаса малекуляр биология бул тараўда жаңаша тил жаратты. Усы илим клетканың дифференцировкалануы тараўында, әсиресе, айрықша белоклардың синтезин ашты ямаса хәр тараўда дифференцировкаланған клеткалар олар бир бирлеринен өзгешелик етеди, ең кем дегенде бир айрықша белги менен. Биз айрықша (специничность) дегенде өнің химиялық саставын түсинемиз, ондағы аминокислоталар қатарындағы ретликти бул белок малекуласының биринши структурасы есапланады.

Ал көпшилик рабочи белокларда булар (структура хәм ферментотивли) ямаса не специричный белоклар. Ал спецификалық белокларға биз айырым ўақытларда «Шеннен тыс белоклар», «белки» роскиши» депте айтамыз., Себеби олар сол клетканың тийкарғы жасаў өмири ушын жүдә керекли емес, бирак усылардың қатнасы менен айрым керекли ислер атқарылады.

Биз усы спецификалық белокларды атап көрсетемиз: ямаса «шеннен тыс белоклар» булар тийкарынан дифференцировкаланған клеткаларда синтезленеди:

1. Фибробластлар – булар спец белок коллагенди синтезлеседи.
 2. Қаплаушы эпителия клеткасы-кератин.
 3. Миобластлар – Миозинди:
 4. Фоторецепторлар-опсин (көриу белгиси).
 5. Эритроид клеткалары-булар кейиншелик эритроциттерди пайда етеди.
- Гемоглабин:
6. Ас сиңириу жоллары эпителиялары-пепсин хәм трипсин булар ас сиңириу ферменттери.

7. Плазмалық клеткалардан - (булар организмди иммунлы қорғаушы затлар ямаса олар антигенлерден қорғайды) булар миллиард айрықша спец Антителлерди бөлип шығарады. Биз оларды иммунноглобулин деймиз.

Хәзир әсиресе селекция ислеринде кең қолланылып жүрген. Клоналлы-селекция теориясы бунда хәр бир клон иммунитета тек бир ғана типтеги иммуно-глобуменди бөлип шығарады.

Солай етип усы процесслерде миллиорд типтеги клетка дифференцировкасы өтиўи мүмкин.

Әне усы спец белоклардың синтези бул абсолют ямаса тамам болған процесс болып есапланады. Мысалы: Гемоглабин молекуласында 4 шынжыр болады. 2. d –цепи; 2. В-цепи; Усыдан 1-шиси 141 аминокислотадан турады. 2-шиси – В = 146 аминокислота. Солай етип үлкен жастағы нормал Адам гемоглабини (гемоглабин А) усынның 6-шы номеринде, В-шынжырында глутамин кислотасы болады.

Ал усы басқа бир аминокислота Валин менен орны алмасқанда Адам жүдә аўыр кеселлик орақ тәризли клетка анемия келип шығады. Атынан-ақ мәлим организмде эритроциттің формасы өзгереді. Ал айырым ўақытларда дифференцировка тек синтезленген белокларға байланысly болып ғана қалмай, басқада затларға қантқа ҳәм оның қосындыларына-да байланысly болады.

Мысалы: Шемиршекли зат бул Мукополисахаридлерден турады. Булар углеводлар туўындысы бул зат хондробласт клеткасында синтезлениўи ушын айрықша ферментлер керек. Олар болса белоклардан турады.

Соның ушын спец-белоклар ушын ямаса клетканың дифференциясы ушын тек спец белоклар синтези керек.

2-сораў:

Биз биохимия ҳәм молекуляр биология курсынан билемиз белок синтезиниң ҳәр түрли регуляция дәрежелери болады.

1). ДНК-составындағы нуклотидтің өзгериўи: Клетка дифференцировкасы нәтийжесинде усы ДНК составы өзгериўи мүмкин деген гипотеза бар. Ядродағы составы өзгереді дейди ямаса ДНК-ниң айрым бөлеклери түсип кетеди. Транслокация, инверсия т.б. Әне усындай гипотезаға биз соматикалық мутация гипотезасы деймиз. Себеби өзгериў мутациялы ҳәракетерде болады. Бул процесс изине қайтпайтуғын процесс айрым клеткаларда.

Әне усындай түр регуляцияға биз репликация дәрежесиндеги регуликация деймиз. Себеби ДНК структурасындағы өзгерис бул мүмкин ДНКниң репликациясы нәтийжесинде болыўы мүмкин еки еселениўинде м-(messeger).

2). мРНК или иноформация РНК бул РНК ниң айрықша типии бул ДНК дан информацияны РНК өткереди.

мРНК составындағы нуклеотидлер составы өзгерисинен. Ал усы мРНК-ниң нуклотидлер составы ҳәр қыйлы клеткаларда ҳәр түрли болады, ҳәтте кең сол клеткалардағы ядролорындағы ДНК составы өзгермеген болыўы-да мүмкин. Сол ушын усы мРНКлар ДНК-ниң ҳәр түрли участкаларында жайласқан болыўы мүмкин.

Солай етип, усы мРНК менен ДНК ниң бирге тигилиўин биз транскрипция деймиз. Ал усы дәрежедеги регуляцияға биз-транскрипсия дәрежесиндеги регуляция деймиз.

3) Биз билемиз айрым клеткалар өзинің составындағы мРНК лары менен бир-бирине айырмашылық етпейди. Бирақ мРНК нің транскрипциясы хәр түрлі клеткаларда хәр түрлі тезлікте өтиўи мүмкин, ямаса айрым мРНК Лар көпшилиқ уақытлар транскрипцияланбаўы-да мүмкин. Булар белгили составты бузады. Өне усындай регуляция типине биз транслокация дәрежесиндеги регуляция деймиз.

3-сораў: Молекуляр биологлар 3 түрлі типтеги химиялық факторлар дифференцировканы хәрактерлейди дейди.

1. Ооплазмадағы затлар;

2. Индукторлар;

3. Гармонлар;

Өне усы затлар қандай-да бир клетканиң дифференцировкасына тәсир етеди. Мысалы: Ооплазмадағы затлардың тәсирин көремиз бул туўралы Гердон тәжірийбелерин көремиз.

Усы ооплазмадағы затлар сол мәйек клеткасына көширип салынған ядроға тәсир етеди, оны генетикалық жақтан активлендиреди. Бизге белгили усы ооплазма компоненти клетка дифференцировкасына тәсир етеди. Мысалы: Насекомалардың жыныс клеткалары тек ооплазмадан қуралады, қуртлардың мезоблосты хәм моллюскалардың-да тек ғана цитоплазмадағы полярлопастлардан дүзиледи.

Жәнеде усы ооплазма составынан-хорда клеткалары мезенхима тканы, энтодерма эктодерма бөлеклери Асцидияларда раўажланады. Бирақ олардың қалай пайда болыў механизмлер толық еле белгисиз қалмақта. Және биз толық билемиз усы ооплазма компонентлери әсиресе генниң активлигине тәсири бар екенлигин мысал: бластомер размерлериниң өзгериўине, оның бөлиниўиниң тезлигине тәсир етеди.

Мысалы: Көпшилиқ зародышлардың раўажланыўы толық регуляцияны тек ғана көпшилиқ ооплазмалық сорылыўынан кейин баслайды. Бул аталған хәм аталмаған мәйек клеткаларында бирдей өтеди.

1). Солай етип ооплазмалық сегрегация бул зародышта хәр қыйлы дифференцировкаланған клеткалардың орнын белгилейди. Бул түсиникти биз потологиялық таза пайда болыўлар дәўиринде сездик оған биз тератомлар деймиз.

Сүт емизйўшилердиң жыныс безлеринде көремиз. Гоноцитлердиң жүдә тез интенсив раўажланыў процессинде эмбриодлар пайда болыўлары мүмкин бул денешеде жүдә көп тәртипсиз жайласқан дифференцировка болған клеткалар болады: Шемиршек, Мускул нерв энтодермал т.б. ушыраўы мүмкин.

2). Енди индуктордың ролине келсек, ол клетканиң дифференциясы ушын ең бир керекли фактор есапланады. Организмлерде спец индукторлар болады.

Индуктор-возбудитель олар хәр қыйлы дифференуировка процесслерине хәр түрлі тәсир етеди, ол клетка ишиндеги генлерди активлендиреди т.б.

3). Ал гармонлардың функциясы хәммеге анық. Мысалы: гармон эктизон бул насекомалардың түрлеўине керекли зат бул бизге мәлим хромосома участкаларында пuffedларды пайда етеди. Бул хромосомалардың синтетик жолда ашылған актив участкасы.

Ал гормон эстрогон жас шөжелердің мәйеклигинде мРНК синтезин болдырады. Бул мәйек белогын пайда етеди авидилди. Соның менен бирге биз усы гормонларды-да тап дифференцияровканы жүдә анық, етип ислейди деп айтыўға да болмайды.

Демек гормонлар олар тек ғана таярланған клеткаларға тәсир етиўлери мүмкин.

Насекомалардың эмбрион раўажланыўы жүдә көп түрлі болады көп метаморфазға ушырайды. Эмбрион личинкаға өтиўде бир неше личинкалық стадивларды ийелейди, кейин толық өтиўи өткеннен соң куколкаға хәм ең ақырында үлкейген (взрос) дәрежеге өтеди-имаго. Мысалы: Дрозифило раўажланыўда 10 жуп диска, 1 тақ диска пайда болады, солардан жуп дискалардан: қанат, аяк, антенна, баста қаплаўшы тканлар торакс, ал тақ дискадан-гениталии раўажланады.

Трансдетерминация-бир диска клеткасы басқа органниң дәслепки раўажланыўын береді. Мысалы: антенди пайда етиўши дискадан-аяқтың қанаттың ямас көздің дәслепки клеткаларын бериўшиге айтамыз. Көз дискасы-қанат дискасын Берген: айрым трансдетерминациялар изине қайта айналыўы мүмкин, ал айрымлары төмен айналса айрымлары дым изине қайта айланбайды. Бул процессти 1960-жылларда швед илимпазы К. Ходарна ашты.

Ал гармон эритропозтин болса бул клеткалардағы гемоглабинниң синтезин күшейтеди-оларды эритроцит клеткаларына топлайды. Деген менен бул гармон клетканың пайда болыўынан өлиўине шекемги хызметти атқара алмайды, себеби олар таяр клеткаға тәсир етеди. Себеби бул клеткаларда плазма мембранасындағы спец рецепторларға тәсир етеди.

4-сораў: Дифференцировкаланған клеткаларда ядроның генетикалық эквивалентлиги проблемасы хаққында түсиник.

Клетка дифференцировкасы түсинигин 1 рет немец зоология Август Вейсмон XIX әсир ақырыныларында дәлилеп Берген еди. Буниң тийкарында дробления ўақтында нәсиллик белгилер толық теңдей блостомерлерге өтпейди деген.

Деген менен бул гипотезоны будан-да алдын немец биологи Негели хәм Рулорда айтқан еди. Клетка бөлимлерде толық болмаған нәсиллик белгилер бөлинеди. Хәр бир бластомер ядролары теңдей болмайды деген. Тек ғана

келешек жыныс клеткалары ғана зиготадан теңдей нәсиллік белгилерди алады, ал самотикалық клеткаларда бундай болмайды.

Бирақ бул илимпазлар нәсиллік белги дегенди улыўма түсиникке ийе еди, бирақ Вейсмон бундай белгилерди тек хроматинде екенлигин ямаса ядродағы нуклопротеидлерден екенлигине исенеди. Усындай тең нәсиллік бөлинбеў ҳазирги күнги илимде бул репликация дәрежесиндеги регуляция дегенге тең келеди.

Эухроматин мейозди күшли бойлады себеби актив генлер бар. Вейсмон бул процессти хромосомалардан Димуниция процессине ямаса нәсиллік белгилерди тартып алыўға тийкарлады. Мысалы: Бул аскариданиң клеткасында көрди. Ал егерде жыныс клеткалары пайда етиўши бөлиниўде нәсиллік белгилер ямаса жынысый хромотинлерге өзлери димуляциясыз-ақ топланды. Кейин бул көп тексериледи. Деген менен димуницияда айрым нәсиллік белгини алып жүрмеген хромосома бөлеги гетерхроматинлер қалып қояды. Бирақ эухроматин болса, бул ҳәр блостомерде сақланады. Буны енди тек тәжирийбе шешиўи керек. Буны толық Шпеман Тритон мәйек клеткаларында шешип берди. Ол атаманған мәйек клеткасын ортасынан шаш пенен мегатура келеди оны екиге болды. Енди ядросы бир жағы бөлинип баслады, ал екиншиси бөлинбейди, ал енди ядролы жағы 16 блостимер болғанда лигатуралы сақлаў босатты енди екинши бөлегине ядродан аз өтти. Енди ол жерде бөлиниў басланады.

Улыўма енди еки тәрeпиндеде дефектсиз зародыш раўажланады. Демек ядро нәсиллік материалын өзинде сақлап қалған ямаса тритонда 16 блостомерге шекемги раўажланыўда нәсиллік белгилердиң бөлиниўиндеги теңлиги сақланғанлық анықлады. Бул еле толық анализ емес тек 16 блостомер дәўирине шекем тексериледи.

Бирақ бундай методлар әсиресе өсимликлерде жүдә көплеп ислетилген. Мысалы: Америка илимпазы Стюарт бир ғана геширдиң флоэма клеткасынан толық организмине өсирип шығарған. (тамыр, пақал, жапырақ, гүл). Бирақ ҳайўанларды жүдә кем. Мысалы: аз кем дифференцировкаланған клеткаларда губкалар, ишек қуўысшылардан алынған.

Қадағалаў ушын сораўлар

1. Детерминация түсинигин айтың.
2. Детерминацияны анықлаў ушын қандай тәжирийбелерды билесыз.
3. Организмниң раўажланыўына орталықтың тәсири қандай.
4. Эмбрионаллық раўажланыўыдың сезгирлик ямаса қәлтис дәўирлерин айтың.
5. Раўажланыўда организмлердиң бир пүтинлигин айтың.

Тема: Ембрион жапырақлары теориясы. Гастроляция типлери

Реже

1. Гастроляция хаққында тусиник, мезодерманиң пайда болыуы, амфибиялардағы гастроляция процессии.
2. Амфибиялардың зародышындағы нейруляцияли хәрекет, ерте раўажланыўдағы форма пайда болыў хәрекетиндеги процесслерде клетканиң роли
3. Клетканиң процесслерин басқарыў.

Таяныш сөзлер: -Гастроляция хәм гастрала типлери; -Эмбрионалық қабатлар хаққында теориялар; -Мезодерманың пайда болыуы; -Ланцетниклерде, балықларда, амфибияларда, қусларда хәм сүт емизюшилердеги гастроляция қубылыслары; -Зародышлық қабатлардың туўындылары хәм целом; -Ерте раўажланыўдың форма пайда етиў хәрекетлериниң тийкарындағы клеткалық қубылыслар; -Клеткалық хәрекетлердиң ўақыттағы хәм кеңисликтеги иретлесиўлери; -Гастроляциядағы биохимиялық қубылыслар; -Гастроляцияның себеплери хәм Густафсон гипотезасы.

Зародыш бластула стадиясына жеткеннен соң енди ондағы айрым клеткалар жүдә интенсив хәрекет ете баслайды. Булар бәри бластула дийўалында өтеди, усы хәрекетлердың жуўмағында зародышта еки ямаса үш қабат пайда болады. Өне усы қабатларды биз «зародыш жапырағы» (қабати) деймиз.

Өне усылардың ең ишки қабыққа энтодерма, сыртқы қабатты эктодерма, ортанғы қабатты мезодерма қабати деймиз. Өне усы зародыш қабықшаларинда барлық көп клеткалы организм раўажланады. Енди хәмме хайўанларда тек гупкаларда хәм ишек қуўыслылардан басқаларында жәнеде зародыштың 3-қабаты мезодерма дәслепки еки қабаттың ортасында раўажланады.

Енди усы зародыштың усындай қабықшаларға бөлиниўине биз **Гастроляция** деймиз, ал зародыштың өзине болса **Гастрала** деймиз.

Гастроляция процессии жүдә көп усыл түрлише пайда болады, ол пайда болыўда бластула менен байланысly болады. Жүдә гастроляция типиниң хәр түрлилиги әсиресе өмыртқасыз хайўанларда (ишек қуўысlyларда) өтеди. Өне усыларда гастроляцияниң басқа бир типи иммиграцияли типи өтеди. Буны 1886-жылы И.И.Мечников ашты. Бул процессте блостоцель бослығына айрым клеткалар кошип өтеди олар жаңа пайда болип атирған бластула дийўалларинан қашып өтеди. Айрым ўақытларда бластула устине көпшилик иммиграцияланған клеткалар жайласып алады. Усындай миграцияға **Мультипалярли** деймиз.

Усындай миграцияланыушы клеткалардың көпшилиги бир полюстан болса оған биз **униполярлы** миграция деймиз. Бирден еки полюстан кошып келуіші клеткаларға **биполярлы** миграция деймиз.

Ал айрым жоқарғы ишек қуысылыларда; медузаларда, коралл полиптарында буларда гастрүляциянің жәнede басқа типі ушырайды ямаса денеден писип шығыу ямаса биз оны **инвагинация** деймиз.

Солай етип гастрүляция процессии бәри изме-изинен өтеди, ал пайда болған бослық бир жағына қымтайды, буны биз **гастроцел**, ал оған апаратуғын тесыкшеге **бластопор** тесикше деп ямаса **дәслепки ауыз бослығы** деймиз, сол бластопордың жийегине болса **бластопор еринлери** деймиз.

Биз мезодерманы жүдә жақсы билип пайда болатуғын еки Түрин коремиз.

1. Телобластикалық- бул спираллы бөлинуіші түрлерде ушырайды. Мс. дөнгелек куртларда, шаян тәризилерде хәм дәслепки ауызлыларда ушырайды.

2. Энтероцелли усыл бунда мезодерма пайда болуу жүдә анық билинеди. Мс. ийне денелилерде, ланцетникте, ишек пенен дем алушыларда, бууын аяқлыларда ушырайды.

Буларда қарин тәрепинен өсип шыққан төбеше бул келешек мезодерма материали болип есапланади. Бул өсип шығыуда энтодерма хәм эктодерма материалы қосылады, ал хордалиларда буған хорда қосылады. Усыны биз дәслепки ишек деймиз ямаса архентерон бослығы деймиз.

Усыннан мезодерма өсип шығыу жолы менен өз-алдына бөлинип шығады. Усы еки усылда ең дәслепки түрлерге тән болып, биринши-екинши ауызлы хайуанларда ушырайды.

Биринши ауызлыларда бластолар тесикшеси ауыз бослығына айналады. Ал екинши ауызлыларда ауыз тесикшеси екинши реет пайда болады, ол бластопорға қарама-қарсы тәрепте пайда болады. (ал бластопар айырым жағдайларда анал тесигине де айналады.)

1-ши ауызлылар қалпақлы куртлар.

2-ши ауызлылар ийне денелилер, хордалыларда киреди.

