

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ
Ш. УӘЛИХАНОВ АТЫНДАҒЫ КӨКШЕТАУ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІ**



Дүрмекбаева Шынар Нурлыбекқызы

Шакиржанова Инзира Серікқызы

Жакупова Асель Аманқызы

«Цитология және гистология» пәнінен оқу-әдістемелік кешені

5B011300 «Биология» мамандығына арналған

Көкшетау, 2012

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

Дүрмекбаева Шынар Нурлыбекқызы,

Шакиржанова Инзира Серікқызы,

Жакупова Асель Аманқызы

«Цитология және гистология» пәнінен оқу- әдістемелік кешені

5B011300 «Биология» мамандығына арналған

Көкшетау, 2012

ӘӨЖ 579.23:591.81 (5к)

ББК 28.65:28.666 (5к)

Д 82

Пікір жазғандар:

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, биология және оқыту әдістемесі кафедрасының доценті, биология ғылымдарының кандидаты Өнерхан Г.

Баспаға Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті оқу-әдістемелік кеңесінің шешімімен ұсынылды. Хаттама № , ..2012 ж.

Ш.Н. Дурмекбаева, И.С. Шакиржанова, А.А. Жакупова
«Цитология және гистология» пәнінен оқу-әдістемелік кешені -
Көкшетау, 2012. -166 бет.

«Цитология және гистология» пәнінен оқу-әдістемелік кешені 5В011300 «Биология» мамандығы бойынша Мемлекеттік жалпыға міндетті білім стандарты және мемлекеттік университеттерге арналған «Цитология және гистология» пәнінің оқу бағдарламасы негізінде құрылып, ол жоғары оқу орындарының 5В011300 «Биология» мамандығы бойынша оқитын студенттерге арналған.

«Цитология және гистология» пәнінен оқу-әдістемелік кешенінде «Цитология және гистология» пәні бойынша студенттерге арналған пән бағдарламасы (силлабус), дәріс тақырыптары бойынша тезистері, зертханалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулары, оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмыстары (ОБСӨЖ), студенттің өздік жұмысы бойынша тапсырмалары (СӨЖ), қорытынды бақылауға арналған емтихан сұрақтары, қорытынды бақылауға арналған тест сұрақтары және терминдердің қысқаша түсіндірме сөздігі (глоссарий) берілген.

«Цитология және гистология» пәнінен оқу-әдістемелік кешені жоғары оқу орындарының 5В011300 «Биология» мамандығы бойынша оқитын студенттер, сонымен қатар магистранттарға және оқытушыларға ұсынылады.

ББК 28.65:28.666 (5к)

© Дурмекбаева Ш.Н., Шакиржанова И.С., Жакупова А.А., 2012
© Ш. Уәлиханов атындағы КМУ, 2012

МАЗМҰНЫ:

1. Силлабус.....	4
2. Дәрістер	18
3. Зертханалық жұмыстарға арналған әдістемелік нұсқаулар.....	67
4. Оқытушының басшылығымен студенттердің өздік жұмыстары	93
5. Студенттердің өздік жұмыстары бойынша сабақ жоспары.....	118
6. Емтихан сұрақтарының тізбесі	119
7. Тест тапсырмалары	123
8. Глоссарий	155

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

БЕКІТЕМІН
Факультет Кеңесі шешімімен
Факультет деканы

А.С. Хамитова А.С.
« 07 » 09 2012 ж.

**Студенттерге арналған пән
БАҒДАРЛАМАСЫ
(СИЛЛАБУС)**

Пән: *«Цитология және гистология»*

«5B011300 - Биология» мамандығы

Көкшетау, 2012 жыл

Студенттерге арналған пән бағдарламасы (силлабус) «5B011300 - Биология» мамандығы бойынша Мемлекеттік жалпыға міндетті білім стандарты негізінде құрылды.

Студенттерге арналған пән бағдарламасын (силлабус) құрастырған биология және оқыту әдістемесі кафедрасының доценті, биология ғылымдарының кандидаты Дүрмекбаева Ш.Н., биология және ОӘ кафедрасының аға оқытушысы, биология магистрі Шакиржанова И.С., биология және ОӘ кафедрасының аға оқытушысы, биология магистрі Жакупова А.А

Биология және оқыту әдістемесі кафедрасының отырысында қарастырылған «07» 09 2012 ж., хаттама № 1.

Кафедра меңгерушісі  Дүрмекбаева Ш.Н.

Жаратылыстану- педагогикалық факультетінің оқу-әдістемелік комиссиясымен мақұлданған «07» 09 2012 ж., хаттама № 1.

ОӘК төрағасы  Сыздыкова Б.Р.

2. Оқытушы туралы мәліметтер:

Дурмекбаева Шынар Нұрлыбекқызы, биология және оқыту әдістемесі кафедрасының доценті, биология ғылымдарының кандидаты.

Шакиржанова Инзира Серікқызы, биология және оқыту әдістемесі кафедрасының аға оқытушысы, биология магистрі.

Жакупова Асель Аманқызы, биология және оқыту әдістемесі кафедрасының аға оқытушысы, биология магистрі.

Биология және оқыту әдістемесі кафедрасының байланыс ақпараты бойынша мәліметтер: жұмыс телефоны 25-56-11, 716 кабинет.

Кафедрада болу уақыты: 9⁰⁰ - 15⁰⁰, 716, 714 және 715 кабинет.

3. Пән туралы мәліметтер

Цитология және гистология.

Цитология және гистология пәнінің өту орны: 711 аудитория.

Оқу жоспарынан көшірме:

курс	семестр	Кредит саны	Сабак, сағ.	Практ., семин. саб.,сағ.	Зертх. сабак., сағат.	ОБСӨЖ сағ.	СӨЖ сағ.	Барлығы сағ.	Бақылау түрі
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	30	-	15 (30)	15	75	135	емтихан

4. Пәндердің пререквизиттері: мектептегі биология курсы.

Пәндердің постреквизиттері: адам анатомиясы, адам анатомиясы, физиологиясы және гигиенасы, адамның клиникалық анатомиясы.

Құзыреттіліктер: бұл пәнді меңгергеннен кейін студенттер цитология, гистология және эмбриология сияқты ғылымдардың даму тарихымен танысып, өсімдік және жануар клеткаларының морфологиясы мен химиялық құрамы жайында біліп, оларды зерттеудің цитологиялық және гистологиялық әдістерін үйреніп, жалпы ағзалардың эмбриональды даму кезеңдерін меңгеруі тиіс. Кейін сол алған білімдерің өсімдіктерде жүретін әр түрлі процестерді: зат алмасу, фотосинтез, тыныс алу, т.б. үйренгенде тәжірибе жүзінде қолдана алуы тиіс.

5. Пәнді сипаттау:

Мақсаты: цитология, гистология және эмбриология ғылымдарының теориялық негіздерін меңгеріп, клетканың морфологиясы мен химиялық құрамымен танысу. Ұлпа типтерінің құрылымын, химиялық құрамын және функциональды ерекшеліктерін білу.

Міндеті: студенттер клетканың морфологиясы мен химиялық құрамы, клетканың репродукциясы, ұлпалардың әр түрлі типтерінің құрылымы, эмбриогенез кезеңдері: бөлшектену, гастрюляция және нейруляция, т.б. туралы білуі тиіс.

Пәннің қысқаша мазмұны: Цитология, гистология және эмбриология пәнінде негізгі цитологиялық, гистологиялық және эмбриологиялық ұғымдар,

цитология, гистология және эмбриология сияқты ғылымдардың даму тарихы және олардың дамуына үлес қосқан ғалымдар туралы баяндалып, клетканың морфологиясы мен химиялық құрамына көп көңіл бөлініп, клеткалық теория, митоз бен мейоз, клетканың мембраналы және мембранасыз органоидтары, т.б. жайында түсіндіріледі.

Пәнді зерделеуді аяқтаған соң студенттер не білу керек: теориялық және әдіснамалық цитология, гистология және эмбриологияның негіздерін білуі керек. Сонымен қатар теориялық білімді практикалық тұрғыда жүзеге асыра білуі тиіс.

6. Сабақ жоспары

6.1 сабақханалық сабақтардың оқу-тақырыптық жоспары

№	Мазмұны (тақырыбы мен сұрақтары)	Сабақ- тер сағат саны	Практ., семинар сабақтар сағ.	Зертха- налық сабақтар сағ.	Оқу мен әдіст. әдебиетке сілтеме
1	2	3	4	5	6
1	Кіріспе. Цитология ғылымы. 1. Клетканы, ұлпаны зерттеу тарихы. 2. Цитология басқа ғылымдармен байланысы. 3. Клетка теориясы. 4. Цитология ғылымының дамуына Қазақстан ғалымдарының қосқан үлесі	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
2	Клетканы зерттеу әдістері. 1. Тұрақты препараттар даярлау. 2. Цитохимиялық анализ әдістері. 3. Табиғи және синтетикалық бояғыш заттар. 4. Электронды микроскопия	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
3	Клетка құрылымы және функциясы. 1. Клетка - тірі организмдердің құрылымдық және функциональды бірлігі. 2. Прокариотты және эукариотты клеткалар, олардың ұқсастықтары. 3. Өсімдіктер және жануарлар клеткасының айырмашылықтары. 4. Клетканың атқаратын қызметтеріне қарай морфологиялық ерекшеліктері	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.

1	2	3	4	5	6
4	Клетканың құрылымдық компоненттері немесе органоидтары. 1. Эндоплазмалық тордың жалпы құрылысы. 2. Гранулярлы ЭТ, рибосома, полисомалар. 3. Гольджи аппараты. 4. Митохондриялар құрылысы, қызметі. 5. Пластидтер құрылысы, қызметі Клетка ядросы, хромосома. 1. Ядроның жалпы морфологиясы. 2. Интерфазалық ядроның негізгі құрылымы. 3. Клетка тіршілігіндегі ядроның рөлі. 4. Ядроның химиялық құрамы	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
5	Клетканың химиялық құрамы, олардың молекулярлық ерекшеліктері. Цитоплазма. Плазма мембранасы. 1. Цитоплазманың физико-химиялық қасиеттері. 2. Клетка мембранасының химиясы және оның қасиеттері. 3. Су, ақуыз. 4. Нуклеин қышқылдары, көмірсулар. 5. Липидтер, макроэнергиялық фосфаттық қосылыстар	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
6	Микротубулярлы және фибриллярлы құрылым. 1. Микроскопиялық құрылысы және клеткада шоғырлануы. 2. Микротүтікшелер, тубулиндер. 3. Цитоплазманың фибриллярлы құрылымы. 4. Клетка центриолі. Құрылысы, мөлшері, шоғырлануы және ультрақұрылымы. 5. Қозғалыс мүшелерімен байланысы	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.

1	2	3	4	5	6
7	Клетканың бөлінуі. 1. Клетка циклі. 2. Митоз. Митоз кезеңдері. 3. Митоз процесінің маңызы. Мейоз процесі. 1. Мейоз процесінің маңызы. 2. Мейоздың бірінші және екінші бөлінуі	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
8	Ген және генетикалық код. 1. Ақуыз биосинтезі. 2. Клеткадағы энергиялық қор. 3. Өсімдік клеткасындағы фотосинтез	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
9	Эмбриология ғылымы. 1. Эмбриология негіздері және дамуы. 2. Ағзалардың көбею типтері. 3. Тұқымды өсімдіктердегі қос ұрықтану	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
10	Гаметогенез. 1. Ұрықтану. 2. Эмбриогенез. 3. Гастрюляция. 4. Нейруляция	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
11	Гистология ғылымы. 1. Ұлпалардың жалпы сипаттамасы. 2. Ұлпалардың жіктелуі	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
12	Эпителий ұлпасы. 1. Тері эпителийі 2. Ішек эпителийі 3. Без эпителийі 4. Бөліп шығарушы эпителий	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
13	Дәнекер ұлпасы. 1. Қан 2. Лимфа 3. Шеміршек 4. Сүйек ұлпасы	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
14	Бұлшықет ұлпасы. 1. Бірыңғай салалы. 2. Көлденең жолақты. 3. Жүрек бұлшықеті	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.

1	2	3	4	5	6
15	Жүйке ұлпасы. 1. Нейрондар құрылысы. 2. Синапстар, рецепторлар және нейросекреторлы клеткалар. 3. Нейроглия	2	-	1	Н.1-5. Қ.1-5.
	БАРЛЫҒЫ	30	-	15 (30)	

6.2. ОБСӨЖ оқу-тақырыптық жоспары

№	ОБСӨЖ тақырыптары	ОБСӨЖ сағат саны	Оқу мен әдіст.әдеб. сілтеме (нег., қос.)	Басқа дереккөз (сайт, эл. оқулық)
1	2	3	4	5
1	Цитологияның даму тарихы	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
2	Цитологиялық зерттеу әдістері	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
3	Өсімдік ұлпаларын бояуға арналған бояғыш заттар	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
4	Клетканың жалпы морфологиясы. Прокариондық және эукариондық клеткалардың негізгі белгілері	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
5	Өсімдіктер және жануарлар клеткасының айырмашылықтары	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
6	Цитоплазманың қасиеттері	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
7	Клетка мембранасы	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
8	Клетка ядросы	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
9	Клетка бетінің мамандалған құрылымдары	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
10	Эндоплазмалық тор. Рибосомалар	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
11	Гольджи аппараты. Митохондриялар	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
12	Лизосомалар. Вакуольдер	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
13	Гистология мен эмбриологияның даму тарихы	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
14	Гистологиялық зерттеу әдістері	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
15	Бөлшектену. Гастрюляция. Нейруляция	1	Н.1-5,Қ.1-5.	-
	БАРЛЫҒЫ	15	Н.1-5,Қ.1-5.	

6.2.1 ОБСӨЖ тақырыптары бойынша тапсырмалар

№	ОБСӨЖ тақырыптары	ОБСӨЖ тапсырмасы
1	2	3
1	Цитологияның даму тарихы	цитологияның даму тарихы бойынша кесте толтырып, таңдаған ғалымның өмірбаяны мен цитологияның даму тарихына қосқан үлесі жайында баяндама дайындау
2	Цитологиялық зерттеу әдістері	цитологияның зерттеу әдістері бойынша кесте толтыру, әрбір зерттеу әдісіне тереңірек тоқтау
3	Өсімдік ұлпаларын бояуға арналған бояғыш заттар	өсімдік ұлпаларын бояуға арналған бояғыш заттар бойынша кесте толтырып, тұрақты және уақытша бояғыш заттарды жаттап алу
4	Клетканың жалпы морфологиясы. Прокариондық және эукариондық клеткалардың негізгі белгілері	клетканың жалпы морфологиясымен танысып қана қоймай, прокариоттар мен эукариоттардың құрылыс ерекшеліктерін анықтау, сонымен қатар тіршілік иелерінің клеткасыз түрлеріне де қысқаша тоқталу
5	Өсімдіктер және жануарлар клеткасының айырмашылықтары	өсімдіктер мен жануарлар клеткасының ұқсастықтары мен айырмашылықтарын анықтау
6	Цитоплазманың қасиеттері	конспект дайындап, ауызша түрде тапсыру. Цитоплазма жүйесінің құрамындағы мембраналы және қосмембраналы органоидтарды анықтау
7	Клетка мембранасы	клетка мембранасының құрылысы, құрамы, қасиеттері, түрлері және атқаратын қызметімен танысып, оның сызбанұсқа түріндегі суретін салу
8	Клетка ядросы	Ядроның құрылысы мен атқаратын қызметін меңгергеннен кейін оның сызбанұсқасының суретін салып, «ядроның құрылымдық жүйесі» бойынша кесте толтыру
9	Клетка бетінің маманданған құрылымдары	Клетка бетінің маманданған құрылымдарын анықтап, кесте толтыру
10	Эндоплазмалық тор. Рибосомалар	Тегіс және түйіршікті эндоплазмалық тордың айырмашылығы неде екенін?, сонымен қатар бос рибосомалар және полисомалар деген не екенін анықтау
11	Гольджи аппараты. Митохондриялар	Гольджи жиынтығы мен митохондриялардың құрылысымен және атқаратын қызметімен танысып қана қоймай, кесте толтырып, сызбанұсқа түріндегі суретін салу
12	Лизосомалар. Вакуольдер	Лизосомалар мен вакуольдердің атқаратын қызметтерін анықтағаннан кейін кесте толтырып, сызбанұсқа түріндегі суретін салу

1	2	3
13	Гистология мен эмбриологияның даму тарихы	гистология мен эмбриологияның даму тарихы бойынша кесте толтырып, таңдаған ғалымның өмірбаяны мен гистология мен эмбриологияның даму тарихына қосқан үлесі жайында баяндама дайындау
14	Гистологиялық зерттеу әдістері	гистологиялық зерттеу әдістері бойынша кесте толтыру, әрбір зерттеу әдісіне тереңірек тоқтау
15	Бөлшектену. Гастрюляция. Нейруляция	бөлшектену процесінің түрлерімен танысып, сызбанұсқасын салу. Бластула немесе бірқабатты ұрық жайында біліп қана қоймай, бластула типтерінің суретін салу.