Амфибиялардағы гастрүляция процессии бул жүдә қурамалы процесс, көпшилик клетка хәрекетлеринен турады. Бунің ең тийкаргы компонентлери эпигония хәм инвагинация буларда иммиграция процесслери толықтырады. Биз билемиз Амфибиянің вегитативли бластула дийуалында жүдә көп сарыуыз макромерлери топланған. Соның ушын бластуланиң вегататив полюсында өсип шығыу болмайды. Мс: Бундай өсип шығыулар тек ийне денелилерде хәм ланцетниклерде болған еди.

Бирақ усиндай жүдә көп сарыуыз макромерлери зародыштың ишине қарапта өседі, бул хәрекетти биз иммиграциялы типке киргиземиз ямаса буны дәслепки гастрүляция процессии депте айтамыз. (продгастрүляция). Олар ашық

вегетатив зонаны қаппа алады, демек енди қараңғы зона пайда болады анимал зона. Усы процесс эпидолияның ең пассив рис. 34.35.

2-сорау: Барлық омыртқалылардағы гастрология процессии бул үзликсиз рәуиште-нейруляция процессине жалғасады. Бул деген сөз нерв системасының негизин пайда етиу. Бул процесс хәмме омыртқалылар ушын тән процесс ямаса форма пайда етиу процесси усы типтің структурасын пайда етиу деген. Омыртқалылардың усы нейруляция етиу дәуириндеги зородышына биз нейрула деймиз.

Биз енди усы процессти амфибилди көремиз. Бул процессте нейрал эктодерма орамы пайда болады, бул денениң бас тәрәпинде жайласады хәм нерв трубкасын пайда етеди. (еле бул процесс зародышта).

Бул тек зародышта гастрологиядан соң рауажланады. Дәслеп нейрал эктодерма жалпақланады хәм нерв пластинкасына айналады, булда зародыштың бас бөлиминде жайласады, ал дене тәрәпине қарай жиңишкереді. Усы нерв пластинкасынан соң оның жийеклеринен нерв трубкасы пайда болады, ал оның ишки бослығын невроцель деймиз алдыңғы кеңейген нерв трубка бөлиминде. Бас мий пайда болады, ал оның бослығына бас мий қуықшасы пайда болады, ал дене тәрәптеги нерв трубкасының жиңишке бөлиминен арқа мий (жулын) ал оның ишки бослығына арқа мий каналы деймиз (спинномозговой канал) нейруляцияның ең дәслепки уақытында зародышта хорда-да пайда болады.

Гастрология қаншелли түрлі-түрлі болмасын, оны биз бәри-бир клеткадағы белгили бир процесслерге киргиземиз.

1. Клеткадағы поляризация процесси.

Зародышта форма пайда болуу, актив өтип атырған дәуирде буннан бурын усы процесске клетка таярланады. Демек палеризация дегенде биз, клеткадағы затлардың дәслепки жыйналыуына түсинемиз, микротрубкалар булар клетка көшери этирапына топланады.

Демек поляризацияланған клетка басқа клеткадан парқы болады. Жүдә қурамалы гастрология процессинде хәм нейруляциядағы поляризация бул тек клетканың қайта қурылыуының биринши этапы болады.

2. Клеткадағы денешелердің қысқаруы.

Буған актив тәсир етиуши поляризация процесси себепши болады.

Клеткадағы қысқаруу бул ондағы ишки қысқаруу талшықлары нәтижесинде болады микрофиламентлер.

3-сорау: Клетка поляризациясынан соң онда қысқаруу дәуири өтеди. Усы процесслердің избе-излигин клетканың өсиуин нормалластырады. Ал омыртқалыларда усы процесслерге бирдей аналогиялық рәиште колба тәризли клеткаларда-да инвагинациялы процесслер жүреді. Бул барлық омыртқалыларға тән нәрсе. Бундай клеткаларда эпидуайы клеткалардан өсип

шығады ямаса эмбрионнан эпителияның өсиіуінен клеткалар дифференцияласады. Солай етип бұл түр клеткалар бір неше саатлап өседі, айырымлары бір неше минуттан кейін ол тез-де қысқарады хәм зародыш ишине миграцияланады.

Бұлар бір-бірлеп емес ал көпшилик болып раўажланады. Бұл оның кооперативли хәракетерде екенлигин көрсетеди. Өне усындай хәракетердеги клеткаларға биз контактлы поляризация деймиз, бұл ең әхмийетли, ең керекли бирақ жүдә кем үйренілген бөлим есапланады.

Қадағалаў ушын сораўлар

1. Гастроляция хәм гастрұла типлери қандай?
2. Эмбрионаллық қабатлар ҳаққында теориялар.
3. Мезодерманың пайда болыўының қандай түрлери бар?
4. Ланцетниклерде, балықларда, амфибияларда, қусларда хәм сүт емизйўшилердеги гастроляция қубылысларының айырмашылықлары.
5. Зародышлық қабатлардың туўындылары хәм целом ҳаққында айтың.
6. Ерте раўажланыўдың форма пайда етиў хәрекетлериниң тийкарындағы клеткалық қубылыслар қандай?
7. Клеткалық хәрекетлердиң ўақыттағы хәм кеңисликтеги иретлесиўлери.
8. Гастроляциядағы биохимиялық қубылыслар.
9. Гастроляцияның себеплери хәм Густафсон гипотезасы әхмийетин айтың.

Сүт емизйушылердин рауажланыу өзгешеликлерин

Таяныш сөзлер: -Сүт емизйушылердин рауажланыу өзгешеликлерин; - Төменги сүт емизйушылердин рауажланыуы; -Жоқаргы сүт емизйушылердин ерте рауажланыулары; -Имплантация хэм плацента типлерин; -Омыртқалы хайуанлардың органогенезин; -Орайлық нерв системасының рауажланыуы; -Ас писириу хэм дем алыу органларының рауажланыуы; –Мезодермалық тууындылардың рауажланыуы; -Адамның рауажланыу өзгешеликлерин.

Сүт емизйушылердин рауажланыу өзгешеликлерин

Хэзирги сүт емизйушылердин ата-тегин мэйек салыушы рептилиялардың ямаса кесирткелердин өлип кеткен топарларының уәкиллери болып, буған мэйек салыушы ехидна, үйрек тумсық усаған сүт емизйушылердин хэзирги уақытта барлығы гүуа болады. Тири тууыушы-жоқаргы сүт емизйушылердин рауажланыуы ана организмнин ишинде болады. Бул ана организмни менен урық арасында байланыстың ерте болыуына алып келеди ямаса бала орны плацентаның пайда болыуына себепши болады. Бул сүт емизйушылердин мэйек клеткалары сарыуызының бир қанша бөлимлерин жоғалтып алециталлық мэйекке айланған. Бул хайуанлардың туқымланыуы полиспермия типин бойынша мэйек жолында өтип, бөлшекленйуде сол жерде дауам етеди.

Бөлшекленйуде биринши меридионаллық қарықша зиготаны еки бластомерлерге бөледи: олардың биреуин гүңгиртлеу киши хэм екнншиси ашық түсли үлкенлеу болады. Кейин хәр бир бластомерлерде бир-бирине ғәрезсиз бөлшекленйу болып, ашық түстеги бластомерлер тезирек көбейип, гүңгирт бластомерлерди басып өтип, бластомерлердин саны жағынан геометриялық прогрессиясы бузылып таза қатарлар пайда болады. 3,4,5,7,9,11 хэм тағы басқа бундай бөлшекленйу толық, бирақ тең емес деп аталады. Ашық түстеги бластомерлер ауқатландырыушы ямаса «трофобласт» хызметин атқарады. Бул трофобласт сыртта болып, ана организмни менен ерте байланыстың болыуына алып келеди. Буның ишки тәрөпинде гүңгирт бластомерлерден дүзилген зародыш түйиншеси жатады. Бул тығыз клеткалық домалақ ямаса морула мэйек жолында жүрип белок суйықлығын өзине сиңирип, урық кууықшасы болған бластоцистаға айланады. Бластоцистадағы зародыш түйиншеси ямаса эмбриобласт суйықлығы басымына байланыслы жалпақ пластинкаға усаған зародыш қалқанына айланып, сыртқы трофобласт пенен қоршалып, оның ишки суйықлығы менен толған болады. Бластоциста рептилиялар хэм қуслардың бластуласына сәйкес келеди хэм сарыуыз орнында бул жерде белок суйықлығы

болады. Усының менен сүт емизйўшилерде бөлшекленйў тамам бола баслайды. Кейин гастрюляцияның биринши фазасына өтип, эктодерма хәм энтодерма деляминация жолы менен зародыш қалқаншасынан пайда болады. Бөлшекленйў питкеннен кейин ямаса гастрюляцияның биринши фазасында зародыш жатыр қуўыслығына түсип, трофобласттың өсимшелери менен зародыш денеси жатырдың силекейли қабатына кирип байланыс жасап, ана организми менен қарым-қатнас басланады.

Көпшилик сүт емизйўшилерде гастрюляцияның екнши фазасында зародыш қалқаны үстинде трофобласт жоғалып, зародыш үсти эктодермасы трофобласт пенен ямаса зародыштан тыс эктодерма менен биригеди.

Сүт емизйўшилердің зародыш қалқанының эктодермасында қуслардағыдай хәм рептилиялардағыдай гастрюляция процесслери өтип, қарықша хәм Гензенов түйини пайда болады. Геўделик бүклемнің пайда болыўы менен бир ўақытта амниотикалық өсимше пайда болып, оның шетлери қуслардағыдай бир-бирине қарап қарсы өсип, биригип турады. Амнион пайда болып хәм қуслардың сарыўызлық қабықшасына усаған хорион өсимшели қабаты пайда болады.

Амнионның хәм харионның дийўалы зародыштан тыс эктодерма хәм трофобласттан, хәм мезодермадан пайда болады. Сүт емизйўшилерде де қуслардағыдай аллантоис пайда болып, оның дийўалында да плацентаның тамырлары раўажланып, хорион менен бирге дем алыў хызметин атқарады. Сарыўыз қалташасы зародыштан тыс сарыўызлық трофобласттың айланып өсийи менен келип шығады.

Раўажланыўдың ерте стадияларында ўақытша орган болған сарыўыз қалташасы қуслардағы хәм рептилиялардағы сыяқлы қан пайда етий хәм аўқатланыў органлары болып есапланады. Амнион эмбриогенездің ақырына шекем өз жумысын даўам етеди. Раўажланыўдың нәтийжесинде оның дийўалы түрли тоқымаларға айланып кетеди. Зародыштан тыс эктодерма ямаса амнионның шегаралық эпителиясына, ал мезодермадан мезенхима келип шығып, тутастырыўшы хәм булшық ет тоқымаларына айланатуғынларға айналады. Өсимшели хорионлар бир қанша курамалы дүзилiske ийе болады. Ол плацентаның ямаса бала орнының курамына кирип, зародыш пенен ана организми арасында байланысты пайда етеди. Хорион аўқатланыў, дем алыў, бөлип шығарыў хәм қорғаныў хызметлерин атқарады. Сөйтип сүт емизйўшилердің тийкарғы ўақытша органы-амнион, хорион, ал сарыўыз қалташасы хәм аллантоис аз әхмийетке ийе болады.

Солай етип, сүт емизйўшилердің қуслардан хәм рептилиялардан айырмашылығы зародыштың раўажланыўында зародыштан тыс хорионлардан зародыш бөлеклесип ерте қәлиплесип, бул комбинацияланған бөлшекленйў типине ийе болады: әдеп голобластикалық-тең емес, кейин меробластикалық

дискоидал бөлшекленіу сыпатына ийе. Буннан басқа сүт емизйушилерде таза уақытша органларда плацента рауажланып, буларда хорионның осимшелери жатырдың силекейли эпителия қабығы менен байланыста болады.

Төменги сүт емизйушилердин рауажланыуы

Төменги сүт емизйушилердин (бир өткизгишлилер хэм қалталылар) рауажланыуында рептилиялардың полилециталлық дискоидал бөлшекленіуши мейеклеринен жоқарғы плацентарлық сүт емизйушилердин, алециталлық, глобластикалық бөлшекленіуши мейеклерге түрли өтиу стадияларын бақлауға болады.

Бир өткизгишлилерден ехиднаның, үйрек тумсықтың мейеги сарыуызға бай болып, бөлшекленіуи дискоидаллық. Кейинги рауажланыулары аз үйренілген, олар рептилияларға уқсас болса керек: бластодиска үстинде клеткалық топланыу болып, биринши пластинка қәлиплеседи, ал онда рептилиялардың мезодермаллық қалташасына уқсас гастраллық қалташасы болып хэм ол ерте бөлінген энтодерма менен тийисип турады.

Қалталылардың мейеклеринде сарыуыз көп болмай, олар рауажланыудың барысында биратола шығарып тасланады. Қалталы кунцида бул бөлшекленіудің биринше бөлиниуінде иске асады: анимал полюстағы қарықша сарыуызы жоқарысынан терең ийип, еки алециталлық бластомерлерди пайда етеди.

Опоссумларда сарыуыз бластомерлерден, дәнешелер түрінде ийтерилип, шығарылып тасланады. Бирақ барлық айтылған жағдайларда сарыуыздан айрылған бластомерлер кейин сарыуызды айланып өсип, бәри бир бөлшекленіу сыпаты дискоидаллыққа жақын болады.

Жоқарғы сүт емизйушилердин ерте рауажланыулары

Жоқарғы плацентарлық сүт емизйушилердин мейеклери алециталлық. Бөлшекленіуи толық, бирақ бизге белгили радиаллық ямаса спираллық бөлшекленіулерге жатқарыуға болмайды. Бластомерлер хәлсиз байланысып бир-бирине бурыла алады. Төменги омыртқалылар хэм омыртқасызлар менен салыстырғанда жүдә ерте 2-4 бластомерлер стадияларында зародыш геномлары иске түсе баслап, 8 бластомерлик стадияда белоклар аналық матрицадан емес, ал толық зародышлықтан трансляцияланады. Сүт емизйушилер ушын бластомерлер арасында тығыз байланыс тән болып, топланыу өтип, бөлшекленіу нәтийжесинде тығыз морула стерробластуланы пайда етеди.

Тышқан зародыш стерробластуласында 16 бластомерлик стадияда сыртқы мөлдир клеткалар қабаты хэм ишки гүңгирт тығыз клеткалар топламы пайда

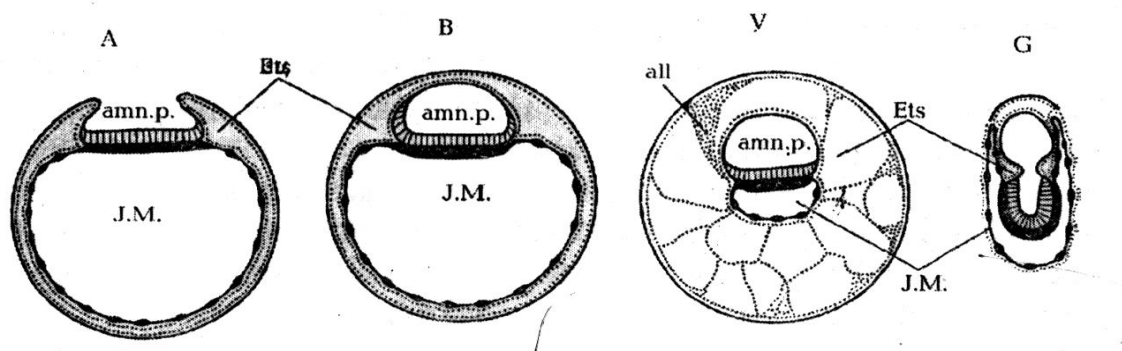
болады. Сыртқы қабаттан кейін зародыштан тыс трофобласт, ал ишки массада зародышлық түйіннен зародыштың өзі раужланады. Төменгі амниотларға қарағанда сүт емізгіушілерде клеткалық затлар зародышлық хэм зародыштан тыс бір қанша бөлімлерге ерте бөлінеді. Бул сүт емізгіушілердің бөлшекленіуі бір қатар бірлемші ағызлылардың мозайкалық бөлшекленіуі менен уқсас дегенді аңлатпайды. Сүт емізгіушілердің бул стадияларында хэр бір бластомерлердің тәғдірі еле анықланбаған хэм оларды эксперименталь өзгертіуге болады. Мысалы, 4 бластомерлік тышқан зародышынан бір бластомерді алып, басқа зародыштың үстине орналастырсақ, ол трофобластқа айланады, ал егер сондай бластомерді ишке орналастырсақ ол зародыш қалқанының қурамына кирип, зародыш денесін қурайды. Бул бластомерлер тәғдірінің орналасқан жеріне ғәрезлі екенлігінің айқын мысалы болып есапланады.

Көп узамай 32 бластомерлік тышқан хэм оннан көп жарғанат зародышында трофобласт клеталары менен бөлінген, сұйықлық пенен толған кең қуғыслық пайда болып, бул стадияға «бластоциста» делинеді.

Буннан кейін зародышлық түйіншеде бластоциста қуғыслығына қарап ишки қабат бөлекленіп, буны энтодерма ямаса «гипобласт» деп атайды. Бул қуслар зародышының гипобласты менен толық гомологиялы. Гипобласттың шеткі клеткалары трофобласттың ишки үсті менен өсіп «сарығыз қалтасы» деп аталған қуғыслықтың дійғалын пайда етеді. Бул жерде сарығыз жоқ, бірақ пайда болығу ұсылына қарай қуслардың хэм рептилиялардың сарығыз қалташалары менен гомологиялы болып, буның сүт емізгіушілерде пайда болығуын эволюционлық ата-теклерінің раужланығу белгілері қайталанығуының айқын мысалы болып есапланады. Сарығыз қалтасының пайда болығуы менен бір ўақытта ямаса буннан кейін амнион қуғыслығы қәліплесе баслайды. Тек айырым сүт емізгіушілерде ол шама менен төменгі амниотлардағыдай пайда болады ямаса зародыш түйіні үстінде трофобласттың байланысғуы менен келіп шығады. Көпшілік сүт емізгіушілерде амнион қуғыслығы басқаша шизоцеллик зародыш түйіні клеткаларының тарқалығу жолы менен пайда болады. Амнион қуғыслығының гипобластқа тийген жері зародышлық қалқан гейде күшли ийілген болып, ал төбесі амниотикалық қабыққа гомологиялы (серозлық қабықтың гомологын трофобласт деп есаплағу керек).

Зародыштың өзі төменгі амниотлар зародышының раужланығуына (бірінші сызық, бірінші қарықша, Гензенов түйіні менен бірге) ұсап зародыш қалқанындай раужланады. Айырым сүт емізгіушілерде (жарғанат, теңіз шошқасы) рептилиялардағыдай мезодермаллық қалташа пайда болады: басқаларда қуслардағыдай Гензенов түйінінен алда иші қуғыссыз тығыз хордалық өсімше өсіп шығады. Бірінші сызықша пайда болғаннан кейін

оннан шыққан мезодермалық клеткалардың бір бөлімі трофобласт пенен сарыұыз қалтасы дийұалы арасы қуұыслығына кирип, зародыштан тыс мезодермаға баслама береді. Приматларда бундай биринши мезенхима трофобласт пенен бир ұақытта хэм еле пайда болмаған зародыш қалқанынан ғәрезсиз ерте қәлиплеседи. Зародыштан тыс мезодерма топламындағы мезенхималарда лакунлар пайда болып, олар кейин биригип, зародыштан тыс целом қуұыслығын пайда етеди (35-сүүрет).



35-сүүрет. Түрли сүт емизйүшилердин зародышлық хэм зародыштан тыс органларының схемалық көринислери (Б.И.Балинский, 1965 бойынша).

А-жерқазар; Б-жарғанат; В-адам; Г-тышқан. амн.п.-амниотлық қуұыслық; алл-аллантоис; Ж.М.-сарыұыз қалтасы; Эц-экзоцелом

Бул ұақытта трофобластта көплеген бир неше басланғыш клеткалар раўажланып, кейин оларға зародыштан тыс мезодерма клеткалары өсип, ол жерде қан алып жүриўши тамырларды пайда етеди. Қан алып жүриўши ыдыслар өсип кирген трофобласт емшекшелер «екинши» деп аталады, ал трофобласттың өзи хорионның екнши емшекшеси болып есапланады. Бир қанша кейинирек сүт емизйүшилердин зародышларында аллантоисқа усаған өсимше раўажланып, оған гейде «аллантоидлық аяқша» делинеди. Ол тек зародыштан тыс мезодермадан дүзиліп, қан тамырларына бай хэм хорион емшеклерине иштен өсип киреди. Хорионның екнши өсимшелери хэм аллантоидлық аяқша әхмийетли эмбрионаллық ийкемлесиў болып, булар урық хэм ананың қан айланыў системаларын бириктириў ушын керекли болады. Бул байланыс зародыштың жатыр дийұалына имплантацияланыўынан баслап иске асады.

Имплантация хэм плацента типлери

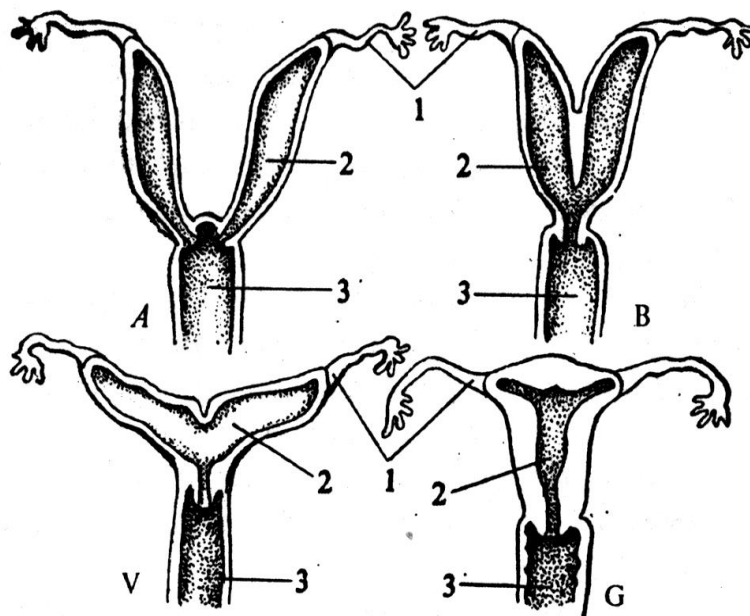
Омыртқалы хайўанлардың имплантациясы. Сүт емизйүшилер сарыұызсыз раўажланыўға қалай өткен? Сүт емизйүшилердин ата-теги жер баўырлаўшылардың мәйегинде көп сарыұыз болған. Сүт емизйүшилер өз эволюциясында бир қанша раўажланды хэм онтогенизи көп дәўирлерди өз

ишине алады, сонлықтан сарыұызы көп болыу керек еди. Бирақ сарыұызы көп мэйек физиологиялық хэм экологиялық жақтан бул топардың үлкен ўәкиллеринде болыуы мүмкин.

Биринши сүт емизйўшилер кишкене болып үлкен мэйекти алып жүре алмаған. Бул қыйыншылық түрли ҳайўанларда түрли усыллар менен шешилген. 1) Сарыұыз бенен аўқатланыў бир жағынан мэйек туўыўға ийкемлесип белоклар менен толтырылады хэм мэйекликте мэйектиң көлемине тәсир етпейди. Бул рептилиялардың өзінде хэм қусларда иске асады. 2) Белок аўқатлық зат болып сарыұызды қуўып шығады. Бундай усыл турбеллярияда, жаўын қуртларда және қалталыларда болады. 3) Аўқатланыўы плацентарлық болады, бул шаянларда хэм плацентарлық сүт емизйўшилерде ушырасады. Бул аўқатланыў усылы узақ раўажланыўда шексиз мүмкиншиликлер туўдырады; сондай-ақ бул ўақытта мэйек клеткасы мэйекликте микроскопиялық киши болады, ямаса овуляцияланып мэйек алып жүрийўши найдың шаршарына түсип мэйек алып жүрийўши найдың бас бөлимінде туқымланып ишке хәрекетленеди, ал тири туўыўшыларда жатырда раўажланады. Улыўма бул схема дурыс, бирақ хәр бир класста, отрядта, сондай-ақ түрлерде де схемадан айырым өзгешеликлер болады. Мадагаскарлық қылшықлы кирпиде фолликула дийўалында суйықтықтың топланыўы болмайды. Мэйек мэйекликтен шығыў ўақытында мэйеклик тоқымалары жумсайды хэм мэйек қарын бослығына сүзип шығады. Сперматозоидлар мэйекликтің ишине кирип мэйекти туқымландырады.

Түслик Африкада жасайтуғын секирийўши деген кемирийўшиниң хәр бир мэйеклигинен бирден 60 мэйек жетиледи (овуляцияланады), олардың қайсы бири биринши болып имплантация жүз беретугын орынға жетип келсе, сол мэйек жасап қалады хэм аталанады.

Плаценталылардың жатыр дүзилислерине қарасаң айырым кемирийўшилерде, пиллерде еки жатыр болады, ал гейде улыўма бөлимге бириккенликтен оның қынға жақын ақырында екиге бөлинген жатыр пайда болады (айырым кемирийўшилер, жыртқыш хэм гүйис қайтарыўшы емес жуп туяқлылар) (36-сүўрет).



36-сүрөт. Ҳәр қыйлы сүт емизйўшилерде жатыр түрлери (Б. Карлсон, 1983 бойынша).

А-еки даналы (қалталыларда); В-еки бөлимли (айырым кемириўшилерде); V-еки шақлы (көпишлик туяқлылар ҳәм жыртқышларда); G-әтиўайы (приматларда). 1-мәйек жолы; 2-жатыр; 3-қын.

Көпишлик плаценталыларда (айырым жыртқышлар, көпишлик туяқлылар, кит тәризлилер ҳәм насекома жеўшилер) жатыр денеси бир қанша жерге дейин барады бирақ алдыңғы жағында екиленип еки шақлы жатыр делинеди. Гейде жатырдың еки шақлы биреўге толық биригип бундай жатыр қол қанатлыларда (қан соруўшы ленивцерде), маймылларда ҳәм адамларда болады.

Овуляция ўақытынан баслап мәйек гормонының ҳәм гипофиздің искерлигине байланыслы өзгерислер болады. Раўажланыўшы мәйек мәйек жолында бөлшеклениў дәўирин өтип бластодермалық қуўықша бласто стадиясында жүрип, жатыр қуўыслығына түседи. Жатыр дийўалында десидуаллық реакция деп аталған өзгерислер болады, анықырақ айтқанда бунда жатыр қуўыслық дийўалы үлкен көп ядролы клеткалар менен төселген болады. Кейин десидуаллық тоқымаға қан капилярлары өседи. Сүт емизйўшилер ушын имплантацияның 3 типі характерли:

Орайлық (сентрал) имплантация типинде бластоциста силекейли жатыр дийўалына кирмейди ҳәм оның қуўыслығында орайлық бөлимин ийелейди, бул жуп туяқлыларда, тақ туяқлыларда, қоян тәризлилерде, жыртқышларда, жарғанатларда ҳәм тағы басқаларда ушырасады.

Эксцентрал имплантация типинде жатыр қуўыслығындағы өсимшелерге онда имплантациялық қуўықларды пайда етеди. Кейин өсиўши децидуаллық тоқыма зародыш қуўықшаларының жатыр қуўыслық менен байланысын қорғап

зародыш силекейли имплантация қатарын ертіп оның қуырық қатарына киреди (тышқан хәм балпақ тышқан).

Интерстициал имплантация типінде бластоциста жатыр қуыслығынан оның силекейли қабығын бузып силекей асты тоқымасына киреди.

Шмидтиң болжаулары бойынша зародыш ана организми дийұалына тез кирип паразит болып есапланады. Шмидтиң айтыұынша паразит организмге кирип кесел туұдырады, ал жүклилик бул қәдимги нормал физиологиялық қубылыс, деп көрсетеди. Толдың түрли стадияларында қоянның бластоцистасын үйренгенде олар бактериялық қәсийетке ийе болып бул децидуаллық тоқымада ямаса жатыр силекейли бөлимлерінде азғыныұ процесслерин болдырып бластоцистаның имплантацияланыұына жәрдем беретұғынын байқаған.

Бир қанша илимпазлар тәжирийбелерине қарағанда мәйекликти алып таслап матканы жарақатландырғанда гей жерде десидуаллық тоқыма типінде исик пайда болады. Бул тәжирийбениң қәсийетлерінде имплантация процесінде әхмийетли хызмет гипофиздің гормоналлық искерлиги атқарады.

Жатыр дийұалын еритиұши зат трофобласттың гигант клеткаларынан бөлинеди. Қоян мәйеклерин тексергенде мәйектиң жатыр дийұалына жабысатуғын жерінде кескин силтили реакциялы болып табылады. Егер мәйекти силтили еритпеге орналастырсак онда оның үсти жабысқак бола баслайды.

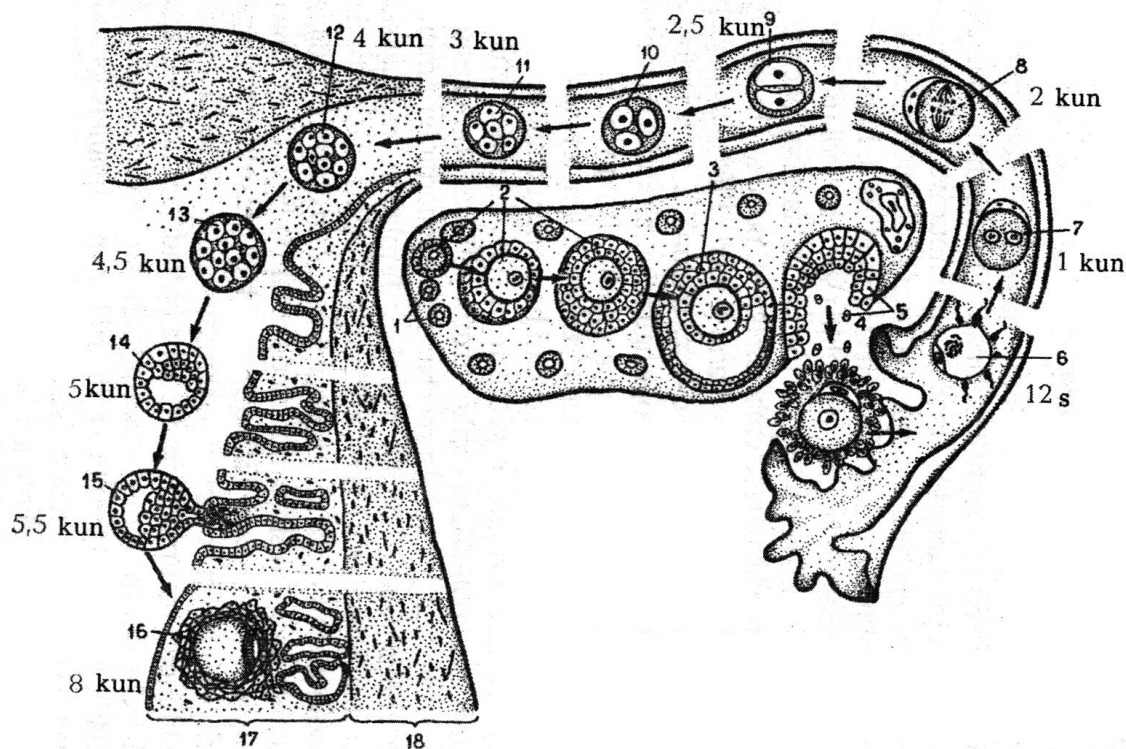
Зародыштың имплантация орнының алдын белгили екенлигин айырым илимпазлар жумысы көрсетеди. Бунда жарғанатларда басқа жатырлардың болыұына қарамастан шеп мәйекликтен овуляцияланған мәйек клеткасы жатырдың оң жағына миграцияланады. Имплантацияның келешектеги орнында эпителия бузылып хәм қан тамырлары көбейеди. Бластоцистаның жабысыұ орнын сайлап алыұы эпителия астында қан тамырлары көбирек болған жерінде болады. Зародыш ушын ана қан тамыры менен тығыз байланысыұы тек аұқатлық затларды ассимиляциялаұ ушын емес ал угликислоталарды шығарыұ ушын да керек. Имплантация зародыш хәм ана организминиң жақсы қарым қатнасының көриниси. Ана организми тәрeпинен мәйекликтің гормоналлық компоненти әхмийетли хызмет атқарып имплантация орнында исик пайда етип строманы силекейли децидуаллық тоқымаға хәм тағы басқаға айландырады. Зародыш тәрeпинен трофобласттың ири клеткалары пайда болып булар силекейли жатырдың эпителияларын бузып хәм жутыұға уқыплы болады. Трофобласт клеткаларының фагоцитарлық қәсийетлери тек аұқатланыұ хызметин атқарып қоймастан жеке санитарлық хызметлерінде атқарады.

Зыбина белгиленген материалда егеұ арқалы қуұықша зародышының дәслепки имплантация стадиясын үйренеди. Туқымланғаннан кейин 4-5-суткаларда бластодермалық қуұықша жатыр шақы қуұыслығында еркин

жатады. Жатыр шақы дийўалы бир қабатлы эпителия менен төселген болып зародыш бул ўақытта ишинде үлкен емес қуўыслығы бар қуўықша болып есапланады. 5-суткада зародыш еле жатыр дийўалы эпителиясы менен тийиспейди, бирақ эпителияда өзгерислер болып ҳәм 3-4 қабат тутастырыўшы тоқыма клеткалары эпителияға жақын жатады. 6-суткада бластоциста жатырдың силекейли қабаты эпителиясы менен тийисе баслайды.

Приматларда овуляция менструаллық дәўиринен 14 күн алдын жүз береды. Егер мэйек клеткасы туқымланса ол мэйек алып жүриўши найда миграцияланип 3-4 күн ишинде бөлшекленйўдин барлық бөлинийўлерин өтеди ҳәм эмбрион жылысып жатырға келгенде зародыш морула ситадиясына өтеди. Кейин 3-4 күн ол жатыр қуўыслығында еркин қалып моруладан бластодермалық қуўықша бар стадиясына өтип жатырдың силекейли қабығы менен тийисип ҳәм оған жабысады. Солай етип приматларда мэйекликтен мэйек овуляцияланғаннан кейин 7-8-күнлери зародыш жатырдың силекейли қабаты менен тийиседи ямаса имплантацияланады.

Жоқары сүт емизйўшилердин көп ямаса аз муғдарда раўажланыўының белгили бластоциста дәўиринде жатыр дийўалы менен тығыз байланысады (тышқанларда 6-суткада, адамларда 7-суткада) (37-сўўрет). Бул процесстин имплантация тийкарында хорионның екинши өсимшелери жатыр дийўалына кирип жатады. Усының нәтийжесинде айырым зародышлық бөлимде хорион өсимшеси ҳәм аналық бөлим жатырында өзгерген дийўалы айрықша болады. Плацента органы пайда болады, плацентаның зародышлық бөлимине және аллантоидлық аяқшаны да киргизйўге болады. Өйткени плацентаның аналық бөлими раўажланбаған төменги қалталыларда қан менен урықты тәмийинлеўде айрықша әҳмийетке ийе.



37-сүүрет. Адам хәмледарлығының дәслепки дәўирде эмбрион раўажланыўы (Ю.И. Афанасев, 1990 бойынша).

1-примордал фолликулалар; 2-өсип атырған фолликула; 3-жетилген фолликула; 4-овуляция; 5-фолликула клеткалары; 6-туқымланыў; 7-зигота (пронуклеуслардың жақынласыўы); 8-зиготаның биринши бөлиниўиниң метафаза басқышы; 9-13-эмбрион бөлиеклениўиниң түрли басқышлары; 14-бластула; 15-эмбрионның жатыр дийўалына имплантацияланыўының басланғыш дәўири; 16-гастрүляцияның басланғыш дәўириндеги эмбрионның жатыр силекейли қабатына жабысыўы; 17-жатырдың силекейли қабаты; 18-жатырдың бушық ет хәм сероз қабаты.

Жоқары сүт емизиўшилерде зародыш хорионы өсимшелериниң жатыр дийўалына кириў хәм олардың жатыр силекейли қабығына батыў муғдарына қарай төмендеги плацента типлерине бөлинеди: ярым плаценталыларда (шошқаларда, атларда хәм кит тәризлилерде, түйелерде, лемурларда, бегемотларда) ушырасады. Қол бармақларының қолғапқа кирип турғанындай хорион өсимшелери жатыр дийўалының силекейли жыйрықларына батып турады. Десмохориаллық плацента (гүйс қайтарыўшыларда ушырасады) хорион өсимшелери жатырдың силекейли қабатын бузып, оның тутастырыўшы тоқымалық қабатына кирип турады; бирақ жатырдың қан тамырлары дийўалына жетпейди. Эндотелиохориаллық плацентада (жыртқышларда ушырасады) урық хәм ана қан тамырлары бир-бирине тийиседи; хорион өсимшелери жатырдың барлық тутастырыўшы тоқыма қабатлары арқалы өтип,

оның ыдысларынан жатырдың эндотелиохариаллық ыдыс дийұаллары менен айрылып турады. Гемохориаллық плацентада приматлар урығы ыдыслары ана организми менен бир қанша тығыз байланысады. Хорион өсимшелер жатыр силекейли қабатынан, қан алып жүриұши ыдыслары эндотелияларын тесип ана қаны менен толған атаұшаларына малынып турады. Солай етип, урық қаны ана қанының хорионның сыртқы жуқа қабығы менен хәм зародыштың капиллярлық ыдысларының дийұаллары менен айрылып турады. Мағлыұматларға қарағанда хорион өсимшелери клеткалары пиноцитоз жолы менен ана қаны тамшыларын пүтинлей жутатуғынлығы белгили болды. Соған қарамастан урықтың қан тамырларына айырым зыянлы затларды өткермейтуғын плацентарлық тосық бар. Буны үйрениұ үлкен әхмийетке ийе.