6.3. Пәннің оқу-әдістемелік қамтамасыз етілу картасы

№	Оқулықтар, оқу құралдары	Пайдаланылған әдебиет тілі	Автор, басылған жылы	Даналар саны		Электронды нұсқалар
				кафедрада	кітапханада	
1	2	3	4	5	6	7
1	Цитология.	қазақ	Нұрышев М.Х., Нұрышева А.М., 1999.	-	10	-
2	Цитология.	орыс.	Билич Г., Катинас Л.В., Назарова Л.В., 1999.	-	5	-
3	Цитология, гистология и эмбриология.	орыс	Под ред. Ю.С.Ченцова, 1988.	-	20	-
4	Гистология.	орыс	Селезнева Т.Д., Мишин С.Ш., Барсуков В.Ю., 2009.	-	15	-
5	Гистология с основами эмбриологии.	орыс	Антипчук Ю.П., 1983.	-	5	-
6	Общая эмбриология.	орыс	Токин Б.П., 1987	-	1	-

Әдебиет (негізгі және қосымша)

НЕГІЗГІ ӘДЕБИЕТТЕР:

1. М.Х. Нұрышев, А.М. Нұрышева. Цитология. Алматы, Ы.Алтынсарин атындағы Қазақтың білім академиясының Республикалық баспа кабинеті. 1999ж.
2. Г.Л. Билич, Г.С. Катинас, Л.В. Назарова. Цитология. СПб: Издательство «Деан», 1999.
3. Селезнева Т.Д. Гистология. М.: «Эксмо», 2009.
4. Антипчук Ю.П. Гистология с основами эмбриологии. М.: «Просвещение», 1983.
5. Токин Б.П. Общая эмбриология. М.: «Высшая школа», 1987.

ҚОСЫМША ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии. Под ред. Н.А. Юриной, А.И. Радостиной. М.: Изд-во УДН, 1989.
2. Новиков А.И., Святенко Е.С. Руководство к лабораторным занятиям по гистологии с основами эмбриологии.. М.: «Просвещение», 1984.
3. Уотсон Дж. Молекулярная биология. М.: «Мир», 1986.
4. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. М.: «Мир», 1982.
5. Робертис Е., Новицкий В., Сазс Ф. Биология клетки. М.: «Мир», 1973.

7.Студенттердің өздік жұмысы аясындағы сабақтар жоспары

7.1

Тапсырма беру аптасының нөмірі	Сабақ тақырыбы	СӨЖ тапсырмасы	ОБСӨЖ-дегі бақылау түрі	Тапсыру мерзімі аптасының нөмірі
1	2	3	4	5
1	Медицинада, ветеринарияда және ауылшаруашылығында цитологияның маңызы. Цитология ғылымының басқа ғылым салаларымен байланысы	Баяндама түрінде дайындап, ауызша тапсыру (жеке тапсырма)	Конспектті тексеру, ауызша сұрау	2
1	Цитологияның Қазақстанда және ТМД елдерінде дамуы	Баяндама түрінде дайындап, ауызша сұрау (жеке тапсырма)	Конспектті тексеру, ауызша сұрау	2
2	Электронды микроскопия.	Жарық және электронды микроскоп жұмыс тәртібін	ЭМ типтері жайындағы	3

	Элек-тронды микроскоппен жұмыс істеу тәртібі	салыстырып, ЭМ сызбанұс-қасын салу	конспектті тексеріп, ауызша сұрау	
1	2	3	4	5
2	Клетканың химиялық құрамы. ДНҚ	Негізгі химиялық заттар топтарын көрсете отырып, кесте құрастыру	Бақылау жұмысы	3
3	ДНҚ-ның ашылу тарихы. Комплементарлық принципі. Чаргафф ережесі	ДНҚ-ның ашылу тарихы жайында баяндама дайындау	Баяндаманы ауыз-ша тапсыру	4
3	Э. Геккель, К.М. Бэр және В.О.Ковалевский еңбектерінің мәні	Конспект жазып, баяндама дайындау	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	4
4	Клетканың химиялық құрамы. РНҚ	Негізгі химиялық заттар топтарын көрсете отырып, кесте құрастыру	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	5
4	РНҚ-ның типтері, олардың құрылысы мен атқаратын қызметі	РНҚ типтерінің құрылымы мен қызметіндегі айырмашылық-тарын ескере оты-рып, кесте құрастыру	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	5
5	Гистологиялық материалды фиксациялау әдістері. Бекіткіштердің типтері	Бекіткіштер мен бояуларды көрсете отырып, кесте құрастыру	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	6
5	Өсімдік клеткасының клеткалық қабықшасының қалыптасуы	Сызбанұсқасын сызу	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	6
6	Клетка бетінің мамандалған құрылымдары: микробүрлер, кір-пікшелер және талшықтар	Клетка бетінің мамандалған құрылымдарының сызбанұсқасын сызу	Бақылау	7
6	Пластидтердің пайда болуы	Пластидтердің пайда болуы жайында конспект жазу	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	7
7	Митохондриялардың пайда болуы	Митохондриялардың пайда болуы жайында конспект жазу	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	8
7	Лизосомалардың	Лизосомалардың пайда	Конспектті	8

	пайда болуы	болуы жайында конспект жазу	тексе-ру, ауызша сұрау	
1	2	3	4	5
8	Прокариот рибосомалардың ерекшеліктері	Рибосомалар-дың сызбанұс-қасын сызу	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	9
8	Цитоплазмалық кірінділер немесе параплазмалық түзілістер	Конспект жазу	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	9
9	Прокариот клеткалардың бөлінуі	Бактериялар бөлінуінің сызбанұсқасын сызу	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	10
9	Клеткаға әсер ететін зиянды факторлар. Клеткаға алкогольдің тигізетін әсері	Баяндамалар дайындау	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	10
10	Медицина, ауылшаруашылығы үшін гистология мен эмбриологияның практикалық маңызы	Конспект жазу (өз еркімен баяндама дайындау)	Конспектті тексе-ру, ауызша сұрау	11
10	Ұрық жапырақшаларының құрамалары	Кесте құрастыру	Бақылау	11
11	Безді эпителий	Безді эпителий типтері құрылысының сызбанұсқасын бейнелеу	Конспектті тексеру, ауызша сұрау	12
11	Лимфа	Лимфаның құрамы мен атқаратын қызметі жайында конспект дайындау	Конспектті тексеру, ауызша сұрау	12
12	Қанның жасалуы немесе гемопоэз	Қанның жасалуының сызбанұсқасын сызу	Бақылау	13
12	Лейкоцитарлы формула	Адамның лейкоцитарлы формуласын жазу	Бақылау	13
13	Май ұлпасының ерекшеліктері	Май ұлпасының құрылыс ерекшеліктері мен атқаратын қызметін жайында жазу	Бақылау	14
13	Шеміршек ұлпасының регенера-циясы	Конспект жазу	Бақылау	14

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

13	Сүйек ұлпасының регенерациясы	Конспект жазу	Бақылау	14
14	Бұлшықет ұлпасының регенера-циясы	Конспект жазу	Бақылау	15
14	Синапс. Рефлекторлы доға	Синапс типтері құрылысы-ның сызбанұсқасын бейнелеу	Бақылау	15

8. Баға бойынша ақпарат

бақылау түрі (ағымдағы, аралық, қорытынды);

бақылау әдістері (сұрау, жазбаша жұмыс, тесттер)

9. Бағаны қою саясаты

Объективтілігі (бағалау жүйесінің нақты эквиваленті).

Айқындылығы (бағалардың хабарлануы).

Ыңғайлылығы (әр түрлі бақылау формасын ескеру).

Жоғары дифференциация (көп ұпайлық бағалау шкаласымен жоғары дифференциациялау).

Бағаны қою саясаты 100 балдық (100 %) жүйеге негізделген.

Бағалау баламасы

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Сандық балама	Балдардың пайыздық мазмұны	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,00	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,00	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2,00	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,00	50-54	Қанағаттанарлықсыз
F	0,00	0-49	

10. Оқу пәні мен академиялық әдеп саясаты

Студенттер практикалық сабақтарға күнделікті өтілетін тақырып бойынша теориялық тұрғыда дайындалып келеді. 20 минут уақыт теориялық материалдарды сұрауға арналады. Практикалық жұмыстың орындалу барысын, тапсырмаларын оқытушы қысқаша түсіндіреді. Сабақ барысында студент таратылған материалдарға ұқыппен қарауы тиіс. Сабақ бақылау сұрақтарына жауап беру және бағалау жұмыстары жүргізілгеннен соң аяқталады.

Практикалық сабақ кезінде тәртіп сақтамаған студент аудиториядан шығарылады.

Студенттер ОБСӨЖ-да күнделікті өтілетін тақырып бойынша теориялық тұрғыда дайындалып келеді. Студенттен 20 минут ішінде теориялық материалдар сұралады. Өздік жұмыстың орындалу барысын оқытушы қысқаша түсіндіреді. Сабақ барысында студентке қажетті материалдар беріледі, ол заттарға студент ұқыппен қарауы тиіс. Сабақ берілген тапсырма орындалғаннан кейін бақылау сұрақтарына жауап беру мен бағалау жұмыстары жүргізілгеннен соң аяқталады. Өздік жұмыс кезінде тәртіп сақтамаған студент аудиториядан шығарылады.

Студенттер оқытушы белгілеген уақыт ішінде берілген тақырыптарды тапсырады. Студентте өздік жұмысына арналған арнайы дәптері болуы тиіс. Берілген әдебиеттерді пайдалана отырып, студент сабаққа даярланады. Бұл өздік жұмыстар сұрақтары практикалық сабақта, ОБСӨЖ-да тереңірек талқыланады.

Сабақ тақырыбы. Кіріспе. Цитология ғылымы.

Сабақ жоспары:

1. Клетканы, ұлпаны зерттеу тарихы.
2. Цитология басқа ғылымдармен байланысы.
3. Клетка теориясы.
4. Цитология ғылымының дамуына Қазақстан ғалымдарының қосқан үлесі

1. Клетканы, ұлпаны зерттеу тарихы

Цитология - клетканың құрылысын, химиялық құрамын және клетка ішіндегі түрлі құрылымдардың атқаратын қызметтерін зерттейтін биология ғылымының маңызды салаларының бірі.

Бірақ клетка жөніндегі ілім ХҮІІ ғасырдан басталады, оның тарихы үш ғасырды қамтиды.

Клетканың зерттелу тарихы 300 жылдан астам уақытқа созылды. Оның негізінің қалануы оптикалық құралдардың дамуымен тікелей байланысты. Алғашқы микроскопты голландиялық оптиктер Янсендер 1590 жылы жасап шығарған. 1609-1610 жылдары Галилео Галилей микроскоп құрастырған, бірақ тек 1624 жылы оны дамытып, пайдалануға жарай бастады. Бұл микроскоп 35 - 40 есе үлкейткен еді. Бір жылдан соң И.Фебер бұл құралы «микроскоп» деп атаған.

Ағылшын математигі, физигі және механигі Роберт Гук 1665 жылы өзі жасаған микроскоп арқылы тығынның құрылысын қарап, оның ұяшықтардан тұратынын анықтаған. Осы ұяшықтарды-клетка деп атаған. Сонымен Р.Гук «клетка» деген терминді қалдырған.

ХҮІІ ғасырда Грю мен Мальпиги микроскопты қолдана отырып өсімдіктердің құрылысын зерттеген. 1671 жылы Мальпиги «Өсімдіктер анатомиясы жөніндегі түсініктер» деген еңбегін, 1672-1675 жылдарда «Өсімдік анатомиясы» атты кітабын жариялаған. 1671 жылы Грю «Өсімдіктер анатомиясының бастамасы» еңбегі шықты. ХҮІІ ғасыр микроскопшілерінің бірі А.Левенгук жануарлардың клеткаларында – эритроциттерді, сперматозоидтарды, бірклеткалы жануарларды бірінші болып және өсімдіктердің клеткалық құрылысын көрген.

ХІХ ғасырдың бірінші жартысында Ян Пуркинье микроскопиялық техниканы жетілдірді, осының арқасында клетка ядросы мен жануарлардың әртүрлі мүшелеріндегі клеткаларды сипаттады.

ХІХ ғасырдың басында зерттеушілер өздерінің назарын клетканың ішкі бөліктеріне аудара бастап, бірінші ширегінде клеткада ядро (1825) байқалған. Оны тауық жұмыртқасынан тауып, ұрық көпіршігі деп атаған. Өсімдік клеткасының ядросын 1831 жылы Р.Броун ашқан. Р.Броун «nucleus- ядро» терминін ұсынды. Осыдан соң клетканың қалған құрылымын атау үшін Пуркинье протоплазма (1839-1840) деген терминді енгізген.

XIX ғасырдың екінші жартысында қарапайым организм ретінде – клетка туралы түсінік пайда болды (Э.Брюкке, 1861). 1874 жылы Ж.Карнда «Клетка биологиясы» ұғымын енгізді, сөйтіп клетканың құрылысы, қызметі және шығу тегі туралы ғылым - цитологияның негізін қалады. XIX ғасырдың соңғы ширегінде цитология өз алдына жеке ғылым болып қалыптасты.

Органоидтардың ішінде бірінші ашылған клетка орталығы (центросома). Оны алғаш рет жазған 1876 жылы Э.Ван Бенеден. Центросома деген терминді енгізген Т.Бовери. 1891 жылы Флемминг пен М.Гайденгайн бөлінбеген клетканың тұрақты органоидысы екенін дәлелдеді. 1890 жылы К.Гольджи жапалақтың мишығы мен жұлынының клеткасында тордың болатынын байқаған. Оны клетка ішіндегі тор тәрізді аппарат деп атаған. Митохондрияларды алғаш рет 1891 жылы Бенда ашқан. Бұл органоидтарды зерттеуде үлкен еңбек сіңірген Ф.Мевес. 1900 жылы Э.Гольмгрен нерв және эпителий клеткаларында тор тәрізді каналшықтардың болатынын жазған. С.Рамон-и-Кахаль бұл құрылымдар ұқсас деп санап, оларды «Гольджи-Гольмгрен каналшықтары» деп атауды ұсынған. 1921 жылы У.Г.Пенфильд бұл құрылымдардың бір-бірінен өзге екенін анықтаған. Кейін бұл аппарат «Гольджи аппараты» деп аталды. «Гольджи аппаратын» зерттеуде орыс зерттеушілері Д.И.Дейнека, Л.П.Карпова, П.В.Макаров, А.Румянцев, И.И.Соколов, Г.В.Ясвоин елеулі үлес қосты.

1928-1931 жылдары Е.Руска, М.Кноль мен Б.Боррие электрондық микроскоп құрастырып, клетканың нақты құрылысы сипатталып және осыған дейін беймәлім көптеген құрылымдар ашылды. А.Клод 1929-1949 жылдары клетканы зерттеуге бірінші болып электрондық микроскопты пайдаланған және ультрацентрифугалау көмегімен клеткаларды фракциондау әдісін жасаған.

Электронды микроскоп 1933 жылы жасалды.

XX ғасырда цитология мен соған жақын ғылымдар бойынша ашылған жаңалықтарға Нобель сыйлықтары тағайындалды. Олардың қатарында болғандар:

1906 ж. Камилио Гольджи мен Сантьяго Рамон-и-Кахаль нейрон құрылымы саласындағы жаңалықтар үшін;

1908 ж. Илья Мечников пен Пауль Эрлих фагоцитоз (Мечников) бен антиденелерді (Эрлих) ашқан үшін;

1930 ж. Карл Ландштейнер қан топтарын ашқан үшін;

1931 ж. Отто Варбург тыныс алу ферменттері цитохромоксидоздың табиғаты мен қызметінің механизмін ашқан үшін;

1959 ж. Артур Корнберг және Северо Очоа ДНК мен РНК синтезінің механизмін ашқан үшін;

1962 ж. Френсис Крик, Морис Уилкинсон және Джеймс Уотсон нуклеин қышқылдарының молекулярлық құрылымын және олардың тірі жүйелердегі ақпарат тасымалдаудағы маңызын ашқан үшін;

1974 ж. Кристиан де Дюв, Альберт Клод және Джордж Паладе клетканың құрылымдық және функционалдық бойынша ашқан жаңалықтары үшін

(лизосомалардың, Гольджи жиынтығының, эндоплазмалық ретикулумның ультрақұрылымы және функциясы).

XIX ғасыр туған кезінде (1801 ж) анатом К.Биша организмді 21 ұлпаға бөлген.

XIX ғасырдың басында Ян Эвангелиста Пуркинье мен И.Мюллердің өзінің шәкірттерімен бірге адам мен жануарлардың әр түрлі ұлпаларын зерттеген. Иоганнес Мюллер мектебінің шәкірттері Т.Шванның, Р.Ремактың гистологияның негізін салушылардың бірі А.Келликердің, Э.Дюбуа-Реймонның, Р.Вихровтың, Э.Геккельдің, И.М.Сеченовтың еңбектері бүкіл әлемге мәлім. Бұл кезең гистологияның маңызды жетістіктерімен сипатталады, оның бәрі микроскоп пен гистологиялық зерттеулердің әрі қарай дамуының арқасында болды. Әртүрлі елдердің көптеген ғалымдарының тырысуымен клеткалардың, ұлпалардың құрылысының ерекшеліктері және олардың тіршіліктерінің негізгі кезеңдері белгілі болды.

Гистологияны маңызды мәліметтермен байытқан ғалымдар өткен ғасырдың 50-ші жылдары Лендинг пен Келикер біздің заманымызға дейін сақталған ұлпалар жүйелеуін жүргізген. Флеммингке, Альтманға, ван Бенеденге, Гейденгайнға, Гольджиге және көптеген басқа ғұламаларға біз клетканың нәзік құрылымын білгенімізге міндеттіміз.

XIX ғасырдың орта кезінен бірінен соң бірі Н.М.Якубовичтің және Ф.В.Овсяниковтың жүйке жүйесінің морфологиясы туралы еңбектері шыға бастады. 60-шы және 70-ші жылдардың бас кезінде орыс университеттерінде гистологиядан өз бетінше жұмыс істейтін кафедралар ұйымдастырылған, алдыңғы қатарлы гистологиялық мектептер қалыптасқан. Олардың ішінде дүниежүзілік маңызы барлары Қазандық неврогистологиялық мектеп (К.А.Арнштейн, А.С.Догель, А.Е.Смирнов, Д.А.Тимофеев және басқалар) және бұдан бұтақталған Петербург мектебі, оны басқарған А.С.Догель. барлығының қолдауын алған мәскеулік мектеп (А.И.Бабухин, И.Ф.Огнев және басқалар), бұл мектептің көптеп зерттегені жүйке ұлпасының дамуы, құрылысы және қызметі. Клеткалардың тікелей емес бөлінуін ең ертерек сипаттап жазғандардың бірі мәскеулік ботаник И.Д.Чистяков пен киевтік гистолог П.И.Перемежко болған еді. В.И.Венев редукциялық бөлінуді ашқан.

Жұқа кесінділер дайындайтын микротом деп аталатын құралдың жабайы түрін Я.Пуркиньенің шәкірті А.Ошац жасап шығарған. Микротомның шығуымен байланысты ұлпаны тығыздау және қатыру әдістері қажет болды. 1869 жылы Е.Клебс ұлпаларды тығыздау үшін парафинді, ал А.Бетххер желатинді ұсынды. 1879 жылы П.Шиффердеккер осы мақсатта целлоидинді пайдаланды. өткен ғасырдың орта кезінде бояу әдістері шыға бастады. Бояғыш ретінде карминді 1849 жылы Геперт пен Кон қолданды. 1865 жылы Бемер гематоксилинді микроскопияға енгізді. Өткен ғасырдың соңғы ширегінде аналин бояғыштары да пайдалана басталды.

1. Цитология басқа ғылымдармен байланысы.

Цитология гистология, эмбриология, молекулалық биология, биохимия, физиология атты биологиялық ғылым салаларымен тығыз байланысты.

Гистология - көпклеткалы ағзалардағы ұлпа мен мүшелердің құрылымдық ерекшеліктерін, функциясын, дамуын қарастырады.

Эмриология - ұрықтың клетка, ұлпа және мүшелердің даму заңдылықтарын қарастырады.

Молекулалық биология - клетка құрамындағы әртүрлі заттардың құрылысын, олардың айналымын қарастырады.

Биохимия- клетканың құрылысындағы химиялық заттардың қажеттілігін, олардың әсерін қарастырады.

Физиология- клеткадағы жүретін алмасу процестерін қарастырады.

Цитология цитоморфология, цитохимия, цитогенетика, цитофизиология салалары болады.

2. Клетка теориясы.

1838 және 1839 жылдары немістің екі ғалымы, ботаник М.Шлейден мен зоолог Т.Шванн көптеген деректі материалдарға сүйеніп клеткалық теорияны құрастырды. Т.Шванн клетканы өсімдіктер мен жануарлардың универсалық құрылымдық компоненті деп қарастырды.

Клеткалық теория барлық тірі табиғаттың біртұтас екенінің дәлелдемесі. Клеткалық теорияның биологияның дамуына ғана емес философияның дамуына да үлкен прогрессивтік әсері тиді.

Клеткалық теория жалпы биологиялық мәні бар тұжырымды мәселелердің бірі болып есептеледі

Орыс ғалымы П.Ф.Горянинов (1834 ж.) клеткалық құрылыс жөнінде тұңғыш рет: барлық организм клеткадан құралады және ол клеткадан пайда болады деп, клетканың тарихи даму жолының бетін ашты.

Клеткалық теория шыққаннан кейін 20 жылдан соң немістің ұлы дәрігері Рудольф Вирхов (1859 ж.) клетка клеткадан ғана пайда болады деген қорытынды жасап, клеткалық теорияны одан әрі дамытты.

Қазіргі кездегі клеткалық теорияның негізгі қағидалары мыналар:

1. Клетка тіршіліктің ең кішкене бірлігі.

2. Түрлі организмнің клеткалары құрылысы жағынан ұқсас.

3. Клеткалар бөліну арқылы көбейеді.

4. Көп клеткалы организмдер клеткалар мен олардың туындыларының жиынтығы.

4. Цитология ғылымының дамуына Қазақстан ғалымдарының қосқан үлесі.

Қазақстан ғалымдары да академиктер Б.А.Домбровский, Ф.Мухамедғалиев, Т.Масенов, А.Мурзамедиев, профессорлар И.Чагиров, Ф.Халилов, М.Х.Нұрышев цитология мен гистологияның дамуына белгілі дәрежеде өздерінің үлестерін қосты.

Дәріс № 2 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Клетканы зерттеу әдістері.

Сабақ жоспары:

1. Тұрақты препараттар даярлау.
2. Цитохимиялық анализ әдістері.
- 3 Табиғи және синтетикалық бояғыш заттар.
4. Электронды микроскопия.

1. Тұрақты препараттар даярлау

Цитологияның негізгі зерттеу әдісі- микроскопиялық әдіс. Қазіргі кездің өзінде де жарық микроскопы зерттеу құралы ретінде өзінің маңызын жойған жоқ.

Оптикалық микроскопия.

Биологиялық микроскоптың бірнеше модельдері бар МБИ-1, МБИ- 2, МБИ- 3, т.т. Бұл микроскоптар клеткалық құрылымдары және олардың функциясын жан-жақты зерттеуге мүмкіншілік береді. Микроскоптың шешуші қабілеті дегеніміз жеке көрінетін екі нүктенің ең кіші ара қашықтары. Жарық микроскопы екі нүктенің ара қашықтарын өсіріп көрсетеді. Бұл әйнек линзаларының немесе линзалар жүйесі көмегімен іске асады.

Оптикалық микроскоптың шешуші қабілеті 0,2 мкм немесе 200 нм тең, ал адам көзінің шешуші қабілеті 0,1 мм. Жарық көзі ретінде ультракүлгін сәулелерді қолданған кезде оптикалық микроскоптың шешуші қабілетінің шегі 0,1 мкм жетеді, яғни екі есе артады. Қазіргі оптикалық микроскоптың үлкейту шегі 1500 еседен артпайды.

Тірі материал мөлдір және жеке клеткалардың қалың болуына байланысты зерттеуге қолайсыз. Сондықтан көбінесе фиксацияланған материалмен жұмыс істеледі. Одан жұқа кесінділер дайындап, түрлі бояғыштармен бояйды. Қалыңдағы 5-10 мкм- дей кесіндіні арнайы микротомдар арқылы дайындайды. Сапалы бекіту объектінің тірі күйіндегі құрылымын айтарлықтай өзгертпейді. Бекіту ұлпаны тығыздайды және автолиз процестерін тоқтатады. Кейбір бекітуші сұйықтар белгілі құрылымдардың бояулар мен боялу қабілетін арттырады. Жиі қолданылатын бекіткіштер формальдегид, қосхромдық қышқыл калий, сірке, пикрин және осмий қышқылдары мен этил спирті. Сұйық қоспалар жақсы бекіткіштер деп саналады. Олардың көпшілігі ұсынған зерттеушілердің аттарымен аталған. Бекіткеннен кейін объектіні ұлпаға сіңетін ортаға батырады. Тығыздаушы заттар жақсы жақсы сіңу үшін ұлпаның бөлшегінен этил спиртінің көмегімен суды ығыстырып шығарады, содан кейін ксилолға немесе толуолға салады. Алдын ала істелетін бұл екі кезең ұлпаға парафин сіңу үшін қажет. Жылы сұйық парафин сіңеді де қатып қалады. Микротомның көмегімен парафин блогінен шыныға бекітін жұқа кесінділер дайындайды. Кесіндіден парафинді ксилолдың көмегімен ығыстырып шығарады. Осыдан кейін кесіндіні бояйды. Көбінесе ұлпаны гемотоксин

және эозинмен бояйды. Гемотоксилинмен боялатын құрылымдарды базофильдік деп атайды. Эозин қышқыл бояу сондықтан оны байланыстыратын клетканың компоненттерін ацидофильдік немесе эозинофильдік дейді. Осы құрылымдарды тірі клеткаларда белсенділік күйінде көру үшін әр түрлі микроскоптарды шығарған: фаза- контрастық, поляризациялық, флуоресценттік таға басқаларын. Бұл микроскоптардың бәрі жарықты пайдалануға негізделген.

Интерференциялық микроскопия- әдіс фазалық-контрасты микроскопия әдісіне ұқсас. Боялмаған мөлдір тірі клеткалардың анық көрінісін алуға мүмкіншілік береді.

Поляризациялық микроскопия- әдісі ұлпалар мен клеткалардың түрлі компоненттерінің поляризацияланған жарықтың сыну қабілетіне негізделген. Кейбір клеткалық құрылымдар молекуларының қатан дұрыс орналасуымен сипатталады және осыған қоса сәулелің сынуы да осы қасиетіне тән. Мұндай құрылымдарды анизотропты құрылымдар деп атайды. Анизотропты құрылымдарды поляризациялық микроскоптың көмегімен зерттейді.

Флуоресценттік микроскопия- әдісі де тірі клеткаларды зерттеу үшін қолданылады. Бұл әдіс кейбір заттардың жарық сәулелерінің әсерімен жарық шығаратын қасиетіне негізделген. Қозған жарық толқындарының ұзындығы жарық көзі толқындарының ұзындығынан артық келеді. Жарық көзі ретінде көк немесе ультракүлгін сәулелерлі пайдаланады.

2. Цитохимиялық әдіс- түрлі заттардың клеткада орналасуын және арнаулы құралдар арқылы олардың санын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдісте түрлі реактивті қолданып, клетканың құрамындағы заттарға сапалық химиялық реакциялар жүргізеді. Белоктарды, нуклеин қышқылдарын, майларды, көмірсуларды, гормондарды, витаминдерді, ферменттерді, металдарды анықтайтын әдістер бар. Цитохимиялық әдістер мұздатылған кесінділерді бояу кезінде жиі қолданылады, бірақ парафинді кесінділерді де бояуға пайдалануға болады. Қазіргі кезде сапалық тәсілдермен бірге ұлпалар мен клеткалардағы түрлі заттардың мөлшерін анықтайтын сандық цитохимиялық әдістер қолданылып жүр.

Ұлпалар, клеткаларды қолдан өсіру әдісі. Клеткаларды қолдан өсіріп, зерттеуді организмнен тыс және организмнің өзінің құрамында жүргізуге болады. Клеткаларды *in vitro* жағдайында қолдан өсіру әдісінде клеткалар стерильді жағдайда арнаулы қоректік ортада шыны камераларда организмнен тыс өсіреді. Осы кезде клеткалар тірі клеткалардың негізгі қасиеттерін ұзақ уақыт (10 жыл) сақтайды.

Микрохирургия немесе микрургия әдісі. Тірі клеткалардың қасиеттерін зерттеу үшін микрохирургия әдісін қолданады. Микроманипулятор деп аталатын құралмен клетканы кеседі, ішінен бөліктерін шығарып алады. Операцияның барысын микроскоп арқылы байқайды. Микрохирургиялық құралдар өте кішкентай шыны қармақтар, инелер, қылтамыр. Микроманипуляцияны арнаулы камераларда жүргізеді.

Рентгенмен құрылымды талдау әдісі. Рентген сәулелерінің дифракция құбылысына негізделген цитоплазма мен ядроның құрамына кіретін

белоктардың, нуклеин қышқылдарының молекулаларының құрылысын зерттеу үшін қолданылады. Бұл тәсіл молекулалардың құрамындағы атомдардың кеңістіктегі орналасуын анықтауға, олардың арақашықтықтарын өлшеуге мүмкіндік береді.

Автордиография әдісі метаболизмдік процестердің динамикасын зерттеуге мүмкіншілік береді. Радиоактивтік изотоптармен таңбаланған молекулаларды, мысалы фосфордың, көміртегінің, сутегінің-тритийдің изотоптарын тағамға қосып немесе инъекция арқылы организмге енгізеді. Сіңген радиоактивтік молекулалар клетканың белгілі бөлімдерімен химиялық реакцияларға түседі, ал радиоизотоптардың бар жерін автордиография әдісімен анықтайды.

3. Табиғи және синтетикалық бояғыш заттар.

Бояғыш заттардың 3 түрі бар:

1. Негізді (сілтілі) немесе ядролы –клетка ядросын, қышқыл реакциясы бар ЭТР-ды бояйды. Сілтілі бояғыштармен боялатын құрылымдар базофильді деп аталады. Сілтілі бояғыштарға гематоксилин, кармин, сафранин жатады.

2. Қышқылды немесе цитоплазмалық – клетка цитоплазмасын бояйды. Қышқылды бояғыштармен боялатын құрылымдар эозинофильді деп аталады. Қышқылды бояғыштарға эозин, пикринді қышқыл, қышқыл фуксин, индигокармин жатады.

3. Арнайы – клетканың құрылымын таңдап бояйды, оларға май және май тәрізді заттарды бояушы судан III, осмий қышқылы жатады.

4. Электрондық микроскопия. Электронды микроскопты 1931 жылы неміс ғалымдары Девиссон мен Калбин құрастырған. Электрондық микроскоптың көру, анықтау қабілеті өте жоғары. Электрондық микроскоп жарық микроскопына қарағанда 100000 есе үлкейтеді. Қазіргі электронды микроскоптың көрсеткіштік қабілеттілігі 0,1-0,3 нм-ге дейін жетеді. Объектіні 150000 есеге дейін үлкейтеді. Клетканың барлық ультрақұрылысын молекулалық деңгейде зерттеуге мүмкіншілік береді. Электрондық микроскоптың бірнеше түрі бар: трансмиссиялық, растрлық, жоғарғы вольттік

Дәріс № 3 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Клетка құрылымы және функциясы.