Омыртқалы хайұанлардың органогенези

Эмбрионал раұажланыұ процесслерин үйрениұ Ч.Дарвинге өзиниң эволюциялық теориясын тастыйықлаұға мүмкиншилик берди. Эмбриология түрли хайұанлардың ерте раұажланыұ стадиясындағы дүзилис уқсаслықлары белгилерин анықлап хәм түрдиң туұыслығы хәм келип шығыұын анықлаұға мүмкиншилик берди.

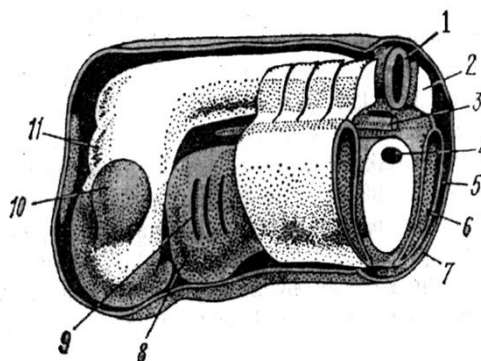
Эмбрионаллық изертлеұлер нәтийжесинде хордалылар типин анықлаұға мүмкиншилик болды. Буларға дүзилиси жағынан уқсас емес ўәкиллерден қабықлылар, ланцетниклер хәм басқа омыртқалылар киреди.

Түрли хайұанлардың ерте раұажланыұ стадияларын салыстырыұ тийкарғы биогенетикалық законды дүзиұге мүмкиншилик берди. Э.Геккель тәрөпинен онтогенез өзиниң филогенезин қайталайды, - деп көрсетилген. Бирақ Геккель бунда бир қатар қәте жуұмаққа келди. Ол эмбрионаллық раұажланыұда филогения ушын пайдалы белгилерге - полигенетикалық хәм эволюциялық процесске қарсы ценогенетикалық белгилерге бөледи.

Мысалы: жоқары омыртқалылардың зародышларында сағақ саңлақларының болыұын полигенезге жатқарыұға болады, ал амнионның ямаса аллантоистың пайда болыұын ценогенезге жатқарыұға болады (38-сүұрет).

38-сүұрет. **Жоқары омыртқалылар эмбрионында кубылысы органогенез (К.Уоддингтон, 1957 бойынша).**

1-нерв найы; 2-сомит; 3-хорда; 4-ишек; 5-қаптал мезодерма; 6-целом; 7-эпидермис; 8-тамақ; 9-сағақ жарықлары; 10-көз қалтасы; 11-бас мий.



Айырым илимпазлардың салыстырмалы эмбриологиялық изертлеулері жоқары хайуанлардың зародышлары пүтинлей пүтин төменгі хайуанларға тууры келмейді. Егер сүт емізіушілердің эмбрионал рауажланыуында балықларға усаған сағақ саңлақтары пайда болса, онда бул стадияға басқа төменгі формаларда жоқ бас мийи бир қанша рауажланған болады. Бул көринис «рауажланыудағы гетерохрония» деген ат алады. Бир тууысқа жататуғын түрлердің ямаса әуладлардың келип шығыуы хәм филогенетикалық байланыслары хаққында биогенетикалық заңларды қолланыу жалған болжауларға алып келиуі мүмкин. Мысалы: жүнсиз адамның хәм адам сыяқлы маймыллардың рауажланыуының ерте стадиясын салыстырғанда адам зародышының барлық денеси мамыққа усаған, хәлсиз рауажланған жүн менен жабылған болады, бундай мамық маймылларда да болады, бирақ олар басқа сүт емізіушілердің пүтинлей жүнли дене жабыуына тууры келеді.

Адамларда хәм антропоидларда дефинитивлик шашлардың келип шығыуы жүклиликтің 5-айында шаш түрінде баста, жоқары еринде, ийек астында келип шығып ямаса гориллалардағы хәм шимпанзедегі эмбрионаллық тарқалыу ямаса бөлиниу адамларда барлық өмиринше сақланады. Сонлықтан биз адам сыяқлы маймылларға қарағанда адам бир қанша биринши форма деген жуумаққа келген болар едик. Бундай жуумаққа биз олардың кулақ қалқанларын салыстырғанда да келген болар еди. Бул мысаллардың көрсетиулерине қарағанда түрли хайуанлардың филогенетикалық байланыслары болжау менен бирге рауажланыуына да жеке анализ керек.

Адамларда шашлық жабыу хәм кулақ қалқаны регрессивлик органлар болып қалған. Олардың рауажланыуы маймылларға қарағанда әсте өтип, эмбрионал рауажланыудың ақырында олар рауажланып жетилмеген эмбрионаллық стадияда қалады. Бул кубылыс «фитолизация» деген ат алды. А.Н.Северцов омыртқалылардың эмбрионал рауажланыуы бойынша кең мағлыұматлардың тийкарында эмбрионал рауажланыу менен эволюция байланысы бойынша жаңа концепция дүзді.

А.Н.Северцов жоқарғы хәм төменгі омыртқалылардың рауажланыуына тийкарланып үлкен систематикалық топарлардың белгилері эмбрионаллық рауажланыу барысындағы өзгешеликлердің пайда болыуы хәм жуумақланыуы нәтийжесінде келип шығады - деген жуумаққа келеді. Ересек хайуанның келесі дүзилісін сәулендиретуғын эмбрионаллық өзгеріслерді ол «филоэмбриогенез» деп атайды.

Филоэмбриогенез ушын мысал етип төмендегині көрсетиу мүмкин: шама менен кесіртке хәм жыланларда, суу жыланларында бир рауажланыу стадиясында сомитлердің саны кесірткеге қарағанда екі есе көп. Бул

жыланлардың хәм кесирткелердің денесинің дүзилисинің өзгешеликлері менен түсиндириледі. Филоэмбриогенез тек органогенез дәуірінде келип шығыуы мүмкін. Себеби бул барлық зародышқа тийисли болмай, ал оның айырым органларына ғана тийисли болады.

А.Н.Северцов онтогенезде корреляциялардың болатуғынын көрсетеді. Бул құбылыс бойынша бир органдағы өзгеріс екінші органның ямаса бир қанша басқа органлардың өзгеріуіне алып келеді: бул басқа зародыш аяқларының өзгеріуіне алып келетуғын басқа зародыш аяқтарының өсимшесін тәжірийбеде алып таслағанда көрсетілген. Егер раўажланыўдың орта стадиясында басқалардың артқы шеп аяғы өсимшесін алып таслағанда онда орта мийдің оң ярым шары раўажланбай қалған ямаса раўажланып жетилиспеген. Егер бул өсимше бир қанша ерте стадияда алып тасланса орта мийи раўажланбай қалады. Онтогенездегі айтылған жеке өзгерістер менен бир қатарда эволюция теориясы әстеликти талап етеді. Барлық тири организмлер ушын улыўма дүзилис бирлиги клетка болып есапланады. Митоз улыўма барлық организмлерде ушырасады. Хлорофилл барлық жасыл өсимликлерге тән.

Орайлық нерв системасының раўажланыўы

Гастрюляцияның ақырында зародыштың арқа бөліміндегі эктодермалық клеткалар бластопор алдында тез бөліне баслайды. Усының нәтижесінде клеткалардың бир бөлімі ишке тығылып, жуўанланған пластинка пайда болады. Бул нерв қатлам клеткалық бөліниў: толқыны алға илгерилеп, ақырында нерв пластинкасы зародыштың барлық арқа бөліміне тарқалады; кейін пластинка шетлерінде жоқарыға бағдарланған бүклем пайда болып, орайы төмен түсіп, наўаша пайда болады. Бүклемлердің жоқарығы шетлери бир-бирине тийисип, наўаша нерв тутигине айланады. Түтік орайлық нерв системасы бас хәм арқа мийинің өсимшеси болып есапланады. Нерв тутигинің алдыңғы ақыры бастан баслап кеңейген болады; кейін бул жерде үш дүмпешик пайда болып, алдыңғы хәм артқы мийге айланады. Буннан кейін алдыңғы мийдің өсимшеси өсіп хәм латерал ямаса қаптал бағдарда көздің бокал сыяқлы басламасы пайда болады. Усының менен бир ўақытта устинги эктодерма көз алмасына қарай батып киреди. Бул батып кириўлер кейін үстинги эктодермадан бөлінип, көз линзасына айланады. Еситиў хәм ийис сезиў органлары да усындай эктодермадан батып кириўинен пайда болады. Усы ўақытлары арқа мийінде клеткалық бөліниўлери болады (1-кесте).

Мезодермалық клеткалар арқа мийге миграцияланып, оны хәм төменинде жатқан хорданы қоршайды. Олар әдеп шемиршек, ал кейін сүйек тоқымаларын пайда етеді. Омыртқа бағанасы хәм қабырғалар усылай келип шығады. Арқа

мий клеткалары әдеп үлкен хәм дөнгелек болады. Кейин узын өсимшелер пайда етип, олар тығыз нейрон формаларына айланады. Арқа мийдің вентраль бөлімлер клеткалары моторлық нейронларға айланып, оның өсимшелери перифериялық органлар хәм тоқымалар ишине өсип киреди. Нерв бүклемлериниң қысылып шығарылған клеткалар «түйин» деген жыйынлықты пайда етеди. Ганглия клеткалары сезиўши нейронларға айланады. Олар дендритлери арқалы арқа мийдің арқа бөліми менен, ал оксоны менен қоршаған тоқымалар менен байланысады. Сезиўши моторлық тор усылай келип шығады.

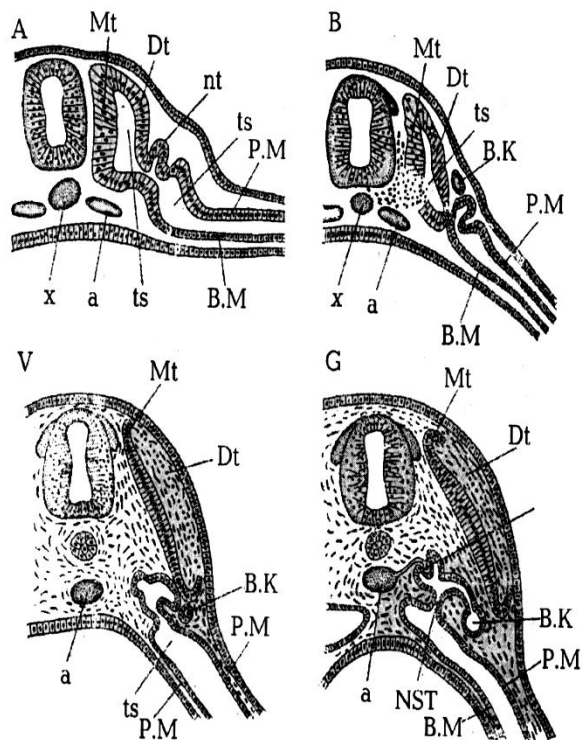
Ас писириў хәм дем алыў органларының раўажланыўы

Нерв системасы қәлиплесип атырған ўақытларда зародыштың басқа бөлімлеринде де өзгерислер болып отырады. Оның сыртқы көриниси өзгереді. Зародыш раўажланып оның бас хәм геўде бөлімлери өзине тән көриниске ийе болады. Аяқ, қуйрық хәм сағақ саңлақлары басламалары келип шығады. Мезодерма хордаға хәм сомитлерге бөлинеди. Энтодерма әдеп узын наўашаны пайда етип, ал кейин түтикке айланып, артқы ақырында анусы бар ишекке айланады. Кейинирек алдыңғы аўыз тесиги пайда болады. Ишек түтигиниң алдыңғы ақырында оның қапталларында бес-бестен бүклемлер келип шығып, олар мезодермаға кирип, ол арқалы тикке өтип эктодерманың сыртқы қабаты менен тийисип хәм тесип шығып, сағақ саңлақларын пайда етеди. Өкпе өзиниң келип шығыўы бойынша алдыңғы ишек пенен байланысly болып, олар еки қалта сыяқлы өсимшеге дүмпейип шығып өседі. Ишек түтигиниң артқы бөліминде де өсимшелер пайда болып, олардан асқазан, ишеклик, баўыр хәм тағы басқалар келип шығады.

Мезодермалық туўындылардың раўажланыўы

Гаструдияция ақырында мезодерма зародыш денесиниң тийкарын пайда етеди. Мезодермалық органлардан биринши хорда пайда болады (39-сўўрет). Қалған мезодермалар жуқа қабаты менен эктодерма хәм энтодерма араларына тарқалады. Хорданың еки тәрәпинде жатқан мезодерма буўынланып, сомитлерди пайда етеди. Сомит клеткалары хордаға хәм артқы мийге миграцияланып, омыртқаларда скелетлик булшық етлерди пайда етеди. Буннан басқа мезодермалық клеткалар топламы эктодермаға жылысып, териниң ишки қабатын пайда етеди хәм ишки органларға жылысып, оларды сыртынан төсеп жатады. Сомитлердиң қапталларында орналасқан мезодерма бөлімлери узынына тартылыў пайда етип, олардан сидик-жыныс бөлімлери, жыныс безлери хәм тағы басқалары қәлиплеседи. Жүрек хәм қан айланыў

системаларыда сомиттен тыс мезодермалардан пайда болады. Аяқ қоллар эктодерма менен жабылған жумсак, мезодермалық тоқымалардан раўажланады. Кейин айырым мезодермалық бөлімлер шемиршек хәм тоқымалар менен аўмасады. Буннан басқа мезодермадан булшық етлер хәм қан алып жүриўши ыдыслар пайда болады (3-кесте). Кем-кемнен аяқ қоллар қәлиплесип, олардан буўын бармақ хәм тағы басқалары келип шығады.



39-сүўрет. Омыртқалыларда мезодерма туўындыларының раўажланыўының төрт избе-из басқышлары (A-G)

(А.А.Заварзин, 1935 бойынша).

a-аорта; B.K.-вольфов канал; B.M.-мезодерманың висцераллық қабаты; гл-глобус; Dt-дерматом; Mt-миотом; NST-нефростом; nt-нефротом; P.M-мезодерманың париеталлық қабаты; x-хорда; ts-целом.

Қадағалаў ушын сораўлар

1. Сүт емизюўшилердиң раўажланыў өзгешеликлерин айтың.
2. Төменги сүт емизюўшилердиң раўажланыўы қандай?
3. Жоқарғы сүт емизюўшилердиң ерте раўажланыўлары қандай?
4. Имплантация хәм плацента типлерин айтың.
5. Омыртқалы хайўанлардың органогенез қубылыслары.
6. Орайлық нерв системасының раўажланыўын айтың.
7. Ас писириў хәм дем алыў органларының раўажланыў айырмашылықлары.
8. Мезодермалық туўындылардың раўажланыўы қандай?
9. Адамның раўажланыў өзгешеликлерин айтың.

Амниотларда провизор ямаса ўақытша органлардың қәлиплесиўи

Таяныш сөзлер: -Зародыштағы ўақытша органлар ҳәм эмбриогенездин типлери; -Амниотларда ўақытша ямаса провизор органлардың пайда болыўы; -Тири туўыўшылықтың биологиялық өзгешеликлери.

Зародыштағы ўақытша органлар ҳәм эмбриогенездин типлери

Анамния менен амниотлардың көбейиўи жағынан тийкарғы айырмашылығы, анамниялардың мэйеклери суўда раўажланып көбейеди. Ал амниотларда мэйек ҳәмме ўақыт қурғақшылықта раўажланады. Сонлықтан бәрха суўда жасайтуғын тасбақалардың ҳәм крокодиллердин мэйеклери де қурғақшылықта раўажланады.

Амниотлардың мэйеклериниң дүзилисинде ҳәм раўажланыўында қурғақта раўажланыўға ийкемлесиўшилиқ жақсы исленип шығылған. Бундай ийкемлесиўлерге ана мэйек жолы дийўалынан исленип шығылған затлар беккем мэйектиң сыртқы сорлупасы жатады. Ол терилик сыпатқа ямаса известь (сөндирилған хәк) пенен тойынған болады. Буған байланыслы ол беккем болып, мэйектиң тири бөлимин механикалық тәсирлерден қорғайды.

Екинши жағынан мэйектиң суйық ямаса ярым суйықлық бөлими скорлупа менен байланысып турылады. Скорлупадан басқа, қосымша пердели ямаса суйық үшінши қабық болыўы мүмкин. Амниот аты аталған үшінши қабықлардан басқа жуқа сарыўыз қабығы менен тәмийенленген. Ол фолликула менен исленип шығылған екинши қабық пенен тәмийенленген болады. Мэйекти қоршаған белок зародыштың раўажланыўы ушын қолайлы орталық болып есапланады. Буннан басқа белоклық суўының муғдары ҳаўаның ығаллылығының муғдарына қарай өзгерип отырыўы мүмкин. Мэйектиң сыртқы орталыққа шығыўы раўажланыўдың ерте дәўирлеринде болып, булардың бластомерлер саны 6 мыңнан кем болмайды. Мэйек сарыўызы ҳәм қабығы қурамына кирген аўқатлық затлар ҳәм суў менен тәмийинленген болады.

Таза таўық мэйегинде белоклық қабық 62%, сарыўызы 27%. Белоклық қабықта суў 83,3%, ал сарыўызда 46,8%. Сонлықтан раўажланыў басланғаннан кейин зародыш қасында амнион тез раўажлана баслайды. Ол бүклем түринде пайда болып, сыртқы дийўалы «серозалық», ишки дийўалы «амниотикалық» қабықлар деп аталады.

Мэйектиң скорлупасында мэйекке кислородты жиберетуғын ҳәм газ алмастырыўды тәмийинлеўди болдыратуғын тесикшелер болады. Усыған байланыслы екинши зародышлық қабық ишекликтин артқы бөлиминде өсимше түринде келип шығып ҳәм тез өсип, тек зародышты жаўып қоймастан

сарыұыздың барлық устин жабады. Бул энтодермалық өсимше сырттан мезинхима қабаты менен қапланып, оның дийұалында қан тамырлары торлары келип шығады. Бул ыдыслы зародыш қабаты «аллантаис» деп аталып (аллантаис грекше *allantoides-колбаса тәрізлі* дегенди билдиреди), серозлық қабық астында өседі хәм оған тығыз жабысып жатады, себеби аллантаистың ыдыслары барлық мәйек үстине дейин шақаланып жатады. Буған байланыслы оларда газ алмасыұ жақсы өтип, ал тығыз ыдыслар жақсы дем алыұды тәмийинлейди.

Амионның келип шығыұына байланыслы серозлық қабық хәм сарыұыз қалтасы арасында қуұыслық келип шығып, оның ишинде амнион менен қоршалған зародыш жатады. Серозлық қабық иштен амнион хәм сарыұыз, сырттан мезенхима қабаты менен қапланған. Солай етип, хәмме жағынан мезодерма менен шекленген қуұыслыққа «целом» делинеди. Целомның ишинде де аллантаистың өсиұи өтеди. Анамниялардың амниоттан кескин өзгешелиги анамнияларда хорда жуұанлығы бир қанша жуұан болады.