Сабақ жоспары:

1. Клетка - тірі организмдердің құрылымдық және функциональды бірлігі.
2. Прокариотты және эукариотты клеткалар, олардың ұқсастықтары.
3. Өсімдіктер және жануарлар клеткасының айырмашылықтары.
4. Клетканың атқаратын қызметтеріне қарай морфологиялық ерекшеліктері

1. Клетка - тірі организмдердің құрылымдық және функциональды бірлігі.

Жануарлар клеткасы плазмалық мембранамен шектелген ядро мен цитоплазмадан тұрады. Цитоплазма негізгі заттан (гиалоплазмадан), органоидтардан және кірінділерден түзіледі.

Клеткалардың көпшілігі бір ядролы, бірақ та екі немесе көп ядролы клеткаларда болады. Көп клеткалы организмнің клеткаларының саны өте көп. Мысалы, адам миының үлкен ми сыңарларындағы клеткалардың саны 20 млрд шамасында, ал қандағы эритроциттердің саны 25 миллиондай.

Өсімдіктер мен жануарлар организмі клеткаларының атқаратын қызметтері әр түрлі болғандықтан, олардың пішіні түрліше болады. Клеткалардың пішіні оның организмдегі орнына да байланысты. Жануарлар клеткалары жұлдыз тәрізді (нерв клеткасы), цилиндр, куб тәрізді (эпителий клеткалары), сопақша (эритроциттер), тармақталған (мезенхиманың клеткалары), жұмыр (жұмыртқа клеткасы) т.т. болады. Клеткалар пішіні жағынан ғана емес, үлкендігі жағынан да ажырайды. Мысалы, адамның жұмыртқа клеткасы (диаметрі 0,1 мм) көлемі жағынан адамның сперматозоидынан 1 млн есе үлкен.

2.Прокариотты және эукариотты клеткалар, олардың ұқсастықтары.

Құрылысының күрделілігіне қарай клеткаларды екі топқа бөледі: прокариоттық (гректің про - алдымен, карион - ядро) және эукариоттық (эу - жақсы, карион -ядро).

Прокариоттарға эубактериялар, көк жасыл балдырлар, спирохеталар, риккетсиялар және микоплазмалар жатады, қалған барлық организмдердің клеткалары, саңырауқұлақтардың, қарапайымдардың, жануарлар мен өсімдіктердің клеткалары эукариондық клеткалар. Прокариоттардың клеткалары ұсақ болады (0,5-3 мкм). Митохондриялар, хлоропластар, Гольджи аппараты, лизосомалар сияқты айқын байқалатын мембранамен шектелген органеллалар мен ядролық мембрана болмайды. Прокариоттардың гендік информацияның құрамында эукариоттар клеткасының хромосомаларында болатын негізгі белоктар - гистондар жоқ, тұйық сақина пішінді ДНК-ныд тізбегінен тұратын бір хромосомда орналасқан.

Прокариоттардың ядросында митоздық аппарат пен ядрошығыда жоқ. Прокариоттардың клеткаларына цитоплазмалық ағыс пен амеба тәрізді қозғалыс тән емес, жабайы талшықтардың көмегімен қозғалады. Прокариондық клеткалардың цитоплазмасы біртекті емес, онда фибриллалар, ұсақ мембраналық көпіршіктер мен жалпақ қапшықтар, рибосомалар, майдың тамшылары, полисахаридтер мен полифосфаттар жиынтықтарын байқауға болады. Бұлардың бәрі цитоплазманың негізгі затында, матриксінде, гиалоплазмада орналасқан.

Эукариоттардың клеткалары әдетте ірі және құрылымы жағынан прокариоттардың клеткаларына қарағанда, анағұрлым күрделі келеді. Сонымен бірге эукариоттарда жақсы жетілген ішкі мембраналар жүйесі -эндоплазмалық тор мен Гольджи аппараты, мембраналармен шектелген органеллалар - ядро, митохондриялар, хлоропласталар мен лизосомалар болады. Эукариондық

клеткаларға цитоплазманың қозғалысы мен митоздық ұршық және талшықтар сияқты энергияны трансформациялаушы көптеген күрделі жүйелер тән. Эукариондық клеткалардың ядросында адроздықтр мен хромосомалар болады. Хромосомалары ДНК мен гистондардан тұрады. Эукариоттардың бәрі аэробтар.

3. Өсімдіктер және жануарлар клеткасының айырмашылықтары.

Клеткалық қабықшасы әсіресе өсімдіктер клеткаларында жақсы жетілген. Саңырауқұлақтарда клеткалық қабықша хитин мен полисахаридтен тұрады, ал балдырларда, оомицеттерде және жоғарғы сатыдағы өсімдіктерде клеткалық қабырғаның негізгі компоненті полисахарид, целлюлоза. Клеткалық қабықшаның гликопротеидтері мен полисахаридтері клетканың ішіндегі Гольджи аппаратының қатысында синтезделеді де, бірнеше қабаттан тұратын күрделі клеткалық құрылым күйінде клеткадан экзоцитоз арқылы сыртқа шығарылады.

Жануарлар мен өсімдіктер клеткаларының үш негізгі құрылыстық айырмашылықтары бар: 1) жануарлар клеткаларында болатын центриоль жоғары сатыдағы өсімдіктер клеткаларында болмайды; 2) өсімдіктер клеткаларының жануарлар клеткаларынан өзгешелігі цитоплазмасында пластидтер болады; 3) өсімдіктер клеткаларына целлюлозадан тұратын қатты клеткалық қабырға тән.

Сыртқы ортадан алынатын энергияның түріне байланысты тірі клеткаларды үлкен екі типке бөлуге болады. Бірінші типтің клеткаларын гетеротрофты клеткалар деп атайды. Бұған жататындар: адам организмінің барлық клеткалары мен жоғары сатыдағы жануарлардың клеткалары. Бұл клеткаларға химиялық құрамы күрделі дайын органикалық молекулалардың үнемі келіп тұруы қажет. Атап айтқанда, көмірсулар, белоктар мен майлар.

Гетеротрофты клеткалар энергияны осы күрделі заттарды тотықтыру арқылы алады. Гетеротрофты клеткалар бөлінген осы энергияны өзінің биологиялық функцияларының қажетіне жұмсайды.

Клеткалардың екінші типін автотрофты немесе фотосинтездеуші клеткалар құрайды. Бұған жататындар: жасыл өсімдіктердің клеткалары. Фотосинтез процесі кезінде олар күн сәулесінің энергиясын хлорофилл пигментінің көмегімен химиялық энергияға айналдырады және атмосфералық көміртегінің қос тотығынан көміртегін бөліп алып, жабайы органикалық молекуланы (глюкозаның молекуласын) түзеді. Жасыл өсімдіктер мен басқа организмдердің клеткалары өзінің құрамына кіретін күрделі молекулаларды да құрайды. Сонымен барлық тірі организмдер энергияны күн сәулесінен алады; өсімдік клеткалары энергияны тікелей күннен алатын болса, ал жануарлар оны жанама жолмен алады.

4. Клетканың атқаратын қызметтеріне қарай морфологиялық ерекшеліктері.

Жануарлар клеткасының плазмалық мембранамен шектелген ядро мен цитоплазмадан тұрады. Цитоплазма негізгі заттан (гиалоплазмадан), органоидтардан және кірінділерден түзіледі.

Кірінділер немесе параплазмалық құрылымдар – клеткалық метаболизмге қатыспайтын, клеткалардың көпшілігінде байқалатын алмасу өнімдерінің жиынтығы (майдың тамшылары, гликогеннің түйіршіктері, белоктардың кристалдары және пигменттік кірінділер).

Органоидтар клеткалардың барлығында кездеседі және заттар алмасуында маңызды функция атқарады (эндоплазмалық тор, Гольджи аппараты, митохондриялар, тағы басқалары).

Дәріс № 4 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Клетканың құрылымдық компоненттері немесе органоидтары.

Сабақ жоспары:

1. Эндоплазмалық тордың жалпы құрылысы.
2. Гранулярлы ЭТ, рибосома, полисомалар.
3. Гольджи аппараты.
4. Митохондриялар құрылысы, қызметі.
5. Пластидтер құрылысы, қызметі

Клетка ядросы, хромосома.

1. Ядроның жалпы морфологиясы.
2. Интерфазалық ядроның негізгі құрылымы.
3. Клетка тіршілігіндегі ядроның рөлі.
4. Ядроның химиялық құрамы.

1. Эндоплазмалық тордың жалпы құрылысы.

Эндоплазмалық тор көпіршіктердің, микроканалшықтардың және қапшықтардың (цистерналардың) жүйесі. Эндоплазмалық тор қоршаған ортадан цитоплазмаға заттардың тасымалдануын қамтамасыз ететін клетканың циркуляциялық жүйесі деп есептеледі. Сондықтан да көптеген маңызды биохимиялық процестерге белоктардың, май қышқылдарының, стероидтардың, фосфолипидтердің биосинтезіне, усыздандыру және қаңқа бұлшық еттерінің жиырылуына қатысатын мультифункциялық (мульти- көп) құрылым. ЭТР туындыларына: сферосомалар(микросомалар), лизосомалар, өсімдік вакуольдері немесе тонопласт, пероксисомалар немесе микроденешіктер және ядроның мембранасы.

Эндоплазмалық тордың екі түрін ажыратады:

- 1) бұдыр немесе гранулалық
- 2) тегіс немесе агранулалық.

Гранулалық эндоплазмалық тордың беткейінде рибосомалардың болуына байланысты, олар белок синтезіне қатысады, ал агранулалық эндоплазмалық тор мембранасының бетінде рибосомалардың болмауы оның белок синтезіне

қатыспайтынын көрсетеді. Оның функциясы- липид, кейбір полисахаридтер метаболизміне қатысуы.

2. Гранулярлы эндоплазмалық тор, рибосома, полисомалар

Гранулярлық эндоплазмалық тордың мембранасының цитоплазмалық бетінде жабыса біткен рибосомалар болады. Эндоплазмалық тордың бұл түрі бездік және эмбриондық клеткаларда, белокты жедел синтездейтін жануарлар мен өсімдіктер клеткасында көп мөлшерде байқалады. Бұл мембраналардың бәрі цитоплазманы және бөліктерге бөліп тарайды. Бір клетканың өзінде де эндоплазмалық тордың екі түрі де болуы мүмкін

Гранулярлық эндоплазмалық тор белокты синтездеуге қатысады, ал тегіс эндоплазмалық торда да синтез процесі жүреді, бірақ олар белок емес липидтер мен кейбір полисахаридтер.

Рибосомалар - прокариоттар мен эукариоттардың клеткаларында болатын диаметрі 15-25 нм өте ұсақ жұмыр бөлшектер. Эукариоттар клеткаларында рибосомалардың екі популяциясы байқалады: гранулярлық эндоплазмалық тордың мембраналарының бетіне бекінген, цитоплазмада немесе митохондриялар мен хлоропласт сияқты органоидтардың матриксінде бос орналасқан.

Рибосомалар бөлшектерінің үлкендігін ультрацентрифугада бөлшектер шөгуінің жылдамдығын сипаттайтын седиментация константасының (S - Сведберг бірлігі) көмегімен белгілейді. Бөлшектер неғұрлым салмақты болса, соғұрлым тез шөгеді.

Прокариоттар рибосомаларының седиментация коэффициенті 70S, эукариоттардікі 80S. Рибосомалар үлкендігі -әр түрлі екі құрылымдық суббірліктен құралған - үлкен және кіші. Рибосомалардың суббірліктері РНК мен белоктан тұрады. Үлкен суббірлігі эндоплазмалық тордың липопротеиндік мембранасына рибосомалардың бекуіне қатысады.

Полисомалар. Зерттеушілердің мәліметтері бойынша белоктың синтезі жеке рибосомалардан гөрі полирибосомалар немесе полисомалар деп аталатын рибосомалар тобында көбірек жүреді.

3. Гольджи аппараты.

Бұл органоидты 1898 жылы Италия ғалым К.Гольджи нерв клеткасында байқаған. Жарық микроскопы Гольджи аппаратының екі түрін ажыратады: тор тәрізді және диктиосомалық. Гольджи аппаратының торлы құрылымы әдетте ядроның маңын және центриольдарды қоршай орналасады ал диктиосомалар клеткалардың цитоплазмасында түрліше орналасуы мүмкін.

К. Гольджи (1899) ашқан клетканың бұл органоиды *диктиосома*, *везикула* (көпіршік, бүртік) және *цистерна* (диктиосома) *аралық түтікшелер* сияқты құрылымдардың жиынтығы екендігі анықталды.

Гольджи аппаратының функциясы клеткада жүретін көптеген маңызды метаболизмдік процестермен байланысты. Ол клетканың секрет бөлу қызметіне, липидтерді түзу, жинау, сіңіруге және полисахаридтерді синтездеуге қатысады. Гольджи аппараты клеткадан белоктарды секрециялауға да

қатысады. Бұл қызметінде Гольджи жүйесі эндоплазмалық тордың мембраналарымен байланысты.

Гистохимиялық әдістермен Гольджи аппаратында белоктардың, липидтердің, полисахаридтердің, мукополисахаридтердің болатыны анықталған. Ферменттерден фосфатазалар, пероксидаза, түрлі гидролазалар табылған. Гольджи аппаратының вакуольдарынан лизосомалар түзіледі.

4. Митохондриялар құрылысы және қызметі. Митохондриялар АТФ-ті синтездеуші органелла негізгі функциясы органикалық қосылыстарды тотықтырып, олардың ыдырауының нәтижесінде бөлінген энергияны пайдалануға байланысты. Митохондриялар бактериялар мен көк-жасыл балдырлардан басқа клеткалардың бәрінде де болады.

Митохондриялар қалыңдықтары 5-6 нм шамада болатын қос мембраналы қабықпен қоршалған. Сыртқы мембрана созылыңқы, ішкі мембранада көптеген тарақ тістері сияқты қатпарлары болады. Оларды кейде *кристалар* (грек. *Crista* - тарақ) деп те атайды. Кристалардың пайда болуы митохондриялардың сыртқы ауданын өзгертпестен, ішкі ауданын үлкейтеді.

Митохондриялардың жалпы құрамында 65-70 % белок, 25-30 % липидтер және аздаған мөлшерде нуклеин қышқылдары бар. Құрамында басқа мембраналарға қарағанда фосфолипидтер көп болады (70 %).

Митохондрияда ДНҚ болатындықтан жаңа митохондриялар бұрынғыларының бөлінуінен пайда болады. Митохондрияның бөлінуі клетканың өсуі тоқтап, мүшелерінің іріктелінуінен кейін басталады.

5. Пластидтер құрылысы, қызметі

Пластидтер – өсімдіктердің клеткасына ғана тән қос мембраналы органоид. Пластидтер түрлері: лейкопластар, хлоропластар, хромопластар.

Хлоропластар. Балдырлардың талломдары, жоғары сатыдағы өсімдіктердің жапырағы, жас сабағы, піспеген (шикі) жемістерінің клеткаларында болатын жасыл түсті пластидтер. Жоғары сатыдағы өсімдіктерде хлоропласт пішіні дөңгелек немесе сопақша, линза тәрізді көбінсе дөңгелек болып келеді. Сондықтан олардың клеткаларындағы хлоропласты хлорофилл дәндері деп, ал балдырлар клеткасында хромофор деп атайды. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің бір клеткасында хлоропластың саны 1-2-ден 50-ге дейін жетеді. Мысалы, алма жапырағының клеткасында орта есеппен 50 шамасында. Хлоропластың көлемі жоғары сатыдағы өсімдіктерде 2-7 мкм, қалыңдығы 1-2 мкм. Тірі хлоропласт құрамында белок – 50%, липидтер- 33%, хлорофиллдер 5-10%, каротинидтар-1-2% және аз мөлшерде РНК мен ДНК бар.

Хроматографиялық әдіс бойынша М.Цвет хлорофиллдің 2 түрін тапты. Оның бірі хлорофилл «а» $C_{55}H_{72}O_5 N_4 Mg$ көкшіл-жасыл пигмент, екіншісі хлорофилл «в» $C_{55}H_{70}O_6 N_4 Mg$ сарғыш жасыл пигмент. Хлоропласт құрамында тағы да қызғылт пигмент каротин – $C_{40}H_{56}$ және сары түсті пигмент ксантофилл- $C_{40}H_{56}O_2$ бар. Қазіргі кезде хлорофиллде «с» және «d» пигменттерінің барлығы белгілі.

Хлорофилл – көміртегі, сутегі, оттегі және азот атомдары мен Mg атомдарынан тұратын күрделі органикалық қосылыс.

Хоропластың құрғақ затының орта есеппен 35-55 % белоктан, 20-30 % липидтерден, 9-10 % хлорофиллден, 5-4 % каротиноидтардан тұрады. Хоропласта ДНК, РНК қышқылдарының E, K витаминдері мен A, D провитаминдерінің барлығы белгілі болды.

Хлоропластың құрылымы электрондық микроскоптың шығуымен анықталған. Хоропласты қосқабатты мембрана қаптап тұрады. Бұл мембрананың жартылай өткізгіштік, сұрыптаушылық қасиеті бар. Мембрана арқылы хоропласт цитоплазмадан бөлінеді. Ал ондағы саңылаулар арқылы цитоплазма мен хоропласт арасында үнемі зат алмасу процесі жүреді. Хоропластың сыртқы және ішкі мембрана аралығындағы қуысының ені 10-20 нм.

Хлоропласт стромасы (грекше строма-дене) немесе матрикс деп аталатын денесі гидрофильді белокты-липоидты қосылыстан тұрады. Хоропластың стромасында оған кесе көлденең орналасқан ламеллалар немесе тилакоидтар деп аталатын қос мембраналы тақталы құрылымдар бар. Ламеллалар бір-біріне параллель жанаса келіп, топтасып аса ұсақ денелер – грандар түзеді. Грандардағы ламеллалардың ұштары бір-бірімен жалғасып, тұйықталуынан диск пайда болады. Стромадағы грандар гранаралық тилакоидтар арқылы байланысады. Хоропластың пигменттері стромада шашырамай ламеллаларда жинақталған, сондықтан олардың топтасуынан пайда болған грандардың жасыл реңі түссіз стромада айқын байқалады. Хоропласт стромасындағы тилакоидтар жүйесінен басқа рибосомалар, крахмал дәндері, ДНК жіпшелері және пластоглобулдар (липид құрылым) бар.

Ассимиляциялық (алғашқы) крахмал хоропластарда фотосинтез нәтижесінде түзіледі. Қорға жиналған (соңғы) крахмал түссіз пластидтер лейкопластар қатысуымен түзіледі және крахмал дәндері түрінде тамырда, түйнекте, тұқымда, сабақтың ішкі құрылысында жиналады.

Хлоропластар жай бөліну арқылы көбейеді. Оның басты қызметі-фотосинтез, яғни күн сәулесінің жарық қуатын пайдаланып, бейорганикалық заттардан органикалық қосылыстар түзуі. Фотосинтез кезінде алғашқы түзілетін қарапайым моносахаридтер (қанттар) полимерленіп, крахмалға тағы басқа да полисахаридтерге айналады.

Сөйтіп хоропластарда алғашқы крахмал ұсақ дәндер түрінде, ал қор заттары жиналатын мүшелердің лейкопласталарында (амилопластарда) соңғы крахмал түрінде жиналады. Фотосинтездің нәтижесінде органикалық заттардың қоры түзеледі, атмосфера үнемі оттегімен толықтырылып, көмір қышқыл газынан тазартылады.

Хромопластар. Хромопластардың пішіні дөңгелек, таяқша, ұршық, үшбұрыш тәріздес. Мұндай сан түрлі пішінді болуы каротин және ксантофилл пигменттерінің кристалданып, пластид стромасында жинақталуына байланысты. Хромопластардың стромасында мембраналы жүйе болмайды немесе нашар жетіледі.

Хромопластардың қызметі әлі де толық анықтала қойған жоқ. Олардың пигменттік құрамында хлорофилл болмайтындықтан фотосинтезге қатыспайды.

Лейкопластар. Реңі мөлдір (түссіз), пішіні дөңгелек, ультрақұрамы жағынан пропластидтерге жақын, бірақ олардан көлемдірек, ірірек. Лейкопластар пластидтердің ішіндегі ең ұсағы. Клетка ішінде ядроны айнала топтасып орналасады. Лейкопластар өсімдіктердің күн сәулесі түспейтін мүшелері: тамыр, тамырсабақ, түйнектер мен тұқымдарының клеткаларында кездеседі.

Лейкопластардың негізгі физиологиялық қызметі— органикалық заттардың қорын жинақтау. Крахмал қоры жиналатын лейкопластар амилопластар деп аталады. Мұндай лейкопластарда фотосинтез кезінде пайда болатын қанттардың полимерленуінен соңғы крахмал жиналады. Кристалдар немесе аморфты туынды зат ретінде белок қорға жиналатын лейкопластар протеинопластар деп, ал май тамшылары жиналатын лейкопластар алопластар (элайопластар) деп аталады.

Клетка ядросы, хромосома.

1. Ядроның жалпы сипаттамасы. Ядро клетканың генетикалық ақпараты сақталатын, ДНҚ молекуласының құрылуын қамтамасыз ететін органоид. Ядрода РНҚ-ның әр түрлі ДНҚ-ларға ауысу процесі жүзеге асады.

Ядро – ядро қабықшасы, кариолимфа, ядрошықтан тұрады. Ядроның ішінде сұйық бөлігі – кариолимфа (*нуклеоплазма*) болады да сырты қос қабатты мембранадан құрылған қабықшамен қоршалады. Нуклеоплазманың құрамында ДНҚ, РНҚ және белоктардан құрылған хроматиндік бөлігі болады. Әр бір ядрода бір немесе бірнеше *ядрошық* бар.

Ядро сөлі немесе кариоплазма интерфазалық ядроның ядрошығы мен хромосомалардың орналасатын ортасы. Жарық микроскопында оның құрылысы байқалмайды, сол сияқты электрондық микроскоппен де көрінбейді. Ядро сөлі – құрғақ заты аз сұйық құрылым. Ядро сөлінде белоктар мен РНҚ болады. Сонымен бірге ядро сөлінде ядродағы нуклеин қышқылдарының синтезіне қатысатын ферменттер және рибосомалар мен липидтер болады. Мұнда ядроға тән ферменттердің көпшілігі байқалады. Олардың ішінде АТФ түзуге қатысатын гликолиз ферменттері маңызды роль атқарады. Хроматин мен ядрошықта синтезделген өнімдер ядро сөліне жиналады. Сонымен, ядро сөлі ядро ішінде жүретін әр түрлі процестерге энергия жеткізеді.

Электрондық микроскоптың мәліметтері бойынша ядро қабықшасы екі қабаттан сыртқы және ішкі мембраналардан тұрады. Ядро қабықшасының липидтік құрамында фосфолипидтер (54-68%) көп орын алады. Олардың ішінде фосфатидилхолин - 60%, фосфатидилэтаноламин - 20-24% шамасында болады. Біршама мөлшерде қаныққан май қышқылдары мен эфирлер кездеседі.

Ядролық қабықша клетканың бөліну кезеңінде болмайды. Ядро қабықшасының сыртқы мембранасы үзілместен эндоплазмалық тордың мембранасына ауысады.

Екі мембрана арасында ені 10-20 нм құрайтын *перинуклеарлы кеңістік* болады. Қабықшада диаметрі 40-50 нм болатын, толып жатқан *саңылаулар* (поралар) кездеседі.

Қабықша саңылаулары арқылы ядроға белоктар (гистондар, протаминдер), рибонуклеаза енеді, ал ядродан цитоплазмаға иРНК, тРНК және рибосома бөліктері шығады.

Ядродағы негізгі құрылысты бөлікке *хромосомалар* жатады. Олардың саны белгілі түрдің ерекше белгісі болып есептеледі. Хромосомалардың құрамындағы ДНҚ мен гистон белоктарының саны бірдей болады. Әдетте гистондар майда (кіші молекулалы) болып келеді. Молекулалық массасына байланысты, олар бес түрге бөлінеді: НІ - 21000 Н2А - 14500, Н2В - 13700, НЗ - 15300 және Н4 - 11300. Алғашқы : топқа жататын *гистондардың* құрылысы өсімдік түрлеріне байланысты ерекшеленеді. Басқа гистондардың құрылысы өсімдік түрлерінде онша өзгермейді.

Жеке хромосома молекуласы өте ұзын бір ДНҚ-дан және гистондардың бірнеше миллиондаған молекуласынан құралады.

Ядро нуклеоплазмасында ДНҚ-ның *редупликациялану* (екі еселенуін) және *транскрипция* (синтезделу) процестерін қамтамасыз ететін ферменттер мен кофакторлар, ДНҚ тәріздес РНК молекулалары болады. Нуклеоплазманың ферменттік жүйелері гистондарды фосфорлайды және ацетилдейді, нуклеозидтер метаболизміне қатысады, гликолиз бен трикарбон қышқылдар циклінің қалыпты өтуін қамтамасыз етеді. Ядроның құрамында фосфор, калий, натрий және көбірек мөлшерде, құрылыстық мәні бар кальций иондары кездеседі.

Ядроның тотықтырғыш жүйесі гликолиз бен трикарбон қышқылдар циклінен құралады. Ядро мембранасындағы электронды тасымалдаушы тізбек АТФ синтездейтін тотығу процестерін жүзеге асырады. Бұнда негізінен май қышқылдары тотығады.

Ядродағы рибосома бөліктері пайда болатын аймақты ядрошықтар деп атайды.

Ядрошықтарда екі рибосомалық РНК-ның (25 S және 18 S) синтезделу, цитоплазмалық рибосомалардың (80 S) бөліктерінің (60 S және 40 S) қалыптасу процестері жүзеге асады.

Химиялық құрамы бойынша ядрошық РНК концентрациясының жоғары болуымен ажыратылады.

Хромосомалар екі еселенетін қабілеті бар, гендік ақпаратты ұрпақтан - ұрпаққа тасушы, құрылысы күрделі клетка компоненттерінің бірі. Хромосомаларды алғаш рет Флемминг 1882 мен Страсбургер 1884 ж. байқаған. Центромера хромосоманы екі иыққа бөледі. Центромералардың орналасуына қарап хромосомалардың 3 типін ажыратамыз:

1) Акроцентрілік хромосомалар –бір иығы қысқа, нашар байқалады; бұндай хромосомалар пішіні таяқ тәрізді

2) Субметацентрілік- пішіні латынның L әрпі сияқты, иықтарының ұзындығы тең емес.

3) Метацентрілік- тең иықты

Түрлі объектілерде хромосомалардың саны түрліше. Адам хромосомаларының ұзындығы 1,5-10мкм. Хромосомалардың жиынтығы- деп ядроның барлық хромосомаларының жинағы.

Хромосомалар жиынтығының сандық және сапалық белгілерінің жинағын кариотип дейді.

6. Интерфазалық ядроның негізгі құрылымы.

Интерфазалық ядро өсімдіктер мен жануарлар клеткаларының тұрақты құрылымдық бөлігі. Өткен ғасырдың аяқ кезінен бастап ядроның екі күйін ажыратты: митоздық және интерфазалық. Интерфаза кезінде ядрода жалпы клеткадағыдай сияқты алмасу процестері тез жүреді. Осыған байланысты интерфазалық ядроны тыныштық күйіндегі ядро деп қарастырады. Түрлі клеткаларда ядроның пішіні әр түрлі. Бірақ 2-3 немесе бірнеше ондаған ядролары бар көп ядролы клеткалар кездеседі.

Интерфазалық ядроның негізгі құрылымдық бөліктері- ядро қабықшасы, хромосомалардың құрамды бөлігі болып саналатын хроматин, бір немесе бірнеше ядрошық, кариоплазма немесе нуклеоплазма. Ядро құрамында басқа да құрылымдар кездеседі: микротүтікшелер, филаменттер, кристалдар.

7. Клетка тіршілігіндегі ядроның ролі

Клетканың тіршілігі үшін ядроның маңызы жөніндегі түсінік өткен ғасырдың 70-80 жылдарында кейбір қарапайымдарға жасалған тәжірибенің негізінде қалыптасқан болатын. Сонымен бірге ядроны бөліп алу цитоплазмада болатын түрлі ферменттерге әсер ететіні белгілі.

Интерфазалық ядро белок синтезінің жеделділігін реттейді. Интерфазалық ядрода белокпен бірге РНК – ның барлық үш типтері синтезделеді. Ядро цитоплазмада жүретін белок синтезін бағдарлайды. Сонымен бірге ядроның өзінде цитоплазманың әсерінде болады. Себебі цитоплазмада синтезделетін оның қызметтеріне қажет ферменттер ядроға барады.

8. Ядроның химиялық құрамы

Биохимиялық зерттеулер ядроның химиялық құрамының күрделі екенін анықтады. Ең басты компоненті нуклеин қышқылдары мен белоктардың қосылысынан пайда болатын нуклеопротеидтер; кейбір клеткаларда олар ядро құрғақ массасының негізгі бөлігін құрайды.

Ядроның белоктік бөлігі бірнеше компоненттен: гистондар мен протоаминдерден тұрады. Ядроның химиялық құрамында белок - 50-90%, ДНҚ - 5-10%, РНҚ - 3-20%, қалған бөлігі липидтердің үлесіне тиеді. Ядродағы белоктар негізді немесе ДНҚ мен байланысқан *гистондар* және нуклеоплазма, мембраналар, рибосомалар құрамына енетін қышқыл белоктар болып бөлінеді.

Ядроларда тотықтырушы ферменттер болмайды, оның есесіне АТФ-аза, гликолиздеуші ферменттер болады.

ДНҚ барлық клеткалардың универсалдық құрамды бөлігі. РНҚ клеткалар ядроларының бәрінде де болады. Клеткадағы ДНҚ-ның негізгі массасы ядрода орналасқан. ДНҚ-ның синтезі интерфазада, оның S- дәуірі деп аталатын кезеңінде жүреді. Ядродағы барлық ДНҚ хромосомаларымен байланысқан. РНҚ-ның негізгі бөлігі ядрошықта болады, сонымен бірге хроматин мен кариоплазмада кездеседі. Ядродағы РНҚ саны тұрақсыз, клеткалардың қызметіне байланысты өзгеріп отырады.

Нуклеин қышқылдары ДНҚ мен РНҚ ядроларының бәрінде болады. Ядродағы барлық ДНҚ хромосомаларымен байланысқан. Ядрода минералдық заттардан фосфор, калий, натрий, темір, цинк, мыс, кобальт, вольфрам, өте аз мөлшерде литий, никель, хром, кейбір металдар және ерекше маңызы бар кальций мен магний байқалған. Ядролардың ферменттері - негізінде нуклеин қышқылдық алмасу мен анаэробты гликолиз ферменттері. Әдетте ядрода цитоплазмадағы ферменттер болады, бірақ та өте аз мөлшерде кездеседі.

Дәріс № 5 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Клетканың химиялық құрамы, олардың молекулярлық ерекшеліктері. Цитоплазма. Плазма мембранасы.

Сабақ жоспары:

1. Цитоплазманың физико-химиялық қасиеттері.
2. Клетка мембранасының химиясы және оның қасиеттері.
3. Су, ақуыз.
4. Нуклеин қышқылдары, көмірсулар.
5. Липидтер, макроэнергиялық фосфаттық қосылыстар.

1. Цитоплазманың физико-химиялық қасиеттері. Чех ғалымы Пуркинье 1840 жылы клетканың ішкі құрамын белгілеу үшін "протоплазма" деген терминді ұсынған болатын. Протоплазма - клетканы құрайтын тірі зат - кариоплазма (ядро деген мағынада) мен цитоплазмаға бөлінеді. Бұл екі терминді ғылымға енгізген 1882 жылы польшалық ботаник Страсбургер. Цитоплазма клетканың метаболизмдік жұмысшы аппараты.