Амниотларда хорда хеш қашан таяныш хызметі ушын пайда болмай барлық зародыш дүзилисиниң келип шығыұы ушын керекли тийкарғы өсимше ретинде ұақытша орган болып есапланады. Сонлықтан олардағы хорда жиңишке хәм хәлсиз созылған халында болады.

Мечниковтың (1866), Бранттың (1869) изертлеұи бойынша насекомаларда да зародышлық қабықлар болып, олар да «амнион» хәм «сероза» деп аталады.

Зародыш қабықларының пайда бола баслаұын зародыш сызығы айланысында эктодерма бүклеминиң айланып, ийилиұиниң келип шығыұынан баслап есаплаұ керек. Бүклем зародыштың хәмме жағынан қоршап, оны жоқары жағынан толық жабады. Бүклем шетлери биригип, зародыш еки қабық пенен, ишки (амнион) хәм сыртқы (сероза) қабықлар менен қапланған болады. Амниотикалық қабық хәм зародыш арасында қуұыслық болады.

Еки қанатлы хәм қатты қанатлы насекомаларда бир айланған бүклем емес, ал еки баслық хәм қуйрықлық бүклемлер болып, кейин биригеди.

Амнион қәдимгише серозлық қабық пенен бир қанша тығыз жақынласқан, бирақ айырым жағдайларда бул қабықлар арасының кеңислиги сарыұыз бенен толған болады.

Егер де зародышлық сызық зародышқа батып кирсе, жақын жатқан бластодермаларды өзи менен алып кирип, бул бластомерлер амнионға айланады, ал сыртқы барлық мәйекти жапқан бластодерма серозлық қабық болып қалады.

Зародыштың сарыұыз ишине батып кириұи қанатсыз насекомаларда бақланған. Зародыш қабықтарының келип шығыұ ұақты хәр қыйлы болыұы мүмкин.

Көпшилик насекомаларда олар зародышлық сызықтардың пайда болуы питкеннен кейін қалыптаса бастайды. Гүбелектерде зародышлық қабықтар зародышлық сызықтардың ерте пайда болуы стадияларында қалыптаседі. Амнион әдеп зародыштың қарын тәрепін жауып, кейін жоғары арқа тәрепке қарай өседі.

Насекомаларда зародышлық қабықтар айрықша әхмийетке ийе. Олар сырттан мәйектен рауажланған зародышты қорғауға сөзсіз ийкемлескен. Насекомаларда зародыш қабықтары зародышты сырттан жараланыудан хәм кебіуден сақлайды. Сондай-ақ булар зародыштың ауқатлық заттарды алуына иркиниш жасамайтуғын болып орналасқан. Мысалы: гүбелектерде зародыш сарыуыз ишине батып кирип зародыш қабаты пайда болғаннан кейін сарыуыз затынан бөлекленип, айрылып қалуы мүмкін. Бірақ бундай жағдайларда амнионның шетлери бирикпей зародыш рауажланыу ушын сарыуызды пайдалана алды. Амнион шетлери бирикпеген бөлімде зародыштан сыртта жатқан сарыуыз бенен байланысқан бөлімі «киндик бағанасы» деп аталады.

Айырым төменгі насекомаларда клеткалық зародыш қабықтары жоқ. Олардың орнына зародыш айланысында биргеликли кутикулярлық перделер қалыптасип, олар шаян тәрізлілердің, өрмекші тәрізлілердің хәм көп аяқлылардың кутикулярлық қабықтарын еске түсіреді.

Насекомалар ишінде көпшилик уақыттары перде қанатлылар отрядында, әсіресе шабарманларда, паразиттерде, қанатлылардың мәйеклери түрлі хожейінлердің мәйеклери ишине салынады. Паразитлик қылушы эмбрионаллық қабықтардан тек серозалық қорғаныу қабаты тән болып, ол эмбрионды ауқатландырушы орган болып қалыптаседі. Айырым екі биринші бластомерлердің бири бул органның басламасы болып, сол уақытта екіншісінен зародыш дүзіледі.

Шабарманлардың сарыуызы жоқ, мәйегі күтә майда 26-30 мкм. Рауажланған уақытта хожейін тоқымасы менен ауқатланып, эмбрион үлкенлігі жүзлеген, мыңлаған рет үлкейеді. Паразитти қоршаған орталықтың көп ауқатлық заты «полиэмбриония» қубылысына алып келеді. Шабарманның бир мәйегінен мыңнан артық төллер рауажланыуы мүмкін. Полиэмбриония паразитизмге адаптацияланыудың жоғары формасы болады. Полиэмбрионияға өтиу сарыуыздың жоғалуы менен аңсатланып, оннан тоталылық бөлшекленіу келип шықты. Бир мәйектен мыңнан артық зародыштың пайда болуы эмбрионаллық ийкемлесіушілік органның ямаса сероздың күтә ерте қалыптасіуіне жәрдем береді.

Төмен хайуанлар арасына да тири тууыу жағдайларыда ушырасады. Хайуанлар тиришилигінде тири тууыушылық кең тарқалған қубылыс. Ол ишек қуысшылардан (гидроидлық, маржан полиптер) бастап үлкен мәйек салатуғын хайуанлар да көриніуі мүмкін. Личинкалық емес эмбриогенез бенен тири

мәйек туұйышылық келип шығып, ана организмнен сыртқы орталықта еле мәйек қабығынан босанбаған өз урпағын қоршаған орталықтан қорғайды. Тири туұйышылық-бул эмбриогенездің бир қанша кеш типі. Теңіз кирпичи личинкаларында еркин личинкалық эмбриогенез типі менен тири туұйышылық та ушырасады. Барлық душшы суў мшанкалары тири туұйыға уқыплы болып, онда зародыш камерасы хәм зародыш арасында планцента қатнасады. Зародыштың экваторында эктодерма жуўанып, жүзик сыяқлы белбеў пайда етип, оған зародыш қабы дийўалы менен биригип өседі. Бириккен жерде жүзик сыяқлы плацента жоғалып, зародыш еркин ҳалында қалады.

Зародыш зародышлық қабықты бузып, дене қуўыслығына түсип, оннан суўға шығады. Эмбриогенез типлерин қысқаша қарап, олардың избе-из раўажланыўын бақлаў мүмкин.

Инкапсуляцияланған эмбриогенез немертиналарда, сақыйналы қуртларда хәм моллюскаларда ушырасады.

Екинши еркин личинкалық эмбриогенез толық өзгериўге уқыплы болып, ол тек жоқары насекомаларға тән. Бул типтен баслап паразитлик личинка хәм полиэмбриония қубылысы кейинги эволюция жуўмағы болыўы мүмкин.

Бир қатар жағдайларда процесс заңлы өтип: еркин личинкалық эмбриогенезден личинкалық емес эмбриогенез келип шығады. Бул ҳайўанлар душшы суўларға өткенде хәм қурғақшылыққа шыққан (өрмекши тәризлилер, жоқары омыртқалылар, рептилиялар, қуслар) жағдайларда болады.

Ҳайўанлар жаңа орталыққа өткенде личинкалық емес эмбриогенезден екинши личинкалық эмбриогенездің үш формасы келип шығады: инкапсуляцияланған эмбриогенез бенен раўажланыўшы моллюскалар; екинши, еркин личинкалық эмбриогенез бенен раўажланыўшы насекомалар; тири туұйыдағы екинши личинкалық эмбриогенез бенен раўажланыўшы асцидия хәм шаянлар. Личинкалық типтеги эмбриогенездің личинкалық емеске айланыўын көрсетиўши салыстырмалы затларды қараў усылы менен алыў мүмкин.

Бир қатар жағдайларда личинкалық эмбриогенези басым болған отрядлар, туўыслар түрлери ишинде орталығын өзгерткенде раўажланыў личинкалық емес тип пенен өтеді. Буған мысал немертина бола алады.

Шаян сыяқлылар арасында душшы суў түрлери личинкалық емес эмбриогенезге ийе. Оннан басқа арқада жасаўшы шаян түри сарыўызы аз мәйек салады хәм раўажланыўы еркин личинкалық, ал түсликте жасаўшысы сарыўызға бай үлкен мәйек салып, раўажланыўы өзгериўсиз болады.

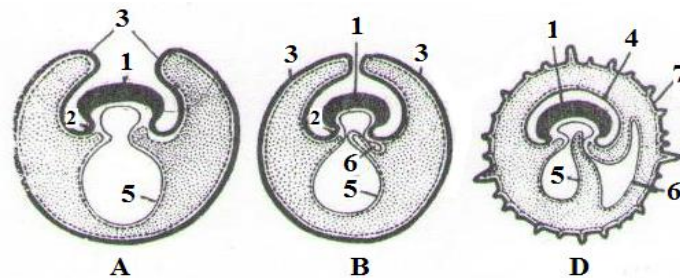
Паразитлик формалар арасында да усындай қубылыслар байқалады. Аз қәнигелескен паразитизмнен еркин личинкалық тип бойынша раўажланады, ал бир қанша қәнигелескен паразитлик миксиналар үлкен мәйек салып, личинкалық эмбриогенезге ийе.

Нағыз теңіз омыртқалыларында (акулалар, скатлар, химерлер) раўажланыуы личинкалық емес эмбриогенез типі бойынша өтеді. Акулалар, скатлар хәм химер тәрізлі балықлар менен болған мысаллардың көрсетуіндегі төменгі формалардағы жетіліскен эмбриогенез типінің пайда болыуы тиришилік ушын қатаң гүрес (бас аяқлы моллюскалардың, кальмарлардың) нәтижесінде келип шыққан.

Ал төменгі душшы суў бекирелер, еки жақлама дем алыушылар, бармақ қалашлы көпшилік сүйеклі балықлар хәм жер суў хайуанлары еркин личинкалық эмбриогенезге уқыплы.

Амниотларда ўақытша ямаса провизор органлардың пайда болыуы

Эволюциялық дәуірлерде хордалы хайуанлар дүзилісінің қурамаласыуы менен эмбрион раўажланыуын тәмийнлеуші дәслепкі ўақытыншалық ямаса провизор органлар пайда болған. Олардың тийкарғы органлардан өзгешелигі эмбрион өз алдына тиришилік еткенше ямаса туўылғанға дейін хызмет етип соң жоғалып кетеді (43-сүўрет).



43-сүўрет. Сүтемизіушілердің ўақытша (провизор) органларының раўажланыу сызылмасы. А-Б-Д-үш избе-из раўажланған басқышы. 1-эмбрион денеси; 2-дене бүрмелери; 3-амнион бүрмелери; 4-амнион қабық; 5-сарыуыз қалтасы; 6-аллантоис; 7-харион.

Сарыуызлық қалташасы-балықлардан баслап пайда болады.

Хайуанатлар дүньясында-зародыштың раўажланыуы менен бирге зародыштан тыс затлардың раўажланыуы болады.

Зародыштан тыс затлардың шетлери сарыуыз заты үстине өсип, оған: «айланып өсиу шети»-делинеді. Сүйеклі балықларда сарыуыз энтодермасы деляминация усылы менен пайда болады. Барлық зародыштан тыс үш қабат сарыуызды қаппап, сарыуыз қалтасын пайда етеді.

Гаструдияция процесінде зародыш заты зародыштан тыс затдан әсте бөлектене баслайды. Зародыш пенен сарыуыз қалтасы арасында геўделик ойық бүклемі зародыштың алдыңғы бөлімінде пайда болып, каудаль тәрепке бағдарланады. Геўделик бүклемнің болыуы нәтижесінде зародыштың үш қабатының даўамы зародыштан тыс бөлімлерге өтип, сарыуызды қаппап,

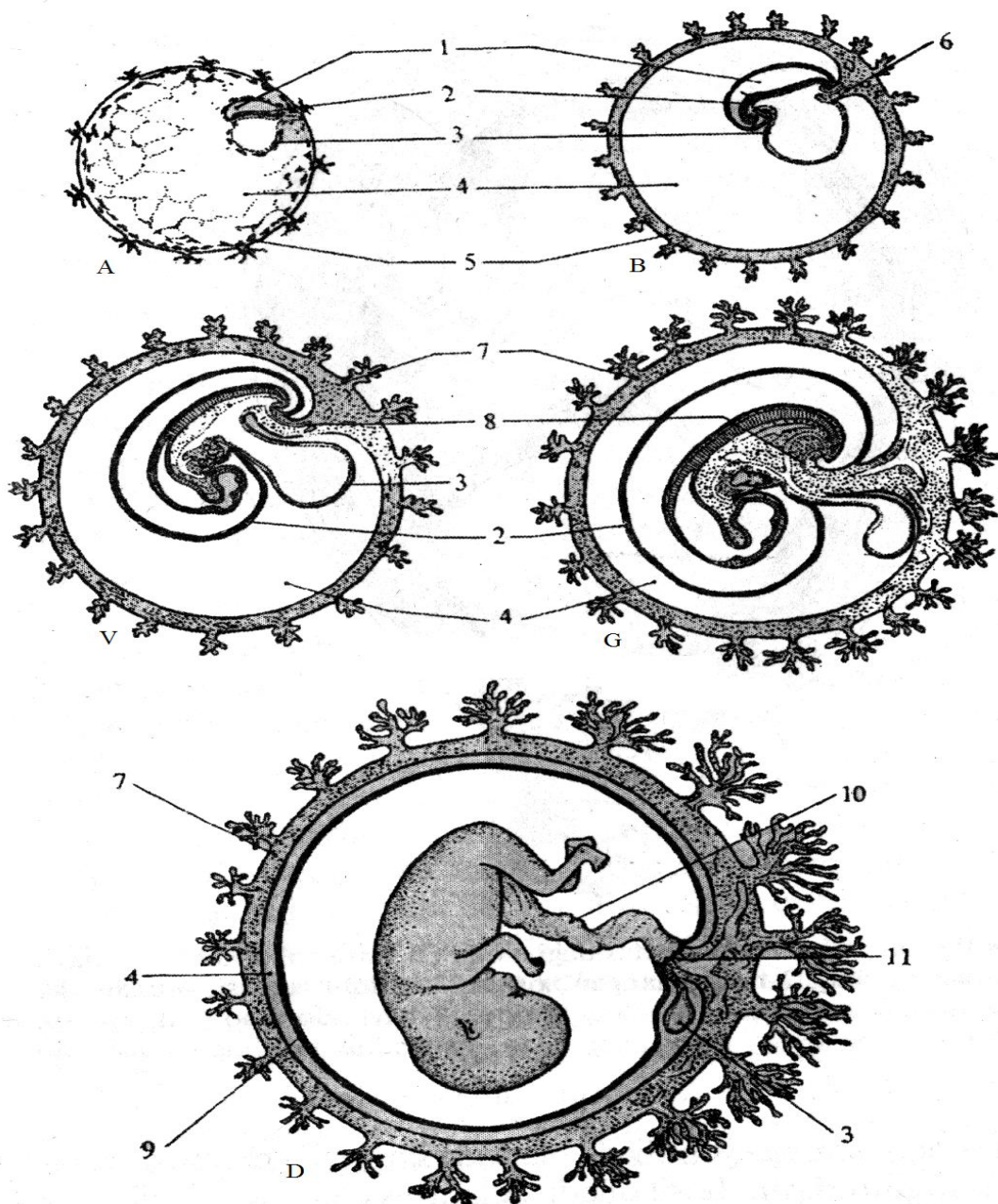
ұақытша органлар тоқымаларына айналады. Сөйтіп, эктодерма жабыұшы эпителияға, энтодерма сарыұыз эпителиясына, ал мезодерма мезенхимаға айланып, қанды хәм қан тамырларын пайда етеди. Сарыұыз қалтасы тийкарынан аұқатландырыұшы хызметти атқарады. Сарыұыз эпителиясы сарыұызды суйылтатуғын ферментти бөлип шығарады. Суйылтылған сарыұызды эпителия сорып алып, қан тамырларына берип, зародышты аұқатлық зат пенен тәмийинлейди. Сарыұыз қалтасы тағы қан пайда етиұ хәм дем алыұ хызметлерин атқарып, сарыұызды ағып кетиұден сақлайды. Мезенхима әдеп қан атаұшаларын пайда етип, қан клеткаларын бөлип шығарады, ал эктодермалық эпителиялар өкпе альвиоллары эпителиясына усап дем алыұ хызметлерин атқарады.

Солай етип, телолециталлық мәйеклердиң меробластикалық раұажланыұына омыртқалылардан балықларда зародыштан тыс ұақытша орган-сарыұыз қалтасының пайда болыұына алып келеди.

Белгили раұажланыұ дәұирлеринде ямаса гастрюляцияның дәслепки басқышларында эмбрион хәм сарыұызлық энтодермасы пайда болады. Бул энтодерманың еркин шетлери өсип сарыұызды орап алады. Хорда-мезодермалық бүртик пайда болғаннан экто хәм энтодерма аралығына мезодерманың париетал хәм висцерал қабатлары өсип киреди. Солай етип сарыұызлық қалтаның дийұалы эктодермадан, мезодерманың париетал қабатынан хәм энтодермадан қуралған.

Раұажланыұ даұамында эмбрион сарыұыздан көтериледи хәм тек дене бүрмеси арқалы сарыұызлық қалташасы менен байланысады. Бул қалташа бослығының иши азық зат пенен толған болып ол сарыұыздың пакалшасы менен байланысып төл ишине түседи хәм ол азықландырыұ ұазыйпасын атқарады. Сарыұыздың хәммеси төлдиң азықланыұына жумсалғаннан кейин сарыұыз қалташасы қурайды хәм түсип қалады. Сүт емизйұшилерде сарыұызлық қалташасы эмбриобластан амнион менен бир ұақытта пайда болады, бирақ онда сарыұызлық зат болмағаны ушын онша раұажланбайды. Соған қарамастан дәслепки қан атаұшалары сарыұыз қалташасы дийұалында пайда болыұы менен әхмийетли.

Амнион хәм сероз перде жер баұырлаұшыларда, қусларда хәм сүт емизйұшилерде болады (44-сүұрет). Дене бүрмеси хәм сарыұыз қалташасы қәлиплесйұи менен эмбрионның үсти тәрәпине өсийұши эктодерма хәм мезодерманың паранатал қабатлары пайда болған екынши бүрме амнион бүрмеси пайда болады. Бул төлди барлық тәрәптен орап алады хәм бир-бири менен биригип кетип төлды орайтуғын амнион хәм серозлық пердени пайда қылады.



44-сүурет. Эмбрион хэм ўақытша органлар ортасындагы байланыстың өзгериўи (Б.Карлсон, 1983 бойынша). 1-амнион бослығы; 2-эмбрион денеси; 3-сарыўыз қалтасы; 4-ўақтыншалық целом; 5-трофодерма; 7-хорион; 8-аллантоис; 9 хэм 2-амнион (Б хэм Г да); 10-киндик жиби; 11-киндик (аллантоис) тамыры.

Өсиў дәўиринде амнион суйықлық пенен толады. Амнионның ўазыйпасы эмбрион тиришилиги ушын суйықлық орталығын пайда қылыў хэм оны хәр қыйлы сыртқы тәсирлерден қорғап турады. Сероз перде жер баўырлаўшылар хэм қусларда дем алыў органы ўазыйпасын атқарады.