Плазмалық мембрана немесе плазмалемма (гректің *slasma* - пішін, *lemma* - қабықша) белоктармен жалғасқан липидтердің екі қабатынан тұрады. Сонымен бірге плазмалемманың сыртқы бетінде мембрананың құрамына кіретін белоктармен байланысқан күрделі қосылыстарды -гликопротеидтер мен гликолипидтерді құрайтын көмірсулардың молекулалары болады. Бұл мембрана үстіндегі комплекс немесе гликокаликс (грекше *kalux* - қабықша), бір және көпклеткалы жануарлардың клеткаларында жақсы жетілген. Плазмалық мембрана клетканың ішкі құрылымының құрамында реттейді, қалыңдығы 7,5 нм. Барлық клеткаларда плазмалық мембрана жаңарып отырады.

Плазмалық мембрана көптеген маңызды биологиялық функциялар атқарады: қорғау мен тасымалдау. Тасымалдау функциясына су, иондарды және төменгі молекулалы заттары пассивті түрде тасымалдау мен осы өнімдерді клеткалардан сыртқа шығаруға қатысады. Заттардың клетка ішінен өтуі мен олардың клеткадан шығуының төрт негізгі механизмдері бар: диффузия, осмос, белсенді тасымалдану мен экзо және эндоцитоз.

Диффузия дегеніміз концентрацияның аз жағына қарай заттардың тасымалдануы. Клеткалық мембранада су мен иондарды өткізетін арнаулы поралар (грек сөзі - тесік) болады. Түрлі иондардың өту жылдамдығы түрліше. Катиондар (K^+ , Na^+) аниондарға қарағанда (Cl^-) тез өтеді.

Клеткаға заттардың тасымалдануы плазмалық мембранадан бөлінген көпіршіктердің көмегімен де жүреді. Тасымалдану бағытына байланысты мембранамен қоршалған заттардың тасымалдау процесі экзоцитоз және эндоцитоз болып екі категорияға бөлінеді.

Клеткалардың тығыз бөлшектерді сырттан ұстау процесін И.И.Мечников фагоцитоз деп атаған. Клетканың сұйықтық тамшыларды сіңіре алатынын байқаған, бұл құбылысты ол пиноцитоз (грек *pinein* - ішу) деп атаған. Фагоцитоз бұл пиноцитоздың механизмі бір болғандықтан эндоцитоз деп атаған. Эндоцитоз - клетканың қоректену механизмі.

Эукариотты клеткалардың цитоплазмасы гиалоплазмадан (*hyalos* - шыны), органоидтардан және кірінділерден тұрады. Гиалоплазма (грекше *hyaline* - мөлдір), негізгі плазма немесе цитоплазманың матриксі. Гиалоплазманың құрамында түрлі глобулалық белоктар мен цитоплазмалық матрикстің ферменттері болады. Бұлар эукариондық клеткадағы белоктардың жалпы санының 20-25%-ін құрайды.

Гиалоплазма барлық клеткалық құрылымдарды біріктіріп тұрады және олардың бір-бірімен химиялық әрекеттесуін қамтамасыз етеді. Аминқышқылдарының, май қышқылдарының, нуклеотидтердің, қанттардың клетка ішіндегі тасымалдануын да іске асырады.

Клеткада белгілі функцияларды атқаратын цитоплазманың ерекше жіктелген бөлігін органелла деп атайды. Органеллаларды мембраналы және мембранасыз органеллалар деп ажыратады. Мембраналы органеллаларға ЭТР, Гольджидің комплексі, митохондриялар, лизосомалар, пероксисомалар, ал мембранасыз органеллаларға рибосомалар, центриольдар, микротүтікшелер, микрофибриллалар, микрофиламенттер, кірпікшелер, талшықтар жатады.

2. Клетка мембранасының химиясы және оның қасиеттері.

Цитомембраналар клеткалық құрылымның негізгі компоненттерінің бірі. Ол жеке элементтерден тұратын, бір-бірімен өзара әрекеттесіп біртұтас күрделі жүйе құрайтын, клетканың тіршілігінің маңызды рөл атқаратын құрылым. Мембраналар клеткалық ішкі құрамын сыртқы ортадан бөліп тұрады, клеткаға суды, кайсыбір иондарды және қажет субстраттарды өткізеді, клеткадан бөлініп шығарылатын өнімдер сыртқы мембрана арқылы шығарылады, мембрана клетканың қорғанышы және ішкі ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

1935 жылы Давсон-Даниелли гипотезасы бойынша клеткалық мембрана үш қабаттан тұрады: фосфолипидтік қабаттардан тұратын бір орталық қабаттан және орталық липидтік қабаттың екі бетінде орналасқан екі белок қабаты.

3. Су, ақуыз.

Су – клетка заттарының ішінде салмағы жағынан бірінші орында. Мысалы: мидың 80%-ке жуық су, ал май 40% аспайды. Судан айырылған клеткалардың барлық тіршілік белгілерінен айырылуын – анабиоз деп атаймыз. Анабиоз күйінде клеткалар ұзақ уақыт болуы мүмкін. Дымқылданғаннан кейін қайтадан тіршілік күйі қалпына келеді. Клеткадағы реакциялардың көпшілігі су ерітіндісі ретінде жүреді. Су көптеген реакцияларға тікелей қатысады. Мысалы: белок, май, көмірсу ыдырауы осы заттардың сумен әрекеттесуінің нәтижесінде жүреді. Мұны гидролиз реакциясы деп атаймыз. Организмнің, ұлпалардың жылу реттелуінде, зат алмасуда су маңызды роль атқарады.

Ақуыз – тірі клеткалардың негізгі құрамды бөлігі. Клеткалардың сыртқы пішіні жағынан түрліше болуы және оның қызметінің айырмашылығы осыған байланысты. Ақуызды – протеин деп атайды. Клеткада ақуыз саны өте көп. Ең кіші бактерияларда 1000-2000, адамда-100000 жетеді. Молекулалық массасы бірнеше мыңнан бірнеше миллионға ауытқиды. Табиғи белоктарда 20 аминқышқылдар кездеседі. Ақуыздың 2 типі бар: фибриллалық және глобулалық. Фибриллалық немесе мембраналық құрылымдарды ерімейді, ұзын жіп пішінді макромолекулалар тобын құрайды, ал глобулалық ақуыз клеткаларды құрауда ерекше роль алады. Глобулалық ақуыз құрамында 200 аминқышқылы бар шатасып жатқан жіптерге ұқсас. Бұнда химиялық белсенді энзимдер болады. Ақуыз қызметтері: химиялық реакцияларда катализаторлардың құрылымдық элементтер ретінде кіреді; қоректік заттар қоры; тасымалдау; гормондар мен қорғаушы заттар міндеттерін атқарады.

4. Нуклеин қышқылдары, көмірсулар.

Нуклеин қышқылдарын 1870 жылы Фридрих Мишер ірің клеткаларынан тапқан. Ол гендік материал. Тірі организмдерде ДНҚ, РНҚ күйінде болады. ДНҚ ядрода, интерфаза кезінде хроматиннің құрамына кіреді. Ядродағы ДНҚ белоктармен қосылып, протеид түзеді. РНҚ ядрода, цитоплазмада болады. Ядрода ол ядрошықта, нуклеоплазмада, хроматинде орналасқан.

Нуклеин қышқылдары көмірсу компонентінен (пентоза, дезоксирибоза), азоттық негіздерден (пурин, пиримидин) және фосфор қышқылынан тұрады. Нуклеотид нуклеин қышқылы мономері фосфор қышқылының бір молекуласының, пентозаның бір молекуласының және бір пуриндік немесе пиримидиндік негіздің қосылуынан пайда болған. Нуклеотидтің құрамындағы пентоза мен негіздің комбинациясын нуклеозид деп атайды. Нуклеин қышқылы пентоза: рибоза және дезоксирибоза болады. Пиримидиндік негіздерге: цитозин, тимин, урацил жатады. Пуриндік негізге: аденин, гуанин жатады. Уотсон мен Крик ДНҚ екі тізбекті екенін анықтаған. РНҚ 3 түрі бар: м-РНҚ немесе и-РНҚ; т-РНҚ, р-РНҚ. М-РНҚ барлық РНҚ-ның 3-5% құрайды. Ол 300 нуклеотидтен тұрады. р-РНҚ 80% астам. т-РНҚ 15%. 1955 жылы Хогленд ашты, аминқышқылдарын тасымалдайды.

Көмірсулар – өсімдіктің тірі затының массасы. Олар құрылымдық, қоректік қызмет атқарады. Көмірсулар альдегид пен гидроксил топтарынан тұрады. Олар 3 класқа бөлінеді: моносахаридтер, дисахаридтер, полисахаридтер.

Моносахаридтер – жай қанттар. Олар триоза (3C), тетроза (4C), пентоза (5C) т.б. Табиғатта пентоза мен гексоза кездеседі. Моносахаридтер бір-бірімен қосылып, олигосахаридтер түзеді. Олигосахаридтер ішінде маңыздысы – дисахарид. Ең көп тараған түрлері – мальтоза, лактоза, сахароза. Полисахаридтер – 9 моносахаридтік қалдықтардан тұрады. Гликоген, крахмал жануар, өсімдік полисахаридтері. Целлюлоза басқа қосылыстармен кездесетін өсімдіктердің негізгі құрамы (50%) хитин құрылысы мен қызметі целлюлозаға ұқсас. Саңырауқұлақтарда кездеседі.

5. Липидтер, макроэнергиялық фосфаттық қосылыстар

Липидтер цитоплазманың 30% құрайды. Химиялық құрылысы жағынан әртүрлі болады. Олардың ішінде маңыздылары – май қышқылдары, майлар, глицерофосфатидтер, сфинголипидтер, стероидтар. Май қышқылдарына байланысты жүретін катаболизмдік реакциялар энергияның бөлінуі және цитоплазмалық органеллалардың клеткалық құрамын құрайды. Май қышқылы энергия көзі. Стероидтар көптеген заттар жатады. Д витамині, өт қышқылы, бүйрек үсті без гормондар т.б. олардың ішінде клеткалардың құрылуы мен тиісті қызмет атқаруда ерекше роль атқаратын – холестерин. Ол маңызы зор, мөлшері аз болғанымен организмнің денсаулығына күшті әсерін тигізеді. Фосфолипидтер құрамында фосфор мен азот болады.

Гидролиз кезінде жылу түрінде энергияны көп бөлетін фосфор қышқылының эфирлерін макроэнергиялық фосфаттар деп атаймыз. Оған: АТФ, трифосфаттар, уридин, цитидин, гуанозин, креатин, фосфат т.б. бұл заттардың химиялық энергиясы ыдырағанда клетка тіршілік әрекетіне пайдаланады.

Дәріс № 6 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Микротубулярлы және фибриллярлы құрылым.

Сабақ жоспары:

1. Микроскопиялық құрылысы және клеткада шоғырлануы.
2. Микротүтікшелер, тубулиндер.
3. Цитоплазманың фибриллярлы құрылымы.
4. Клетка центриолі. Құрылысы, мөлшері, шоғырлануы және ультрақұрылымы.
5. Қозғалыс мүшелерімен байланысы.

1. Микроскопиялық құрылысы және клеткада шоғырлануы.

Қозғалу қабілеті тірі материяның маңызды қасиеті. Белгілі дәрежедегі қозғалыс клеткалардың бәріне тән. Клетканың цитоплазмасы үздіксіз қозғалып тұрады, онымен бірге ондағы митохондриялар, пластидтер, басқа клетка ішіндегі құрылымдар да қозғалады. Синтезделген жіп пішінді белок молекуласы матрицадан түсіп, өзінің екінші және үшінші құрылысын

қалыптастыру кезінде қозғалыстың күрделі түрлерін байқатады. Кейбір клеткаларда кірпікшелер мен талшықтар сияқты қозғалысты қамтамасыз ететін мамандалған құрылымдар болады. Клеткада қозғалыс аппаратымен байланысқан тіректік және қаңқалық құрылымдар болады. Осы құрылымдарды тіректік қозғалыс жүйесі деп атайды. Бұған актин-миозин және микротүтікшелер жүйесі-динеин мен клатрин жатады.

Цитоскелет қозғалмайтын қаңқа емес, ол тығыз филаменттен (талшықтар) және қуыс түтіктер (микротубулярлардан) тұратын майысқақ күрделі жүйе. Олар клетканың ішкі тірегін құрайды, клеткаларды өзара байланыстырады, клеткалық қозғалыстарға қатысады. Цитоскелет барлық тірі организмдерде кездеседі, ол қимыл, құрылымдық қызмет атқарады.

2. Микротүтікшелер, тубулиндер.

Микротүтікшелердің құрамды бөлігі -тубулиндер, диаметрі 4 нм, глобулалық белок, сонымен қатар молекулалық массасы үлкен белоктардан тұрады- /динеин және динеин 2 белогы/. Тубулиндердің негізгі екі түрі бар α және β . Микротүтікшелер барлық клеткаларда кездеседі, әсіресе цитоплазма өсінділерінде кездеседі, нейрон өсінділерінде және қарапайымдардың жалған аяқтарында. Микротүтікшелерден митоз ұршығы қалыптасады. Микротүтікшелер клетканың ішкі қаңқасын құрау және клетка ішіндегі заттардың белгілі бағытта қозғалуын қамтамасыз ету қызметтерін атқарады және клетка қозғалысына, клетканың өсуіне, қатысады. Микротүтікшелер талшықтар мен кірпікшелер құрамына кіреді, олардан центриольдар мен базальды денешіктер құралады.

3. Цитоплазманың фибриллярлы құрылымы.

Филаменттер немесе талшықтар диаметріне байланысты жіңішке/6-7 нм/, аралық /8-10 нм/, жуан / 15-20 нм/ болып бөлінеді. Олар клетканың шетінде орналасады немесе цитоплазмада тегіс орналасқан тор құрайды. Филаменттерге бұлшық ет клеткаларында болатын жіңішке – актин және жуан – миозин белоктары жатады. Актиннің атқаратын қызметі клетка пішінін сақтайды, митозға, клетка қозғалыстарына, протоплазма қозғалыстарына қатысады.

Миозин қаңқа еттерінде кездеседі, сонымен бірге ми клеткаларында кездеседі.

Актин мен миозиннің өзара байланысын актомиозин комплексі деп аталады. Актин өз бетінше жиырыла алмайды, оның міндетін миозин атқарады.

4. Клетка центриолі. Құрылысы, мөлшері, шоғырлануы және ультрақұрылымы.

Клетка центрі бір клеткалы және көпклеткалы жануарлар организмдерінің клеткаларында кездеседі, төменгі және жоғары сатыдағы өсімдіктер клеткаларында кездеспейді. 1875 жылы Гертвиг ашқан. Бөлінбейтін клеткада клетка орталығы клетканың орталығында, ал митоз кезінде бөліну полюстерінде орналасады. Митоз кезінде клетка центрінде екі ұсақ гранула байқалады, оны центриоль немесе диплосома деп атайды. Центриольдер клетка органоидтары кездеспейтін цитоплазма аймағында орналасады. Митоз кезінде центриольден жұлдызша ретінде митоз ұршығының микротүтікшелері

кетеді, олар сәулелі аймақ астросфераны түзеді. Клетка центрінің центриолдері өзара перпендикуляр орналасады. Пішіні цилиндр тәріздес, ұзындығы 0,3-0,6 мкм, ені – 0,1-0,15 мкм.

Центриольдардың негізгі қызметінің бірі кірпікшелер мен талшықтардың негізінде орналасқан базальды денешіктерді түзу.

5. Қозғалыс мүшелерімен байланысы.

Клеткалық қозғалыстың негізгі формалары амеба тәрізді қозғалыс, цитоплазмалық қозғалыс, талшықтар мен кірпікшелер және оларға ұқсас құрылымдардың қозғалысы.

Цитоплазмалық қозғалыс өсімдіктер клеткаларына және жануарлардың кейбір клеткаларына тән. Цитоплазма қозғалысына АТФ энергиясы қажет, энергия АТФ-тың макроэргиялық фосфаттың байланыстарының ферменттік ыдырауынан пайда болады.

Амеба тәріздес қозғалыс жануарлар клеткаларына /амеба/ тән. Олар жалған аяқтары арқылы қозғалады. Амеба тәріздес қозғалысқа көптген факторлар әсерін тигізеді /жарық, температура, ультра күлгін сәуле, осмостық және механикалық қысым және т.б./. Лейкоциттерге амеба тәріздес қозғалыс тән. Оларда жалған аяқтар тек қозғалыс мүшесі ғана емес, организмге енген бөгде заттарды ұстап, қорытып жібереді. Сондықтан, лейкоциттерді фагоциттер деп атайды, ал құбылыс фагоцитоз деп аталады. Оны орыс ғалымы И.И.Мечников зерттеген.

Кірпікшелер мен талшықтар арқылы қозғалу – талшықтар мен кірпікшелер арқылы жүзеге асады. Айырмашылығы: кірпікшелер көп және қысқа, ал талшықтар саны аз және біршама ұзын болады. Кірпікшелер мен талшықтар барлық жануарларда кездеседі, тек буынаяқтылар мен жұмыр құрттарда кездеспейді. Адамда кірпікшелі эпителий тыныс мүшелерінде, есіту мүшелерінде, орталық нерв жүйесінде /ми қарыншасында/ кездеседі. Сүтқоректілер мен адамда талшықтар арқылы қозғалу аталық жыныс клеткаларына, сперматозоидтарға ғана тән.

Бір клеткалы жануарлардың ішінде жасыл эвгленада талшық болуына байланысты, талшықты қозғалыс түріне жатқызамыз.

Бұлшық еттік қозғалыс. Көп клеткалы жануарлар организмнің жиырылғыш маманданған клеткаларының цитоплазмасында жиырылғыш фибриллдер, миофибриллдер болады. Миофибриллдер қаңқа бұлшық ет клеткаларында, бірыңғай салалы бұлшық ет клеткаларында, жүрек бұлшық ет клеткаларында болады. Бұлшық еттердің негізгі жиырылғыш белоктары актин мен миозин.

Сабақ тақырыбы. Клетканың бөлінуі.

Сабақ жоспары:

1. Клетка циклі.
2. Митоз. Митоз кезеңдері.
3. Митоз процесінің маңызы.

Мейоз процесі.

1. Мейоз процесінің маңызы.
2. Мейоздың бірінші және екінші бөлінуі.

1. Клетка циклі.

Клетканың биохимиялық қасиеттерінің бірі көбею қабілеттілігі. Организм дамуының және регенерациясының негізін клетка репродукциясы құрайды. Клетканың бөліну жолдары: митоз (тікелей емес бөліну) немесе кариокинез, мейоз немесе редукциялық бөліну, эндомитоз, амитоз немесе тікелей бөліну.

Амитоз процесінде ахроматин жіпшелері пайда болмай-ақ, ядро бірден екіге бөлінеді. Клетка бөлінуінің бұл типі кезінде хромосомаларда құрылымдық өзгерістер байқалмайды. Кейбір жағдайларда бір ядродан бірнеше ядролар пайда болады. Амитоз арнайы және патологиялық ұлпаларда кездеседі. Клетканың осындай жолмен бөлінуін 1841 жылы Ремак анықтаған.

Клетка циклі немесе митоздық цикл клетканың өзінің пайда болуымен және оның жас клеткаларға бөлінуінің арасындағы кезең кезеңімен жүретін процестердің жиынтығы.

Клетка бөлінуінің үш жолы бар: 1) митоз немесе күрделі бөліну (сума немесе дене клеткалары); 2) амитозды немесе тікелей (қарапайымдардың) бөліну; 3) мейоз - күрделі (жыныс клеткаларының) бөліну.

Дене клеткаларының бөлінуі үш кезеңнен тұрады. Ядроның бөлінуі – кариокинез, цитоплазманың бөлінуі – цитокинез және бөлінуге дайындық кезеңі – интерфаза деп аталады. Интерфаза мен митоз клетка циклін құрайды. Интерфаза екі митоздық бөлінудің арасындағы кезең.

Интерфазаның өзі үш кезеңнен тұрады:

- 1) синтез алдындағы кезең (G_1 -джи бір);
- 2) синтез кезеңі (S);
- 3) синтезден кейінгі кезең (G_2 -джи екі).

Жаңа әдістерді пайдаланып, зерттеудің нәтижесінде интерфазаның осындай бөлімдерден тұратындығы анықталды.

1. *Синтез алдындағы кезең (G_1).* Бұл кезеңде клетканың бөлінуіне қажетті әр түрлі заттар: нуклеотидтер, аминқышқылдары, ферменттер, АТФ молекуласы және т.б. заттар күшті қарқынмен жинақталады. Бұл аталған заттар жинақталып болғаннан кейін, іле-шала екінші кезең басталады.

2. *Синтез кезеңі (S).* Бұл кезеңде ДНҚ молекуласы синтезделіп, олардың саны екі есе артады. Синтез кезеңінде ДНҚ-дан басқа РНҚ және нәруыз (белок)

молекуласы көп мөлшерде синтезделеді. Хромосомалар екі еселеніп, әрқайсысы екі бөліктен тұрады, оларды *хроматидалар* деп атайды.

3. *Синтезден кейінгі кезең (G₂)*. Бұл кезеңде ДНҚ-ның мөлшері өзгермейді. Алайда РНҚ мен нәруыздың синтезделуі жалғаса береді. Энергия жинақталады да, ол энергия митоз процесіне жұмсалады. Қорыта айтқанда, интерфазада митоз процесіне қажетті заттар синтезделеді, сондықтан болу керек интерфазаны *дайындық кезеңі* деп атайды. Сонымен интерфазада тұқым қуалаушылықпен тығыз байланысты мынадай процестер жүзеге асады: а) генетикалық материал өздігінен екі еселенеді; ә) екі еселенуге байланысты жаңа пайда болған ДНҚ молекуласы ескі ДНҚ молекуласының көшірмесіне айналады. Интерфаза кезінде клетканы жарық микроскопымен қарағанда, хромосомалар анық көрінбейді, тек хроматинді тор түрінде көруге болады. Ал электрондық микроскоппен бақыласа, хроматин торларының хромосома жіпшелерінен пайда болғаны анық байқалады.

Интерфаза митозға қарағанда бірнеше есе ұзақ созылады.

2.Митоз. Митоз кезеңдері.

Митоз (кариокинез) – ядроның бөлінуі. Клетка ядросының бөліну процесі – митоз бірінен кейін бірі ретпен келіп отыратын бес фазадан тұрады:

1) профаза; 2) прометафаза; 3) метафаза; 4) анафаза; 5) телофаза.

Клетканың митозды жолмен бөлінуі көбеюдің маңызды бір жолы болып табылады. Митоз (грекше «mitos»-жіп), кариокинез (грекше «кауон»-ядро және «kinesis»- өзгеріс, қозғалыс), яғни ядро жіпшелерінің бөліну ерекшеліктері деген мағынаны білдіреді.

Митоз кезеңдері: профаза, метафаза, анафаза, телофаза.

Профазада – хромосомалардың конденсациялануы, яғни ядрода жіңішке жіптер профазалық хромосомалар байқалады. Хромосомалар екі хроматидтерден тұрады. Хромосомалар жуандайды, ядрошық жойылады. Ядро қабықшасы, ядро поралары жойылады. Гранулярлық ЭТ саны азаяды. Центриольдар қарама-қарсы полюстеріне ажырайды, олардың арасында цитоплазмадан центриольдармен қоысылып клетканың митоздық аппаратын құрайтын ахроматин ұршығының жіптері пайда болады. Профаза ядро қабықшасының ыдырауымен және кариоплазма мен цитоплазма араласуымен аяқталады.

Метафаза – кезеңінде бөліну ұршығы толықтай қалыптасады, хромосомалар клетка цитоплазмасында экваторда орналасады. Метафаза соңында хромосомалардың екі хроматидтен тұратыны анық байқалады.

Анафаза – кезеңінде гомологты хромосомалар клетканың қарама-қарсы полюстеріне тартыла бастайды. Митоздық жіпше ұзарып, клетка ұзарады. Анафаза митоздың ең қысқа кезеңі.

Телофазада – хроматидтер полюске жетеді, хроматидтер деспириализацияланады, хроматин түрінде болады. Митоздық жіпше жоғалып, эндоплазмалық тордың жеке көпіршіктерінің бірігуі нәтижесінде ядро мембранасы түзіледі. Жаңа ядролардың қайтадан құрылу процесі басталады. Ядрошықты ұйымдастырушының аймағынан ядрошық түзіледі. Одан кейін

цитокинез немесе цитоплазманың бөлінуі жүреді. Органоидтар және клетканың қорлық заттары тең бөлінеді. Жаңадан түзілген екі жас клетка интерфаза кезеңіне өтеді. Бұл кезде ядро мен цитоплазма өседі, ДНК екі еселенеді, немесе хроматид редупликациясы жүзеге асады, хромосома түзіледі, митоздық жіпше белоктарының синтезі және келесі бөлінуге қажет энергия жинақталады.

3. Митоз процесінің маңызы.

Митоз типтері: плевромитоз ең қарапайым түрі. Қарапайымда мен саңырауқұлақтарда кездеседі. Митоздың бұл типінде микротүтікшелерді ұйымдастырушы орталық ретінде центриольдар қатыспайды. Ядро қабықшасының ішкі бетінде орналасқан басқа құрылымдар қатысады.

Ортомитоз кезінде микротүтікшелерді ұйымдастырушы орталық цитоплазмада орналасады, жарты ұршық емес, екі полюсті ұршық қалыптасады.

Митоз процесі нәтижесінде аналық клеткадан екі жас клетка пайда болады және хромосомалар саны диплоидты болады. Митоз сомалық клеткаларға тән.

Патологиялық митоз мутацияның пайда болуына әкеледі. Көптеген аурулардың пайда болуы патологиялық митоздармен байланысты. Олар қатерлі ісік аурулары кезінде және вирустық инфекциялар кезінде жиі кездеседі. Митоздық аппараттың зақымдалуы немесе оның құрылымының толықтай бұзылуы метакинезде немесе анафазада барлық хромосомалар қозғалысының тоқтауына әкеліп соғады. Метафазада экваторлық пластинка түзілмейді және цитоплазмада хромосомалар ретсіз орналасады. Митоз патологиясының бір түрі колхициндік митоз (К митоз). Колхицин және де басқа химиялық улы заттардың әсерінен пайда болады.

Митоздың тұқым қуалаушылықтағы маңызы.

1. Митоздық бөліну - өсу процесінің маңызды кезеңі.
2. Аналық клеткадағы митоз барысында пайда болған генетикалық материал жас клеткаларға тең бөлінеді. Жас клеткалардағы генетикалық ақпарат аналық клеткадағы генетикалық ақпараттың көшірмесі болып табылады.
3. Бөлінгеннен кейінгі жас клеткалардағы хромосомалардың саны аналық клеткалардағы хромосомалар санына сәйкес келеді.
4. Егер митоз процесі зақымдалса, хромосомалар санында ауытқулар болады, яғни хромосома саны артады немесе кемиді. Ол клетканы үлкен өзгеріске ұшыратады. Мұндай жағдайда клетка тіршілігін жояды немесе мутацияға ұшырайды.

1. Мейоз процесінің маңызы.

Мейоз митоз процесінің ерекше формасы. Жыныстық жолмен көбейетін эукариоттарға тән. Ұрықтану кезінде гаметалардың ядролары міндетті түрде қосылады, нәтижесінде зиготада ДНК мен хромосомалар саны екі есе көбейеді. Мейоз процесі кезінде клеткалардағы хромосомалар саны екі есе азаяды. Мейоз типтері; зиготалық, гаметалық, аралық. Зиготалық типі ұрықтанғаннан кейін

зиготада басталады. Ол аскомицеттерге, базидиомицеттерге және т.б. тән. Гаметалық – гаметалардың пісіп-жетілу кезеңінде жүреді. Көпклеткалы жануарларда, қарапайымдарда және төменгі сатылы өсімдіктерге тән.

Мейоздың биологиялық маңызы.

1. Конъюгация және айқасу барысында гендердің комбинациялануы жүреді. Ата-аналардың қасиеттері алмасып, жыныс клеткаларында тұқымқуалайтын өзгергіштік пайда болады.
2. Хромосомалардың комбинациялануының нәтижесінде тұқымқуалайтын өзгергіштік күшейіп, жаңа формалар қалыптасады. Мейоздың биологиялық мәні – хромосомалар саны екі есе азайып, гаплоидты хромосомалары бар гаметалар түзіледі.

2. Мейоздың бірінші және екінші бөлінуі.

Мейоз I және II деп аталатын екі клеткалық бөлінуден тұрады. Нәтижесінде хромосомалар саны гаплоидты төрт клетка түзіледі. Мейоз митоз сияқты бірнеше кезеңдерден тұрады. Профаза мейозда баяу жүреді. Бірінші кезең мейоздың бірінші бөлінуі немесе редукциялы бөліну, екінші кезең эквационды бөліну деп аталады. Мейоздың бірінші бөлінуінде хромосомалардың саны екі есе азаяды. Сондықтан бұл редукциялы бөліну (редукция – екі есе азаю) деп аталады. Мейоздың екінші бөлінуі жыныс клеткаларының пайда болуымен аяқталады.

Редукциялық бөліну. Редукциялық бөліну митоз сияқты төрт фазадан тұрады: профаза, метафаза, анафаза және телофаза. Редукциялық бөлінудің профазасы өте күрделі. Ол бірін-бірі толықтыра жүретін бірнеше сатыдан тұрады. Бірінші (I) мейоздық бөлінудің профазасы бес кезеңнен тұрады:

Жіңішке жіпшелер сатысы (лептонема). Бұл сатыда хромосомалардың жіпшелері екі еселеніп шумақ түзіледі. Электрондық микроскоппен қарағанда әрбір хромосоманың екі жіпшеден тұратындығы байқалады. Бұл – хромосомалардың екі еселенуінің профазада жүретіндігінің дәлелі.

Қосарланған жіпшелер сатысы (зигонема). Бұл сатыда гомологты хромосомалар бір-біріне тартылып жақындасады. Хромосомалардың өзара жақындасуын конъюгация (жабысу) деп атайды. Хромосомалардың конъюгациялануы оның үш жағына басталып, ортасына қарай ауысса, ал екінші бір хромосомада конъюгация процесі олардың ортасынан ұштарына қарай ауысатындығы дәлелденді. Осыдан кейін хромосомалар ширатылып, өзіне тән пішіні мен мөлшеріне келеді. Демек, ол ұзынынан қысқарып, көлденеңінен жуандайды.

Жіпшелердің бір-бірінен алыстау сатысы (диплонема). Бұл сатыда конъюгация барысына қарама-қарсы процесс жүреді, яғни жақындасқан хромосомалар бір-бірінен ажырайды. Ұқсас (гомологты) хромосомалар бір-бірінен алшақтағанда, X тәрізді фигуралар пайда болады, олар хиазмалар деп аталады. Хиазмалар кезінде ұқсас хромосомалар өздерінің үлескілерімен алмасады, мұны айқасу немесе кроссинговер деп атайды. Профазаның соңында хромосомалардың ұзындығыздап қысқарып, көлденеңінен жуандай бастайды. Осы кезде хромосомалардың санын анықтап, пішіні туралы мағлұматтар алуға

болады. Соңынан хромосомалар кариоплазмаға ретсіз таралады, бұл – метафазаның басталғаның белгісі.

Метафаза. Профазаның соңы, метафазаның басында ядро қабықшасы еріп, ядрошықтар жойылады. Осы ядро қабықшасының еруіне байланысты кариоплазма мен цитоплазма араласып кетеді. Хроматидалар экватор жазықтығына жинақталады, соңынан оларды ферменттердің жәрдемімен ахроматин жіпшелері іліп алады. Осыдан кейін анафаза басталады.

I анафаза. Анафазада ұқсас хромосомалар екі полюске қарай тартылады. Әрбір хромосома екі жіпшеден тұрады. Сондықтан анафазада қарама-қарсы полюске бүтін хромосомалар тартылады. Осыған орай пайда болған жас ядродағы хромосома саны бастапқы аналық клеткадағы хромосома санына қарағанда екі есе азаяды. Хромосомалар санының осылай азаюын редукциялану деп атайды.