Аллантоис ямаса сидик қалтасы жер баўырлаўшыларда, қусларда хэм сүт емизйўшилерде болады. Сарыўыз қалтасы хэм амнионның тиришилиги менен бир ўақытта ишек дийўалынан сидик қалтасы ямаса аллантоистан ибарат өсимше пайда болады хэм эмбрионнан сыртқа қарап өседі. Қусларда ол

сезилерли өсип сероз пердеге тығыз тутасады хәм 3 түрли ўазыйпаны атқарады: азықландырыў, дем алыў, бөлип шығарыў.

Аллантоистың дийўалы сероз перде менен бирге белок, этирапындағы өсимшелер менен (варсинкалар) қапланады хәм олар өсимшелердин сорылыўында қатнасады. Ҳаўа камерасы атрапында аллантоис дийўалы хәм сероз пердеге қан тамырлары өсип киреди хәм төлдин дем алыўын тәминлейди. Аллантоис бослығын толтырып турыўшы суйықлықта сидиктин ҳәр қыйлы дузларының болыўы, оның бөлип шығарыў ўазыйпасын атқаратуғынлығын көрсетеди.

Сүт емизйўшилерде аллантоис хорионға дейин өсип барып тартпа ҳалында қалады. Оның дийўалы бойлап төлден ана организмине қан тамырлары өтеди яғный механикалық ўазыйпаны да атқарады.

Хорион-ямаса ворсинкалы қабық тек сүт емизйўшилерде раўажланған. Оның дийўалы трофобласттан, төлден басқа мезенмадан турған болып ол ворсинкалар менен қапланған. Дәслеп ворсинкалар тек трофобласт клеткалардан турған болып хорионды хәмме тәрептен қаплап турады.

Кейинирек төлден тысқары мезенхима тамырлары менен биргеликте биринши ворсинкалар арасына қысылып киреди хәм олар екнши ворсинкаларға айланады. Бул ворсинкалар хорионды хәмме бетинде емес ал жатыр дийўалының силекейли пердеси хорионға тийип турған жерде ғана пайда болады хәм хорионның бул бөлими ворсинкалы хоирон деп аталады.

Хорионның басқа хәмме бетиндеги ворсинкалар жоғалады хәм хорионның бул жерлери тегис хорион делинеди. Ворсинкалы хорион бала жолдасы пайда болыўына қатнасады. Буннан басқа бала жолдасының пайда болыўында жатырдың силекейли пердесинде қатнасады. Ана организмнің ворсинкалы хорион эпителиясы менен тутасыўшы тоқыманың характерине қарап сүт емизйўшилерде 4 түрли бала жолдасы түрлери ушырасады (45-сўўрет).

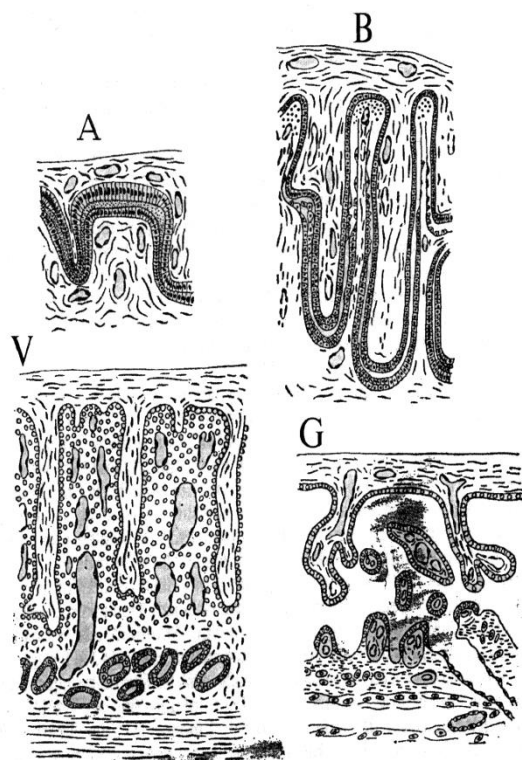
1. Эпителиохориал бунда төлдин хорион эпителиясы жатыр силекейли пердеси эпителиясы менен байланыста болсада жатыр эпителиясы қабаты хәмме жерде пўтинлигин сақлайды. Хорионның ворсинкалары жатыр крипталарының ишине киреди хәм туўылған ўақытта бармақлардың қолғаптан шыққаны сыяқлы ажыралып шығады, бундай бала жолдасының ворсинкалары жатыр безлери эпителиясинин секрет затларын жедел қайта ислейди хәм оған жатыр сўти делинеди. Буларды диффузиялық бала жолдаслары делинип хәм олар айырым туяқлы сүт емизйўшилерде (ат, шошқаларда) ушырасады.

2. Десмохориал жолдасы бул хорионның ворсинкалары бир қанша муғдарда жатыр силекейли пердеси эпителиясын бузады хәм хорион эпителиясы жатырды бириктириўши тоқымасы менен биригеди. Бириктириўши тоқыманың суйықлығынан хорионның ворсинкалары азық затларын сорып

кейин төлдің қан тамыры системасына өткізеді. Бундай жолдас гүйис қайтарыушы хайуанларда ушырасады.

3. Эндотелиохориал жолдас-бул жолдастың ана организми менен байланысы жүдә жақсы. Хорионның ворсинкалары жатыр бириктириуши тоқымасын бузып жатыр қан тамырлары дийуалын қаплап турыушы эпителияға жетип барады. Олар ана қанынан азық затларын алып қан тамырлары эпителиясы арқалы төлди азықландырады бундай жолдас жыртқыш хайуанларда ушырасады.

4. Гомохориал жолдас, бундай жолдаслар жүдә қурамалы болып приматлар хәм адамларда ушырайды. Бул жерде хорион жатыр силекейли пердесин, бириктириуши тоқымаларын бузып қоймастан қан тамырлары дийуалында бузады хәм бузылған жерлерге қан қуйылады, кейин бослықлар (лакунлар) пайда болады. Жолдастың бул түринде төл өзиниң тиришилигине керек болған затларды ана қанынан алады.



45-сүўрет. **Жолдас түрлері.** А-эпителиохориал жолдас; Б-десмохориал жолдас; В-эндотелиохориал жолдас; Г-гемохориал жолдас. 1-трофобласт; 2-бириктириуши тоқыма; 3-жатыр эпителиясы; 4-жатыр силекейли қабаты; қан шуқыршалары.

Түрли омыртқалы хайуанларда провизор органлар дүзилесин үйрениу олардың эволюция дауамында қурамаласқанын көрсетеди. Егер балықларда провизор орган тек ғана сарыуыз қалташасынан турған болса, жер бауырлаушылар хәм қусларда дем алыу хәм бөлип шығару функцияларын атқарушы басқа дүзилмелер пайда болады. Сүт емизюшилерде жаңа орган хорион пайда болып ол арқалы төл ана организми менен байланыс орнатады.

Улыума сүт емизюшилерде провизор органлары төлдің рауажланыуының дәслепки дәуирлеринде пайда болады. Бул болса сүт емизюшилердің

раўажланыўы дэўиринде көп муғдарда азық затларын хәм кисларод қабыл етилиўи менен байланыслы.

Тири туўыўшылықтың биологиялық өзгешеликлери

Бәринен де бурын бул кубылыс урпақлардың сыртқы орталықтың қолайсыз жағдайларынан қорғаў ретинде исленип шығылған. Қытайдағы суўда жасаўшы рептилияларда, Арқа хәм таўлы областларда Жаңа Зеландияда жасаўшы гекконларда бул кубылыс болады. Үшинши себеп, жер астында топырақларда жасаўына байланыслы келип шыққан. Төртинши себеп ретинде жыланлардың жер үстинде жылысып жасаўы болады. Арқа тәрепке жақынласқан сайын тири туўыўшылық артады. Чили далаларында тири туўыўшы түрлер жоқары зоналарға өткен сайын артады. Тарқалыўдың ең жоқары шегарасында тек тири туўатуғын түрлери ушырасады: рептилиялардың 10 түринен 8 түри тири туўады. Таўлы Тибет думалақ басы 4-5 км бийикликте тири туўады, ал 2-3 км бийикликте ол мәйек салыўшы болып есапланады. Көпшилик тири туўыўшы рептилияда үлкен мәйек үлкенлиги сақланып, аллантоислық плацента раўажланады.

Қадағалаў ушын сораўлар

1. Зародыштағы ўақытша органлар хәм эмбриогенездің типлерин түсиндириң.
2. Амниотларда ўақытша ямаса провизор органлардың пайда болыўын айтың.
3. Тири туўыўшылықтың биологиялық өзгешеликлерин айтың.

**Тема: Онтогенез дауірлері. Биринші эмбриондағы Индукция хәм
Регуляция
Реже**

1. Эмбриологияның ең тийкарғы мәселеси:
2. Симметрия теориясы терминнің раўажланыўы.
3. Дәслепки раўажланыўдағы Регуляцияға улыўма тусиник. Дриш законы.
4. Нармал раўажланыўдағы Регуляция
5. Хордалылардағы биринші индукция процесслери, эмбрионал тканлар функцияларына түсиник.

Биз усы курсты таныскалы берли, жүдә көпшилик раўажланыў процесслерин көрдик демек бул жүдә курамалы процесс екенлигинде билдик.

Биз усы көп курамалы саўалларда бир үлкен саўалға жыйнаў керек ямаса биз сонда ғана раўажланыўдың барлық қәсийетлери сәўлеленген болсын.

Биз биринші бапта усы эмбриология илими бул тийкарынан ациклик (белгили бир циклден туратуғын) хәм изине қайтпайтуғын хәттеки зородыш хеш қандай сыртқы тәсирдің тәсир болмаған жерде раўажланыўда, онда айырым басланғыш стадиялар екинші менен орын алмаслап турыўы керек яки А-В менен ярым алмасыў керек.

Енди үлкен мәселе усындай стадиялар не ушын алмасады, оның тийкары неде екенлигин билиў керек. Биз билиўимиз керек. Мысалы: айрым стадия «А» бул тураксыз болып ол екиншиси «В» менен орын алмасады.

Биз усы саўалды удайы раўажланыўдың хәрекетке келтириўши күши деп атап келдик.

Ал усындай эмбриологиялық тийкарғы саўаллары, көпшилик эмбриологлар усы саўалғы көп түри түсинеди хәм жуўап береді. Усы хәр бир стадия өз алдына бир үлкен бир процесс оны жүдә анализлесек оның сырын билемиз. Мысалы: «А» стадияны биз майда бөлекшелерге бөлсек микроскоп астында үйренсек олар көпшилик қосындылардан турады. $a_1, a_2, a_3, \dots$ хәм тап усындай «В» атруктурасыда $b_1, b_2, b_3, \dots$ биз енди билемиз бир түрли спецификалық себеплерден туратуғын қатарларды көремиз.

$$a_1-b_1, a_2-b_2, \dots,$$

Әне усы әпиўайы қосындылар бизге мынадай микроскопикалық переходты берди.

А-В

Әне тап усындай раўажланыўдың методологиясы буны болса, хәзирги заман экспериментал эмбриологияда дәлилемекте. Егер эквифином кублысты

биз айрым теңсизликти ямаса биргелики болмаған себеплерди көреміз ол хәттеки макро дәрежеге шекем көтеріледі, ал сондай ўақытларда А стадиясынан соң келиўи керек. В,С,Д, ал бирақ усылардың орнына басқалар В₁ С₁ Д₁ лер келеди. Бирақ бәри бир тийкарғы жуўмақта бәри бир Е болыўы керек. *Әне енди биз усыларда ўйренемиз:*

2-сораў:

Раўажланыўдың қәлеген бир процесси мейли ол ооплазмалық сегрегацияли қәлеген бир морфогенезбе, цитодифференцировкама тағы басқалар. Усылардың барлығында-да өзіншелик бир қыйыншылықлары бар.

Биз буның ушын симметрия тәртибин қолланамыз. Бул дегенимиз хәр түрли пайда болған, бурылыслар, бир-бирин тәкирарлаўлар, перенослар олар бирин-бири алмастырып турады.

Биз соның ушын олар бир-бирин шексизликлерде алмаслап турады.

Дәслепки раўажланыўдағы Регуляцияға улыўма тусиник. Дриш законы.

Регуляция процесиниң дәслепки эмбрионал раўажланыў ўақтан тексерий бул Дриштан (1908) басланады. Сол ўақытлардағы көпшилик тәжирийбелерде жасырын регуляция сырлары маўлим болған еди, ҳар қыйли мәйек болимлеринде ямаса зародышта т.б. усындай көпшилик тәжрийбелер мәйек клеткасының бөлиниўине шекем исленген еди. Мс. Мәйек клеткасынан центрофигуровкалаў усылында ондағы айрым бөлимлерин болип алынды, ооплазманиң бир бөлеги сорып алынады, пипетке менен ямаса оған бир хам бир неше мәйек мәйек клеткасын қосып салынды. Усындай процесслер тек насекомалардың мәйек клеткасында қалыплеспеген, ал қалған мәйек клеткаларында хәттеки оның 1/4 ямаса 3/1 сорып алғанларында-да раўажланыў нормал раўиште өткенлиги анықланады. Мс. Бундай процесслер көпшилик қуртларда, моллюска, асцидия, ишек қуўыслыларда, ийне денелилерде өткерилген.

Ең жақсы регуляцияланатуғын мәйек клеткасы бул гидромедузаларда болып өтеды. Усы түрде нормал медуза 1/32 ямаса мәйектың 32 бөлегинен-ақ нормал раўажланады. Себеби ҳар бир 32 бластомер тотипотентли (организмлериниң толық раўажланыўы) еркин раўажланыўға уқыплы. Биз нормал тышқан зародышына оның мәйек клеткасының хәттеки ярымы-ақ жеткилики. Ал кромиклерде тотипотентлилик 2-4 бластомер ўақтына шекем болады, адамда тап усындай 2-4 бластомер , бул 2-4 бала туўыўға болады деген сөз. Әне усы факт Г.Шпеманға индукцион кубылысты анықлаўға жәрдем етти. Демек тишқанниң нормал зародышы бул айрым бластомерлерден-ақ қуралған болады. Солай етип усы бластомерлерден биз бир ямаса бир неше зародышти

жыйнаймыз (сборка етеміз). Пайда болған **гигант** зародыш нормал дузилиске ийе болады, онда структураниң еки еселениўын байқамадық.

Әне усындай мәйек клеткасындағы процесслер хәм зародыштағы, олардың белгили регуляция процесслериниң шеклениўыне қарамай-ақ оны биз регуляция категориясына киргиземиз. Бластуланиң регуляциялы уқыбын гаструланиң ең дәслепки ўақытында-ақ анықлаўға болады. Буны биз зародыштағы азлы-кем болегин аўладларға көшырып салғанда анықлаўға болады.

Алдын мақулланып алынған органларда (Презумпцияланған) мс. Алдыңғы ишектиң зародышын кейинги ишекке салсақ, онда ол жерде раўажланады.

Биз регуляция тәжирийбелеринен не жуўмақ ислеймиз? Биз усы алынған органлардың бир бөлеклери қайсы ўақтында алынды, олар еле детерминацияланбағанба, ол қашан детерминацияланады, қайсы етапта. Әне усы бизге керек хәм ақмийетли. Мс. Биз еле аталанбаған мәйек клеткасынан узып алған материалимиз аталанғаннан кейинде сол клетка нормал раўажланыўын даўам еткен. Демек детерминацияниң изине қайтиўы оогенез процессинде өтпейтуғын екенлигин билемиз. Хәр бир элементтың планлы хәм оның функциялы жағдайы толығы менен эмбрионал регуляция ўақтында анықланады буни **Дриш законы** деймиз.

2-сораў. Биз жоқарыдағы клетканиң зародышын өзиниң тәғдирин өзгерте алатуғынын-да билдик.

Биз морфогенетикалық анализленген зародышта қайсы клетка, қай жерде жайласады, бул хамме хайўанларда боламы деген анализлерди иследик. Копшилик анализден мәлим болды, усындай клеткалық анықлық – бул текғана айрым түрлерде коловраткилерде, дөнгелек қуртларда т.б. болады. Олар қатаң раўыште айрымғана клеткалардан турады. Оның ҳар бири белгили орынды ийелейди хәм белгили функцияларды-да атқарады.

Мс. Каловраткилерде териси-301 клеткадан турады, тамағы – 163, жынысый аппараты – 19, мускулатурасы – 122, нерв системасы – 247, болып шығарыў – 24, ал барлық пүтин денеси 956 (876) клеткадан турады.

Әне булар бәри белгили орынларда жайласқан, ҳар бириниң өзиниң функцияси бар. Бирақ бул тек бир қызық жағдай бәри бир тәбиятта усы ушырасады.

Бирақ көпшылық хайўанларда бундай анықлық болмайды. Олар бөлиниў ўақтындама, оның кейинги этаплариндама бул принцип бузылады. Бул ишек қуўыслыларда плансиз (анарихический) раўажланған. Оның ҳар бир бластомери плансиздай жайласады, бирақ оның тәбияти сондай, ол тәбият законлығы бойынша ҳәрекет етеди.

Эмбриология тарийхында жүджә бир үлкен опыт исленген. 1924-жыл **Шпеман** өзиниң оқыўшысы- қызы **Гильда** менен статье жәриялады. Тритонниң

зародышының арқа тәрәпинен нерв бластопор ернин кесип алып, оны көширип басқа бир тритонның қарын тәрәпине көширип салған.бунда сол стадия раўажланыўында бир суткадан кейин сол көширип салынған тритонның қарын тәрәпинде көшер скелетиниң раўажланыўын байқаймиз. Хәттеки оған жақын жердеги энтодермада өзгерип баслаған. Биз усыларды елде толық тексергшенде нерв трубкасы сол хозыйиннен мезодермада раўажланғанин билдик.

Демек бул ҳақыйқый индукция (тәртипке салыў, қоздырыў) процесси пайда болды ямаса сол жердың жергиликли тканы жүде терең өзгериске ушырайды. Ол озиниң планында тек ғана қаплаўшы эктодерманы ғана бериўы керек еди, жәнеде жүдә аз муғдарда мезенхима клеткаларин бериўи керек еди.

Ал соған көширип салынған хорда-мезодерма буны енди биз индуктор десекте болады. Ол өз нәўбетинде хорданы мезодерма бөлеклерин, хәмде азлы-кем нерв трубкасында пайда етти.

Демек индукция жәрдемінде хозыйинниң зародышына оның қарын болиминде жәнеде бир пүтин зародыш пайда болады (қосымша зародышын). Буны автордың өзи индукция демеген, ал оны организация деген, ол хорда мезодерманы биринши организатор деп атады ямаса организациялаўшы орай деп атады. Оны индуктор деп ҳазирги кунде усындай атала баслады.

Омыртқасизларда нерв системаси параллел раўыште хеште раўажланбайди, эне сол ушында тек хордалилардағана усындай биринши индукция процесси ушырайды.

Хордалылардағы биринши индукция процесслери, эмбрионал тканлар функцияларина түсиник

Шпеманниң усы тәжирийбесинен кейин биринши рет балықлардың бластодискасының арқа тәрәпиниң индукциялық уқыбы аниқланды. Усыдан соң бул процессти 2-рет куслардың зародышының бластодискасында индукциялық хәрекети анықланды. Бундай процесс 3-рет Амфибияларда-да ушырайды ямаса көширилип алынған зародыш бөлекшесинен екинши қосымша бир зародыш өсип шығады. Эне усындай тәжирийбелерди көп илимпазлар XX әсирдин 60-жыллары тәжрийбе иследи. Булар ланцетниктиң ерте гастрала дәўирде оның бластоцелине екинши бир ланцетниктиң зародышының арқа тәрәпинен кесип салды. Нәтийжеде ол сол тканларға индукциялық тәсир көрсетти ямаса сол жерде қосымша нерв трубкасын пайда етти.

Жәнеде усындай тәжирийбени ланцетниктиң зародышына нормадан зыят температура тәсир еттирип көргенде-де бул процесс раўажланған еди буған индуктордиң жәрдемисиз-ақ раўажланады. Демек енди ланцетник ушын

индуктор бул қосымша ямаса оның жүдә қолайсыз жағдайлары ушын керекли процесс екен (подстраховка).

Раўажланыўдың барысында хорда мезодерма материалы өзиниң индукциялық хәрекетин корсетип турады. Бул процессти дәслепп англия илимпазы А. Кертис 1960-жылы тәжирийбе ислеп көрген. Бул тепкиш бақалардың мәйек клеткасынан оның кортикал (кортекс) қабатынан майда бөлекшени кесип алып, (ол қоңыр орақ болиминен) екинши зародыштың қарын тәрәпине салынды. Өне енди кейинги зародышта қосымша индукцияланған нерв системаси пайда болды. Енди биз билдик усы түр бақада индукциялық қәсийет қоңыр орақ пайда етыў дәўиринде-ғана болады екен! Ал биз усыны оның 8 бластомерге бөлінген дәўиринен кесип алсақ ол нәтийже бермеди. Мүмкин усы дәўирде кортекстеги индукциялық қәсиет сол жерден басқа болимге өткен болыўы мүмкин хәм бул қәсиет бул ўақытта ооплазмада ериген халда ушырап, кейин ол хорда мезодермаға өткенлиги мәлим болған.

Солай етип, усы индукция қубылысының механизмин тексерип корилгенде ол дәслепп өмир бойы хызмет етип туратуғын қубылыс деген пикир болды. Ал кейин биз хәттеки өлген (қыздырыўда, фиксацияда) индуктор клеткаларда-да индукторлық қәсийет анықланған. Биз айрым химиялық затлар тәсир етип хәм копшилик аралас тканлардың қосындысы омыртқалылар ткан қосындысынан бул копшилик органикалық тканлардан өсимшелерден турады.

Өне усындай аралас тканлар булар индукторлық қәсиетти ийелейди. Жәнеде бундай қәсийетти органикалық болмаған затлардан хлорлы литий (сен) бул эктодермани нейтраллы тканға айландырмай оны мезодермаға, ал аз кем энтодермаға-да айландырады.

Енди биз хлорлы литийди мезодерма пайда етиўши ямаса вегетативли фактор деймиз. Кейинрек усындай индукторлы агентти 1930-40-жылларда финляндия эмбриологи С.Тойвонен жилик майынан, баўыр, буйректен сүт емизиўшылерден алды. Өне усындай сүт емизиўшылерден таярланған араласпа мс; баўырдан бул бас мийди индукциялады, ал жилик майынан болған араласпа болса мезодерма қабатын индукциялады.

Демек эмбриологиядағы усы индукциялық тармақ жүдә тез раўажланып келеди. Бул тез ўақытта теориялық-практикалик нәтийжелер береді.

1. Анамниа- бул төменги биринши суў хайўанлары, омыртқалылардан-дөнгелек аўызлылар, балықлар.

2. Амниота- жоқарғы омыртқалылар (рептилия, қуслар, сүт емизиўшылер хәм адамлар) қырда жасаўға ийкемлескен хайўанлар булар зародышта оболочасы бар хәм айрықша оргон аллонтаис болады.

Омыртқалы хәм омыртқасыз хайўанлар раўажланыўының хар- қыйлылығы.

План

1. Эмбрионаллық раўажланыўдың дәўирлерге бөлиниўи
2. Эмбрионнан кейинги раўажланыўдың метаморфоз қубылыслары
3. Төменги омыртқалылардың метаморфозы
4. Туўры ямаса личинкасыз раўажланыў

Таяныш сөзлер: -Эмбрионаллық раўажланыўлардың дәўирлерге бөлиниўи; -Личинкалар хәм олардың әҳмийети; -Эмбрионнан кейинги раўажланыўдың метаморфоз қубылыслары; -Төменги омыртқалылардың метаморфозы; -Туўры ямаса личинкасыз раўажланыў.

Эмбрионаллық раўажланыўдың дәўирлерге бөлиниўи

Жас хайўан мәйек қабығынан ямаса ана денесинен шыққаннан кейин эмбрионал раўажланыўдың кейинги дәўири басланады. Раўажланыў туўры ямаса өзгериў (метаморфоз) менен болыўы мүмкин. Туўры раўажланғанда жаңа туўылған хайўан төли ересек хайўанның дүзилисине уксаған болады, бирақ денеси киши жыныс безлери хәм тағы басқалар толық раўажланбаған болып, эмбрионнан кейинги раўажланыўда өседі, жынысый писип хәм тағы басқа органлар жетилеседи.

Эмбрионаллық раўажланыўды төмендеги дәўирлерге бөлиў мүмкин. Проэмбрионал ямаса эмбрионнан алдыңғы дәўири, эмбрионал дәўир хәм эмбрионнан кейинги дәўир. Эмбрионнан алдыңғы дәўирде жынысый клеткалар пайда болады, яғный гаметогенез қубылысы болады. Эмбрионал дәўир жынысый клеткалары қосылып зигота пайда болыўдан эмбрионның қабықтан шығыўына шекемги ямаса туўыламан дегенге шекемги болған қубылысларды өз ишине алады. Эмбрионнан кейинги дәўир эмбрион қабықтан шыққаннан ямаса туўылғаннан баслап ер жетип өлгенге шекем болған дәўирлерди өз ишине алады.

Бул дәўирдің биринши басқышында организмлер хәм органлар системасының жетилесип өзгериўи тийкарында жасаў шараятына бейимлесип бир пүтин организм формаланып қәлиплеседи. Бунда тийкаргы хызметти орайлық нерв системасы атқарады. Организмлерде формаланыў қубылыслары гуморал жол менен басқарылады. Бул дәўир жынысый ер жетиў менен даўам етеди.

Көпшилик хайўанларда эмбрионал раўажланыўдан кейин ата-анасына уксас жас индивид ямаса төл пайда болады. Бундай раўажланыў туўры раўажланыў деп аталады.

Туўры раўажланыў-мысалы душшы суў гидраларында, көпшилик нематодларда, бас аяқлы моллюскаларда ҳәм көпшилик омыртқалыларда болады.

Личинкалар ҳәм олардың әҳмийети. Басқа түрли ҳайўанларда эмбрионал раўажланыўдан соң ата-ана организмине уқсамаған урпақ личинка пайда болады. Личинка пайда етип раўажланыўға метаморфозлы раўажланыў делинеди. Личинканың кейинги раўажланыўында орган ҳәм тоқымалардың ҳәммеси қурамаласып қайта дүзиледи ямаса органлары бираз өзгерислерге ушырап, қайтадан дүзилислери, хызмети өзгериپ үлкен жастағы формаға әсте-ақырын өтеди (булытлар, ишек қуўыслылар). Личинкалардағы бундай өзгерислер метаморфоз делинеди. Бул қубылыс насекомалар личинкасында жүдә қурамалы өтеди. Себеби личинканың тек нерв системасы ҳәм жынысый органларының басланғышларынан басқа барлық орган ҳәм дүзилмелерин қайтадан дүзип шығады.

Метаморфоз менен раўажланғанда мәйектен ересегинде жоқ айрықша органлар бар личинка шығады.

П.П. Иванов личинканы «организм» деп есаплап кейинги раўажланыўда айырым органлары жаңадан тез раўажланса, биреўлеринде редукцияланыў ямаса жоғалыў болады. Егер бундай қайта дүзилиў (әсте мысалы сақыйналы куртлар ямаса шаян тәризлилер) болса, эволюциялы; ал, егер қысқа ўақытта болса, бузылыўшы метаморфоз делинеди. Гей ўақытлары дегенератив ямаса қысқарыўшы процесслер жеделликтен көп болып (асцидия, паразит шаян тәризли саккулина), бундай метаморфозға некробистикалық делинеди. Қағыйда бойынша метаморфоз тиришилик жағдайын өзгертйў менен байланыслы (губкалар ямаса булытлар, ишек қуўыслылар личинкалары, асцидиялар, планктонлық жағдайдан отырыўға өтеди) ямаса тиришилик етиў орталығын алмастырады. Мысалы: амфибиялар суўдан қуғаққа шығады. Бул экологиялық жақтан филогенездеги ўақыяларды саўлелендиреди.

Эмбрионнан кейинги раўажланыўдың метаморфоз қубылыслары

Метаморфозлы раўажланыў өз нәўбетинде және 2 түрли болады:

1. Әпиўайы метаморфозлы раўажланыў-личинка ер жеткен организмге уқсас болып, үлкен өзгериске ушырамай әсте-ақырын қурамаласып барады. Геўек дәнелилер, ишек қуўыслылар, кирпичли куртлар ҳәм айырым насекомалар (нангөрек, шегиртке, қандала) буларға мысал бола алады.

2. Қурамалы метаморфозлы раўажланыў-личинка орган ҳәм дүзилислерин қурамалы қайта дүзилислери менен ер жетеди мәселен: насекомалар, амфибиялар ҳәм тағы басқалар.

Насекомалар онтогенезинде раўажланыў бир неше басқышлы-болғаны ушын ол толық өзгериў-мәйек, личинка, қуўыршақ, ер жеткен организм

раўажланыўы менен парықланады. Насекомаларда куўыршақ дәўири тыным дәўир болып оннан ер жеткен организм қәлиплеседи, және курамалы метаморфозды бастан кеширеди. Омыртқасыз хайўанлар хәм төмен омыртқалы хайўанлар личинкалық басқышы менен раўажланады. Бул хайўанларда мәйек клеткасы киши хәм сарыўызы аз болады. Соның ушын организм толық қәлиплесийи ушын азық заты жетиспейди. Нәтийжеде эмбрионал дәўирди өтиўи личинкалық дәўири менен тәмийенленеди. Личинкалық тиришилик етиўиниң тийкарғы әхмийетлеринен бири организм толық қәлиплесийи ушын керекли болған аўқатлық затты сыртқы орталықтан алады. Соның менен бирге түрдиң тарқалыўына себебши болады.

Мәселен: отырып жасайтуғын асцидия личинкасы еркин жүзийши түрдиң тарқалыўына мүмкиншилик береді. Мәйек қабығын жарып шыққан личинка дүзилисиниң курамалық дәрежеси сарыўызға байланысly. Сарыўызы аз болса әсте раўажланады хәм керисинше сарыўызы көп болса күшли раўажланған личинка шығады. Мәйек клеткасындағы сарыўыз муғдары эмбрионал дәўириниң мүддетин белгилейди. Мәселен: ланцетниктиң эмбрионал раўажланыўы 2 күн личинкалық дәўири болса 3 айға шекем даўам етеди.

Хайўанлардың личинкалары қандай шараятта хәм не менен азықланыўына қарап түрлише болады. Бул хәр қыйлылық сол личинканың жасап қалыўына мүмкиншилик бериўши ийкемлесийи белгилери тийкарында пайда болады.

Паразит ҳалында жасаўшыларда әпиўайы дүзилеске ийе болған личинкалар пайда болады. Мәселен: моллюскалар личинкасында ишек системасы төмен раўажланған, баўыр курты личинкасында улыўма раўажланбаған. Соның менен бирге личинкаларда провизор органлар қәлиплескен болып ер жетиў дәўиринде жоғалып кетеди. Мәселен: көл бақасы ийт балығында, сыртқы сағақ, сорғышлар; жарғанат личинкаларында жипек шығарыўшы безлер хәм тағы басқалар.

Метаморфозланыў менен раўажланыў хайўанатлар дүньясында кең тарқалып, төменги губкалар ямаса булытлар, гидроидлық полиплер метаморфоз бенен раўажланғанлықтан метаморфозды метазоа онтогенезиниң дәслепки өзгешелиги деген пикирлер бар. Эволюция процесинде көпшилик хайўанлар туўры раўажланыўға өткен. Буны адым сайын гидроидларда, қарын аяқлы моллюскаларда, шаян тәризлилерде хәм тағы басқаларда ушыратыўға болады. Бул жағдайда мәйеклерде сарыўыз көбирек топланып, личинкалар эмбрионалланыўға өтип личинкалық дүзилеслер өзиниң әхмийетин жоғалтып хәм мәйектен ересегине усаған кишкене хайўан шығады.

Метаморфоз екнши рет келип шығыўы мүмкин мысалы насекомалардың толық өзгериўи екнши. Айырым болжаўлар бойынша бул мәйеклер де сарыўыз муғдарының азайыўына байланысly келип шыққан.

Гидроидлық полиптердің метаморфозы. Гидроидлық полиптерде метаморфоз бір қанша эпиұайы формада болып, мәйеклерінде қабық болмай эмбрионнан соңғы раўажланыў кирпичшелери бар целобластуладан басланады. Бундай бластула тәризли личинка жүзеди, бирақ аўқатланбайды. Булардың клеткаларының айрымлары бластоцельге миграцияланып, аморф клетка затларды энтодерманы пайда етип, паренхимула личинкасы делинеди. Кейин эпидерма клеткалары тарқалады ямаса қысқарады. Сөйтип гастротель пайда болып, эпителизацияланады хәм бул стадияға планула делинеди. Планула стадиясында нерв интерстициаллық, гейде безли хәм атылыўшы клеткалары болады. Кейин планула алдыңғы ақыры менен жабысып кирпичшелерин жоғалтады, хәм оннан жоқары пақалшалар өсип шығады. Пақалша ақырында исиниў пайда болып, гидрантқа айланады. Оның төбесинде аўыз тесиги ашылып, айланасында қармалаўшы жапырақшалары қәлиплеседи. Жас полип аўқатлана баслайды, өседи хәм бүртиклениў жолы менен колониялық басламасын береди.

Гидроидлық полиптерде дегенеративлик қубылыс азғана болып, кирпичшелери жоғалады хәм дүзилислери әсте қурамаласады.

Паренхимула хәм планула бір ақыры менен алға жүзсе, ол жабысқаннан кейин доминантлық ямаса басымырақ тәреп болып, онда аўыз пайда болады. Гейде личинкалар қапталы менен жабысып, әдеп гидроидта шақаланған басламалар пайда болып, кейин олардан жоқарыға гидрантлар өсе баслайды. А.А.Захваткиннің (1949) болжаўы бойынша гидроидлардың метаморфозы организмнің ўақытша деполаризациясына алып келеди.

Көпшилик гидроидларда метаморфоздың қысқарыў бағдары байқалып, бластула, паренхимула ал гейде планула әсте эмбрионаллық стадияға айланады.

Ийне терилилердің метаморфозы. Көпшилик ийне терилилерде (теңиз жулдызлары хәм кирпичлери) эмбрионнан кейинги раўажланыў кирпичли бластула стадиясынан басланады. Тек мәйек қабығынан зародыш шыққаннан кейин гастротель болып, батып кириў жолы менен пайда болған биринши ишеклик кесе тартылыў менен бөлинип, целомлық мезодерма хәм ишектин энтодермалық басламасына айланады. Бир ўақытта бластуланың вегетатив бөлимлери менен ямаса биринши ишек дийўалынан айырым клеткалар шығып мезенхима бөлекленип шығады.

Бластопор анал тесигине айланады, ал личинканың бир тәрепинен келеси қарын; алдыңғы ақырына жақын жерден аўыз пайда болады. Усы ўақыттан баслап, личинка аўқатлана баслап, аўыз қасы ойығында узын қамшылар, кирпичшелер пайда болып, оған диплеврула личинкасы делинеди.

Личинканың кейинги өсиўинде думпеклер хәм өсимшелер пайда болып, олардың үстине кирпичли жипшелер өтеди. Ийне терилилердің хәр бир класында өз личинка формалары болады; бипинария-теңиз жулдызы ушын,

аурикулярия-голотуралар ушын, плутеуслер-теңиз кирпичи хәм офиура ушын, бочка тәризли личинка-теңиз лилиялары ушын тән. Бирақ түрли курамалы формаларына қарамастан барлық личинкалар еки тәрәпли симметриялы, бул ишки қурылысына тарқалған. Бул ўақытқа дейин жуп емес целомлық қалташа үш жуп целомларға бөлинип, ишекликтің қапталларында жатады. Оң жақтағы целомлар раўажланыўда кешигеди, себеби ересек ийне терилиниң қәлиплесийинде бас хызметти шеп тәрәптеги органлар ямаса гидроцель деген шеп ортаңғы целом атқарады. Личинка билатериаллық үш сегментли ямаса буўынлы дүзилистен радиал симметриялық хайўанға төмендегише өтеди. Гидроцель жутқыншақты қоршап туйық сақыйнаға ямаса амбулакраллық системаның аўыз қасы сақыйнасына айналады. Оның үстинде бес өсимше пайда болып, радиал түтиклердің басламасы олардың раўажланыўында амбулакраллық аяқшалар қәлиплесе баслайды. Нерв хәм қан айланыў системалары радиаллық симметрияға ийе болады. Теңиз кирпичлеринде форма пайда етиў процеси личинканың тери жабыўының гидроцель бөлиминде батып, кириўи менен пайда болған айрықша амниотикалық қуўыслыққа топланыўи менен метаморфоз бир қанша курамаласқан болады.

Ийне терилилердің метаморфозында радиаллық симметрия биринши рет гидроцель дүзилисінде көринеди. Гидроцель басламалардың бир-бирине тәсиринде «организатор» ямаса шөлкемлестириўши хызметин атқарады.

Асциялардың метаморфозы. Асцидиялардың личинкалары сыртқы көриниси жағынан ийт балықларды еске түсиреди; олар исинген алдыңғы бөлимнен хәм жиңишке қуйрыққа ийе болып, ол арқалы личинка жүзеди.

Личинка денесинде еки топардағы органлар ямаса басламалар кескин айрыла баслайды: личинкалық хәм дефинитивлик органлар. Бириншиге хорда, нерв системасы (бул нерв найының алдыңғы ганглиозлық жуўаныўдан турып онда көзшелер, статолит болып хорда қапталында еки булшық ет жапырақлары болады) киреди. Личинкалық органларға алдыңғы ақырында жайласқан сезиўши, безли органлардан турған жабысыўшы мүшеде киреди.

Личинканың дефинитивлик бөлиминде дем алыў мүшеси ишеклик, тери қабығы, жүрек хәм тағы басқа органлар басламалары киреди. Личинкалық органлар көбинше қуйрықта, ал, дефинитивлик органлар геўде бөлиминде топланған болады. Личинка туўылғаннан баслап, личинкалық органлар бирден хызмет етеди, себеби личинкада булар раўажланбаған халда болады. Асцидиялардың личинкалары сырттан аўқатты ала алмай тийкарынан хәрекетлениў хызметин атқарады. Личинканың жүзиў дәўири 2-3 күннен аспайды. Көпшилик ўақытларда бир неше саатлардан кейин личинка субстратқа ямаса затларға алдыңғы ақыры менен жабысып қуйрық геўдеге тартылады, хорда, булшық ет, нерв системалары айырым клеткаларға бөлинип, фагоцитленип кетеди. Личинканың нерв системасының дефинитивлик органлар

раўажланыўын тыйып метаморфоздың биринши саатларында хызмет ете баслайды, ал гейде бир неше ҳәптеден кейин хызмет етеди.

Метаморфозда личинкалық хәм дефинитивлик органлар кескин айрылып, салыстырмалы ғәрезсиз раўажланады. Дефинитивлик органлардың раўажланыўы тез болып метаморфоздың болыўын кескин тезлетпейди. Личинкалық органлар личинка жабысыўдан жоғалады. Сонлықтан асцияның метаморфозын бузылыўшы хәм некробиотикалық деўге болады.

Насекомалардың метаморфозы. Насекомалардың эмбрионнан кейинги раўажланыўын өсиў хәм дене формасын өзгериўи түлеў арқалы болады. Жоқары насекомалардың эмбрионнан кейинги раўажланыў типі жүдә түрлише, бирақ толық емес. Өзгериў менен хәм толық өзгериў менен раўажланыўшылар деп еки тийкарғы типке бөлиўге болады. Толық емес өзгериў менен раўажланыўшы насекомаларда мәйектен ересегине усаған жас насекома шығып, бирақ ол үлкенлиги жағынан өзгеше, басы үлкен хәм қанаты жүдә раўажланбаған болады. Бирақ хәр бир түлеўде үлкенлиги дене қатнасы ересегине жақынласады. Кейинги түлеўде бир қанша өзгерислер болып, қанатлары хәм гонадалары ямаса жыныс безлери раўажланыўын аяқлап, хызмет ете баслайды. Бул дәўирде раўажланыў әсте болып, кескин дегенеративлик қубылыс байқалмайды хәм пүткил процессте бир қанша созылған метаморфоз деўге болады. Гейде айырым насекомаларда имагоға қарағанда писип жетилмеген стадиясында басқа орталықта ямаса тиришилик искерлиги менен айырылады. Онда арнаўлы личинкалық органлар пайда болыўы мүмкин. Мысалы, суўда жасаўшы ийнелик личинкасында суўда дем алыў органы болады, ал төменги ерин услаўшы орган - маскаға айланады. Тиришилик етиў орталығын өзгертиў хәм личинкалық органларының редукцияланыўы кейинги личинкаға туўры келеди. Бундай жағдайда «метаморфоз» термини үлкен тийкарлар менен қолланылады.

Толық өзгериў менен раўажланыўшы насекомаларда метаморфоз бир қанша терең өзгерислер менен болады. Бунда мәйектен имагоға дым усамайтуғын личинка шығады. Гүбелек қурты (гусеницасы) мысалы, геўдесиниң гомонмилик сегментлениўи ямаса буўынланыўы менен, примитив ямаса эпиўайы кемириўши типтеги аўыз мүшеси менен олардың ересек губелегинде арнаўлы сориўшы хоботом ямаса тумсық болады, қурамалы көздің болмаўы менен толық раўажланбаған көкирек аяқлары менен хәм қарын сегментлеринде ямаса буўынларында жалған аяқларының болыўы менен айырылады.

Шыбынның личинкалары да имагодан күшли айырылады. Булар қурт тәризли болады, басы күшли раўажланбай ишке тартылған, ал аяқлары да жоқ болады. Айырым шыбын личинкаларында сыртқы қанат-басламалары дым болмайды. Айырым насекомалар личинкалары бир қанша түлеп формасы

өзгериш өседі. Кейін қуырышақ стадиясында өтетұғын түлеу болады хәм кейінги де имагоға усаған болады. Қуырышақта қанат басламалары болып, денесине тығыз жабысқан болады. Қуырышақ хәрекетсиз болып аўқатланбайды, хәрекет етпейди, бирақ иште личинкалық органлар, тоқымалар бузылып формаланыў процеске өтип, имагиналлық органлар менен алмаса баслайды. Бул қайта дүзилиў питкеннен кейін кейінги түлеу болып, имаго ушып кетеди.

Насекомалардың метаморфозындағы ишки процеслер биринши рет А.О.Ковалевский (1887) тәрәпинен дурыс жазылады. Буның көрсетиўи бойынша қуырышаққа өткендеги дене формасының өзгериўи, қанат басламаларының келип шығыўы, аяқтың, мәйек сақлаўшының хәм тағы басқа бөлимлериниң басламалары личинка ҳалында таярланылған болады. Ересек шыбында жоқ сыртқы дене өсимшелери личинка гиподермасының диска ямаса сақыйна тәризли жуўаныйыўынан клеткалардың көбейиўинен пайда болып, ишке батады. Сөйтип қуырышаққа өтердеги түлеуде сыртқа қайрылып шығады, ал қалған гиподерма имагоның тери қабына айланыўы мүмкин. Бирақ личинкалық гиподерма толық дегенерацияланып имагоналық диска есабынан тазасы менен алмасады. Бундай дегенерацияланыў ишки органлардан болып, шыбынларда алдыңғы хәм артқы ишек сақыйна тәризли имагоналық клеткалардың топланыўынан пайда болады. Личинканың ортаңғы ишегинде ири клеткалар арасында майда имагиналлық клеткалар диффузиялық тарқалып көбейип, үлкен емес, пластинканы пайда етеди, олар личинкалық ишектің үсти менен жоқарыға өсип, байланысып, ишектің жаңа эпителиясын пайда етеди, ал личинкалық ишек имагиналлық ишек ишинде писирилип кетеди.

Бундай аналогиялық процеслер Мальпиги тамырларында, май денелеринде, булшық етлерде хәм тағы басқаларда өтеди. Солай етип метаморфозда барлық организм анаў ямаса мынаў муғдарда жаңарып, тиришилик етиўи жағдайы алмасып ушыў уқыплығына ийе болады, аўқатланыў, минез-қулқы инстинктлар муғдары өзгереді. Личинкалық органлардың бузылыўы (гистолиз, фагоцитлердиң қатнасыўы менен иске асады).

Насекомалар метаморфозының физиологиялық механизми үлкен қызығыўшылық туўдырады. Бурын личинкалық органлардың бузылыўын қартайыў хәм клеткалардың тозыўы себепли деп болжады. Айырым илимпазлар фагоцитлердиң тоқымаларға топланыўынан деп ойлайды. Бирақ хәзирги мағлыўматларға қарағанда насекомалардың эмбрионнан кейінги раўажланыўы гормонлық факторлардың бақлаўы астында болады.

Насекомалардың бир қанша әхмийетли инкреторлық дүзилислерине нейросекреторлық элементлери, торакаллық безлер баста орналасқан, денеде жатқан безлерде жатады.

Нейросекреторлық клеткалар торакаллық безлердің іскерлігін күшейтетұғын затты бөліп шығарады, кейінгі түлететұғын гормонды бөліп шығарады. Торакаллық безлер метаморфозда күшлі рауажланып, ал ересек насекомаларда дегенерацияланады, сонлықтан имаго түлемейді.

Дене үстіндегі секретке ювениллік гормоны делинип, ол қанда жеткилік болса түлеу болмай личинкалық қалын сақлайды. Ал метаморфозда дене үстінде жатқан бездің іскерлігі төменгі ювениллік гормонның мұғдары қанда өзгеріуге алып келеді.

Бұл айырым пителерде тәжірийбеде анықланады. Жас личинкадан үстінде жатқан безді алып тасласақ, ерте метаморфоз болып, карлик ямаса кишкене пите алынады.

Ал, ол безді қайта трансплантацияласақ кейінгі жаста артық личинкалық стадия пайда болады.

Төменгі омыртқалылардың метаморфозы

Дөңгелек ауызлылар, ганоидлылар, екі тәрепли дем алыушылар, сүйеклі балықтар хәм амфибиялардың личинкалары аз ямаса көп мұғдарда ересек формаларынан айырылады хәм оларда өсіу барысында, рауажланыуында айтарлықтай өзгерістер болады. Ганоидлық хәм екі тәреплеме дем алыушы балықтарда сыртқы сағағы бар айрықша личинка пайда болады. Мәйек қабығынан босанған миногаларда ересек организмнен өзгеше кишкене личинка-пескоройка ямаса кум қазыушы пайда болады.

Буларда Стомадеум еле ішек түтигі менен байланыспаған болып, личинка стомадеуми түбі тесилип, ішек пенен байланысаман дегенше, сарыуыз қалдығы есабынан ауқатланады. Бұл уақытқа дейін қәдімгі сағақ пенен дем алыу болады. Сағақ саңлағы тамақтың сыртқа ашылған тесігі болып, сағақ саңлағының түтигі қап тәрізлі энтодермалық кеңейген бөлімнің дийуалларында сағақ бүклемлери пайда болады. Пескоройканың ямаса кум қазыушының көзлери кишкене рауажланбаған болып, тери астында орналасқан. 3-4 жыллық личинка қалында пескоройка күшлі өсіп оның дүзилісінде бір қанша өзгерістер болады. Пронефроз, мезонефроз бенен алмасады. Бірінші бүйрек минога личинкасында хәм ересегінде баслы бөліп шығаруы хызметін атқарады.

Метаморфозда қалқан тәрізлі безі басламасы ішкі секреция хызметін атқарады хәм оның гормоны қанға түседі. Пескоройканың ямаса кум қазыушы личинканың алдыңғы бөлімі өзгеріп: көзі үлкейеді, бас қалқанының шемиршек тоқымасы қәліплесіп, бастың ауыз бөлімі өседі, ауыз ішінде таза тери емшеклери пайда болып, миноганың ауыз тислеріне айланады.

Бир Ұақытта гипофиз бези де өседі. Ишекликтің алдыңғы бөлімінде өзгеріс болып, миногоға тән болған дүзиліске ийе дефинитив ишекке айналады: биринің үстінде бири жатқан түтік тәрізлі жутқыншақ хәм аұыз қуысылығына ашылатуғын сағақ бөліми аұызға ашылады. Метаморфозда тутас арқа қарын қалашлары, арқа қуырық, қарын қалашларына қәнигелеседі. Өт қалташасы хәм оның ағымы жоғалады.

Амфибиялардың метаморфозы морфологиялық хәм физиологиялық қайта дүзилиуі, себеплери жағынан жақсы тексериледи.

Амфибиялардың түрлі топарларында метаморфоз процесі өзгешеліклерге ийе, бул олардың онтогенезинің айрықша эволюциясына байланысly келип шыққан. Қуырықсыз амфибиялар метаморфозында морфологиялық қайта дүзилиуі бир қанша тез болады. Бул өзгеріс суу орталығынан құрғаққа шығыуына тууры келетуғын өзгеріслерге ийе.

Ийт балық құрбақаға айланыу метаморфозында барлық органларында анау ямаса мынау өзгеріслер ямаса қайта дүзилиулер болады.

Узын шақаланған сағақлар рауажланыушы қалқан менен жабылып, олар кейин қысқарып хәм ийт балық ишки сағақ пенен дем алады.

Личинкалық өмиринің екінші ярымында өкпе иске түседі. Сағақ қалқаны пайда болғанан кейин ийт балықтың қуырық тийкарында артқы аяқ басланғышлары келип шығады. Ал кейин жуп сағақ дугасы артында алдыңғы аяқ басламалары пайда болады. Метаморфозға дейин олар сағақ қалқаны менен жабылған болады.

Метаморфозда өкпе рауажланып, олар менен бирге өкпе артериясы хәм венасы рауажланады. Оннан кейин ишки сағақ қалқаны жоғалады. Солай етип, алдыңғы аяқлар ашылып хәм артқы аяқлар өседі. Артқы аяқлардың күшли өсиуіне байланысly артқы бөліми қанлары жамбас ортасына бағдарланып, жамбас веналары арқалы төменги полый венаға қайтып келеді хәм қуырық қалашы, булшық ет хәм хордасы қуырық пенен қысқарады. Бул арқалы фоцитарлық хәм азғаныу процеслери болады. Ишеклик қысқарады, гистологиялық қайта дүзилиуі болады, бас қайта дүзилип ортаңғы кулақ қәлиплеседі хәм қабақтың жас безлери рауажланады. Жақтың бас қалқанының дүзилісі өзгеріп тумсық хәм мүйіз тислери түседі, көзлери күшли өсип шығады.

Скелетлердің шемиршек бөлімлери сүйекленип тийкарғы сүйеклер пайда болады. Сидик жыныс ағзаларында өзгеріслер байқалып тери дүзилісі өзгереді.

Қуырықлы амфибиялардың ишинде (мексикалық қуырықлы амфибия) личинкалық стадияларда аксолотль айрықша қызық. Аксолотль личинкалық дүзилісін сақлап, көбейиуге уқыплы болып, бул кубылысқа неотения делинеді.

Метаморфозға ушыраған қуйрықлы амфибияларда тоқымалардың, органлардың қайта дүзилиуі жүдә кескин емес, бірақ регрессив қубылыстарда байқалады. Сыртқы сағақлардың атрофияланыуы ямаса қысқарыуы қуйрық бөлімінің сорылыуы ұсылай өтеді. Бас бөлімлерінде өзгерістер болып, әсіресе өзгеріс висцераллық скелетте болады. Тери дүзилисінде өзгерістер болады.

Тәжіриыйбелерге байланысly метаморфоз қалқан тәрізлі безлердің іскерлігіне байланысly болады.

Ийт балықтың бұл безі алып тасланса, ұзақ өсіп, личинка дүзилисін сақлап, жүдә үлкен ийт балық раўажланады.

Егер бундай ийт балыққа териедин гормоны менен тәсір қылсақ, метаморфоз болады. Л.Я.Бляхер безі алынған амфибияның личинкасы жасаған суўға салғанда метаморфозға тәсір еткен. Амфибияның метаморфозында гипофиз гормоны қалқан тәрізлі безге тәсір етіп, белгілі хызмет атқарады.

Гипофиз препаратын ийт балыққа инъекция қылғанда олардың метаморфозын тезлетеді.

Бұл тексеріулер тарийхый жақтан қызықлы болып, амфибиялардың метаморфозы тиресионлық гормон менен тәсір еткенде, барлық системалары іскерлігі жағынан писип жетилискенде ғана болады.

Гипоталамус-гипофиз-қалқан тәрізлі безлердің хәлсіз хәрекетін ерте көріу мүмкін, бірақ метаморфоздың басланыуы гипоталамусте басқарылады, ал оның іскерлігінің писип жетилисиуі тиреоидинлік гормонның тәсірі астында болады.

М.С.Мицкевичтің жазыуы бойынша: тиреоидинлік гормонның әдепкі мұғдарының тәсірі нәтижесінде ТРГ секрециясы көбейіп гипоталамусқа тәсір етіп, трирестроплық гормонның бөлініуін күшейтіп ол тиреоидинлік гормонының мұғдарын көтеріп, метаморфозды тәмийінлейді».

Солай етіп, түрлі хайўанларда метаморфоз хәр қыйлы жоллар менен іске асады.

Гейде ол дүзилисін қурамаластырады (гидроидлар).

Ал гейде олар қысқарады (асцидиялар).

Бір жағдайларда дүзилисі кескин өзгереді (ийне терилилер).

Басқа бір жағдайларда организмнің дүзилисі айтарлықтай өзгермей көпшілік тоқымалары қайта қәнигелеседі (насекомалар).

Метаморфоз хайўанлардың тиришілік жағдайларының өзгеріуіне байланысly болып, ийкемлесіушілік әхмийетіне ийе.

Соның менен бірге қурамалы ішкі механизмдер ісленіп шығылады.

Туўры ямаса личинкасыз раўажланыу

Метаморфозсыз эмбрионнан кейинги раўажланыў туўры раўажланыў деп аталады. Туўры раўажланыўда барлық метаморфозлар эмбрионал раўажланыў дәуиринде болып өтип мейектен шыққан ямаса туўылған жас организм ата-ана организмине уқсайды. Бул эволюция дәуирлеринде пайда болған ийкемлесіулер болып, эмбрионның толық раўажланыўы мейек клеткасында сарыўыздың муғдары жетерли көп болады. Соның ушын мейектиң көлеми үкен болады. Мысалы: таўықта мейек 3,5-6 см, түйе қуста 10-12 см хәм тағы басқалар. Туўры раўажланыў омыртқасыз хәм омыртқалы хайўанлар арсында кең тарқалған. Тийкарынан туўры раўажланыў амниотларға тән болып, эмбрионаллық дәуир узақ даўам етеди. Сүт емизйиушилердиң мейек клеткасы екнши рет сарыўызлықты жоғалған болып, эмбрион ана организмине есабыннан азықланғанлығы ушын де оларда туўры раўажланыў болады. Туўры раўажланыўда организмде курамаласыў дүзилислери өтеди, бунсыз мүмкин емес. Эмбрионнан кейинги раўажланыўын, көпшилик илимпазлар органлар системасының раўажланыўы көбеййү цикли, ямаса азықланыўына қарап дәуирлерге бөледи. Тийкарынан амниотларын эмбрионнан кейинги раўажланыўын 3 басқышқа бөлийү мүмкин: көбеййү, өсийү хәм физиологиялық ер жетийү хәм ғаррылық басқышлары.

Француз илимпазы Ж. Бюффонның жуўмақлары бойынша өмирдиң узынлығы өсийү дәуиринен 5-7 мәрте көп.

Мәселен: Ийт 2 жыл өседи хәм 8-10 жыл жасайды; пышық 1,5 жыл өседи хәм 8-10 жыл жасайды; атлар 5 жыл өсип 20-30 жыл жасайды. Бирақ бул өлшем қағыйда хәр тәрепли емес. Айырым хайўанлар өмириниң узынлығын келтирийүге болады. Моллюскалар 100, көл бақасы 16, бақа 35-40, кептер 40-50, тышқан 5, балпақ тышқан 2-3, қоян 10, сыйыр 20-25, айыў 50, жолбарыс 35, пил 100 жылға шекем тиришилик етийүи мүмкин.

Қадағалаў ушын сораўлар

1. Эмбрионаллық раўажланыўлардың дәуирлерге бөлинийүн айтың.
2. Личинкалар хәм олардың әхмийети қандай.
3. Эмбрионнан кейинги раўажланыўдың метаморфоз кубылысларын айтың.
4. Төменги омыртқалылардың метаморфозы қандай.
5. Туўры ямаса личинкасыз раўажланыўшы организмларды айтың.