I телофаза. Телофазада тең бөлінген ұқсас хромосомалар екі полюске жинақталады, ядро қабықшасы түзіліп, ядрошықтар синтезделеді. Клетканың заттары бұрынғы қалпына келеді. Сонымен бірінші телофазадан соң гаплоидты хромосома жиынтығы бар екі клетка түзіледі. Содан кейін іле-шала екінші телофаза жүріп, гаплоидты хромосомалары бар төрт гамета түзіледі. Ескеретін жағдай: бірінші телофазадан кейін ДНҚ екі еселенбейтіндіктен гаплоидты хромосома жиынтығы бар гаметалар пайда болады. Демек, мейоздық бөліну кезінде хромосомалардың саны екі есе азаятын болғандықтан, бірінші мейоздық бөліну редукциялық деп аталатындығын ескерген жөн.

Эквационды бөліну. Мейоздың эквационды бөліну барысы митоз процесіне ұқсас болғандықтан оны қарастырмаймыз. Жыныстық жолмен көбеюдің эволюциялық дамудағы маңызы өте зор. Оның жыныссыз жолмен көбеюден негізгі артықшылығы: екі организмнің тұқым қуалау ақпараты қосылып, организм жаңарады. Осыған байланысты жаңарған организмнің сыртқы ортаға төзімділігі арта түседі.

Дәріс № 8 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Ген және генетикалық код.

Сабақ жоспары:

1. Ақуыз биосинтезі.
2. Клеткадағы энергиялық қор.
3. Өсімдік клеткасындағы фотосинтез.

1. Ақуыз биосинтезі

1954 жылы Г.Гамов ДНҚ –ның құрылысы толық анықталғаннан кейін белоктағы амин қышқылдарының орналасу тәртібі ДНҚ-ның бір тізбегіндегі 4 түрлі нуклеотидтердің белгілі тәртіппен тізбектелу жолы арқылы белгіленеді. Амин қышқылына ДНҚ дағы 3 негізгі сәйкес келетінін кодон деп атады. Бір объектіні басқа объектілердің көмегімен бейнелеуді кодпен жазу деді. Белок

құрамына 20 түрлі амин қышқылы кіреді, сондықтан нуклеотидтік құрылысы бір-біріне ұқсамайтын 64 кодон алынады. Біріншіден амин қышқылдарының әрқайсысына бірнеше кодон сәйкес келеді, екіншіден 3 кодон ешбір амин қышқылына сәйкес келмейді, олар мәнсіз (нонсенс) кодондар – УАА, УАГ, УГА ДНҚ –да АТТ; АТЦ; АЦТ сәйкес. ДНҚ-дағы гендер осындай мәнсіз кодондармен бітеді және соның нәтижесінде кодондармен жазылған белоктың аты тиянақты болып шығады. Амин қышқылына сәйкес келетін кодондар и-РНҚ тізбегі үшін анықталды. Бұдан ДНҚ-дағы сәйкес кодондарды табу әрине өте оңай. Код триплетті (үштік) яғни бір амин қышқылы кодон деп аталатын 3 негізбен анықталады.

Ақуыз биосинтезінің маңызы. Ақуыз ағзадағы биохимиялық процестерді іске асырады, яғни ақуыздың ағза үшін маңызы өмірлік. Ақуыз молекулаларын синтездеу үшін рибосома (ақуыз бен рибосомалық РНҚ-дан тұрады), тасымалдаушы РНҚ, аминқышқылдары және әр түрлі ферменттер қатысады. Әр түрдің ақуызы үлкен айырмашылықтары бойынша ажыратылады. Ендеше, әр түрдің клеткалары өз ақуызын ғана синтездеп, ұрпақтан-ұрпаққа тұқым қуалау арқылы беріліп отырады. Егер әр түрлі факторлардың әсерінен ақуыз молекулалары бұзылса, оның орнын бағалы (молекуласының құрылымы бірдей) жаңа ақуыз молекуласы басады. Жаңа ақуыз молекуласының синтезі биологиялық синтез реакциясы арқылы орындалады.

Матрицалық (қалыптық) синтез реакциялары. "Матрица"— техникалық термин. Тірі клеткадағы ақуыздың молекуласының синтезі қалыптық принципке негізделген. Ақуыз синтезінде матрицаның рөлін нуклеин қышқылдары атқарады. Бұл реакцияларда синтезделетін полимерлердегі мономерлер бунақтары асқан дәл жүйелікте қамтамасыз етіледі. Бұл молекулалардың синтезі қалыптық принцип негізінде жылдам және өте дәлдікпен жүреді.

Клеткадағы қалыптың рөлін ДНҚ мен РНҚ-ның макромолекулалары атқарады дедік. Ендеше, полимер синтездейтін нуклеотидтер мен аминқышқылдары құрамдас бөлік негізіне сәйкес орналасады да, соңынан мономер бунақтары полимер тізбегіне жалғасып, қалыптан дайын полимер түрінде шығып қалады. Осыдан кейін қалып полимерлердің жаңа молекулаларын синтездеуге дайын тұрады. Полимер молекуласын синтездеуде қалыптың (матрицаның) механизмін трансляция әрекетінен айқын көруге болады.

Трансляция. Трансляция (латынша. *"трансляцио"* — көшіру, аудару) деген мағынаны білдіреді. Синтезделуге тиісті ақуыз молекуласының құрылымы туралы информацияны ядрода тұрған ДНҚ-молекуласы ген түрінде беретіндігі белгілі. Ал, ол информация ядроның ішіндегі артық нуклеотидтердің есебінен информасома денешігі түрінде синтезделіп, эндоплазмалық тордың үстіндегі рибосома органоидына келеді. Осыдан кейін іле-шала синтездеу реакциясы басталады.

Әрбір аминқышқылын рибосомаға оған сәйкес келетін т-РНҚ тасиды. Бұл ақуыз биосинтезінің бірінші сатысы болып табылады. Әр аминқышқылы бір-

бірінен молекулалар құрылымының өзгешелігімен ерекшеленеді. Осындай айырмашылықтар т-РНҚ молекулаларының арасында да болады. Белгілі фермент өзіне тән т-РНҚ-ны анықтап, оны аминқышқылымен байланыстырады. Содан кейін т-РНҚ жабыстырып алған аминқышқылын рибосомаға жеткізеді. Бұл жерде т-РНҚ аминқышқылын өзінің үшеріміне сәйкес келгенге дейін ұстап тұрады да, артынан полипептидке қосады. т-РНҚ молекуласының бір бөлігі аминқышқылымен, ал кодеге қарсы жағы (антикоде) сол аминқышқылын анықтайтын и-РНҚ-мен қосылады. Осымен ақуыз синтезінің екінші сатысы аяқталады. т-РНҚ өзінің аминқышқылымен бірге и-РНҚ — рибосома жиынтығымен қосылғаннан кейін оның анти-кодөні и-РНҚ-ның кодөсіне сәйкес т-РНҚ-ға тіркеледі. Одан кейін т-РНҚ аминқышқылдарын ферменттің жәрдемімен рибосома бетінде бір-біріне жалғайды. Соңынан метионның т-РНҚ-сы рибосомадан шығып, метиониннің жаңа молекуласымен қосылуға кетеді. Осы кезде рибосома и-РНҚ-ның бойымен қозғалады және екінші т-РНҚ қосылған аминқышқылымен рибосомада біріншісінің орнын басады. Рибосомада үшінші коде пайда болады, оған сәйкес антикодөсі бар т-РНҚ аминқышқылымен қосылады. Осы әрекет и-РНҚ аялдау белгісіне жеткенге дейін жүреді. Бұл ақуыз синтезінің үшінші сатысы болып есептеледі.

и-РНҚ-ның молекуласы бірнеше полипептидтің тізбегін синтездейді және өздері бірнеше рет трансляцияланады.

и-РНҚ-ға бір мезгілде бірнеше, кейде жүзден астам рибосома бекітіліп, оның бойымен тасымалданады. и-РНҚ молекуласының ұзындығы алдын ала жоспарланған ақуыз молекуласына байланысты. Рибосома и-РНҚ-ның сол жақ ұшынан кірісіп, оңға қарай жылжыған сайын бірінің орнын бірі баса береді. Рибосома и-РНҚ-ның оң жақ ұшына жеткенде ақуыз синтезі аяқталады.

Ақуыз синтезі аяқталғаннан кейін, ақуыз и-РНҚ-дан тасымалданып эндоплазмалық тордың шұрығына түседі. Одан эндоплазмалық тордың шұрығы арқылы ақуыз молекуласы жарғақшаның қажетті жеріне жеткізіледі.

2. Клеткадағы энергиялық қор.

Клетка өз тіршілігіне қажетті қоректік заттарды қан тамырлары арқылы келетін қанның құрамынан алады. Клетка өзінің тіршілігіне қажетті энергияны күрделі органикалық заттардың ыдырап, қарапайым қосылғыларға айналуы арқылы алады. Энергия түзілу үшін оттегінің қосылуы қажет. Мұндай оттегі тынысалу мүшелеріндегі қан тамырлары арқылы клеткаға жеткізіледі.

Зат алмасудың негізгі қызметтерінің бірі — клетканы энергиямен қамтамасыз ету.

Ыдырау реакциясы кезінде бөлініп шыққан энергия, заттарды белсенді тасымалдауға, бұлшық еттің жұмысына және клетканың бөлінуіне, тіршілік әрекеттеріне жұмсалады. Клетка сыртқы ортадан келген энергиясы мол органикалық заттардың ыдырауы нәтижесінде босап шығаратын химиялық реакциялардың энергиясын пайдалануы. Бұл энергия энергияның басқа түріне айналады. Энергияның өзгеруі термодинамиканың заңдарымен сипатталады.

3. Өсімдік клеткасындағы фотосинтез.

Пластикалық алмасу сипатына сәйкес табиғаттағы барлық клеткалар 2 топқа бөлінеді.

Фотосинтез— күн сәулесі энергиясын химиялық байланыстар энергиясына айналдыратын күрделі механизмді әрекет. Фотосинтез кезінде өсімдік клеткалары күн сәулесі энергиясын пайдаланып бейорганикалық заттардан органикалық заттарды синтездей алады, ондай клеткаларды автотрофты деп атайды.

Клетканың 2-ші тобы бейорганикалық заттардан органикалық заттарды синтездей алмайды да, энергиясы мол органикалық қосылыстарды дайын күйінде қабылданады. Бұлар гетеротрофты клеткалар. Гетеротрофтарға бүкіл клетканың, адамның, көптеген микроағзалардың клеткалары жатады.

Фотосинтез көпсатылы күрделі әрекет. Күн сәулесі энергиясын химиялық байланыс энергиясына айналдырады басы рольді хлоропластар атқарады.

Биологиядағы барлық органоидтар сияқты хлороплазманың құрамы оның қызметіне сай күрделі болады. Хлорофилл көк, қызыл түсті сәулелерді жұтып, жасылды шағылыстырады. Ол сәуле хлоропласт клеткаларын жасыл етіп көрсетеді.

Хлоропластарда хлорофиллден басқа сары, қоңыр, қызғылт-сары түсті каротиноидтар болады. Фотосинтез әрекеті негізінде АДФ-тің ағзаларда атқаратын ролі зор. АДФ —ағзалар деп АТФ синтезіне H^+ - қоймасындағы энергияны пайдаланылатын ферменттер. Олар фотосинтездің қабықшаның сыртқы жағына жиналатындығын көруге болады. Клетканың қимылдануына, ондағы жаңа ақуыз молекуланың синтезденуі мен тасымалдануы, артық заттардың шығарылуына, яғни зат айналасының үздіксіз жүріп тұруына осы АТФ-тің энергиясы жұмсалады. Фотосинтез кезінде өсімдіктер күн энергиясын органикалық заттардың молекуласында сақтайды. Ал тыныс алған қоректік заттардың молекуласы ыдырап, ондағы энергия босап шығады. Митохондриялар мен хлоропластардың қазіргі қызметі — сутегі арқылы H^+ қоймасын толтырады. Ондай қызмет атқару үшін хлоропласт энергиясы күн сәулесінен, ал митохондриялар қоректік заттардан алады.

Дәріс № 9 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Эмбриология ғылымы.

Сабақ жоспары:

1. Эмбриология негіздері және дамуы.
2. Ағзалардың көбею типтері.
3. Тұқымды өсімдіктердегі қос ұрықтану.

1. Эмбриология негіздері және дамуы.

Эмбриология (гректің *embryon* — ұрық, *logos* — ғылым) ұрықтың дамуын зерттейтін ғылым. Ұрықтық, немесе эмбриондық, даму организмнің жеке дамуының бастапқы кезеңін қамтиды. Эмбриология дамудың ұрықтық (эмбриондық) кезеңін зерттеумен шектелмейді, сонымен бірге жеке дамудың алдыңғы, ұрық алды (про-эмбриондық), ұрықтан кейінгі (постэмбриондық)

және туғаннан кейінгі (постнатальдық) кезеңдерді де қамтиды. Сонымен, эмбриология организмнің жеке дамуын зерттеумен шұғылданатын ғылым.

Эмбриологияның негізгі зерттеу әдістері тірілей байқау, дамушы ұрықты микрокиноға түсіру, ұрықты кескілеп арнаулы бояулармен бояу, электрондық микроскопия, ауторадиография әдістері. Сонымен, эмбриология түрлі әдістерді қолдана отырып дамушы организмді молекулалық, клеткалық деңгейлерде де зерттейді.

Эмбриология цитологиямен, генетикамен, гистологиямен, биохимиямен, басқа да биологиялық пәндермен тығыз байланысты.

Дамуы Көне Грекия ғалымдары (Эмпвдокл, Анаксагор, Демокрит, Плутарх т.б.) жануарлардың жаралуы мен эмбриондық даму фактілерін түсіндіруге әрекет істеген. Маңызды эмбриологиялық ұғымдардың қалыптасуын Гиппократ (біздің эрамызға дейінгі IV ғасыр) пен Аристотельдің (біздің эрамызға дейінгі 384-322 жылдар) есімдерімен байланыстырады. Аристотельдің эмбриология жөніндегі негізгі еңбегі «Жануарлардың пайда болуы туралы» деп аталады.

Эмбриондық дамуды жүйелі зерттеу микроскоп шыққаннан кейін XVII ғасырдың бірінші жартысынан басталады. Италиялық эмбриолог Джироламо Фабриций (1537-1619) адамның және түрлі жануарлардың - қоянның, теңіз шошқасының, иттің, мысықтың, қойдың, шошқаның, жылқының, сиырдың, акуланың, рептилийдердің, құстардың т. б. ұрықтарын зерттеген.

Левенгук пен Гам жануарлар шәуетіндегі (спермасындағы) сперматозоидтарды көрген. Түрлі проблемалармен көп шұғылданған Марчелло Мальпиги (1628-1694) «Жұмыртқаны құстың басуы» және «Жұмыртқадағы балапанның пайда болуы туралы» деген екі трактатын жариялаған.

XVIII және XIX ғасырдың басындағы дамудың негізгі теориясы преформация теориясы еді. Бұл теорияны қалыптастырған өз дәуірінің ірі фйзиологы Галлер (1708-1777) болған. Преформистердің түсініктері бойынша ұрық ересек организмнің көшірмесі және болашақ ұрпақтың ұрықтары. Преформизмді қуаттаушылар Джузеппе Ароматри, Сваммердам, Левенгук, Бонне, Галлер т.б. Преформизмге қарсы көзқарас - эпигенетика. Эпигенез (гректің ері - соңғы, genesis - шығу тегі) теориясын бірінші болып Аристотель қалыптастырған, бірақ ол идеалистік мән берген Эпигенетиканы жақтаушылар Декарт, Мопертюн, Антуан Мэтр-Жан, Джон Нидхэм. Эпигенетикалық көзқарастың механикалық түсіндірмесін XVII ғасырда Декарт қалыптастырған.

К.Ф.Вольфтің «Даму теориясы» (1759 ж.) жұмысының маңызы ерекше. К.Ф.Вольфтің зерттеулерін онан әрі жалғастырғандар Х.И.Пандер мен К.М.Бэр. Пандер тауық ұрығының екі қабаттан: сыртқы - серозалық, ішкі – кілегей қабаттан тұратынын, кейін бұл қабаттарға тамырлы қабаттың қосылатынын анықтады.

Қазіргі эмбриологияның негізін қалаушы К.М.Бэр. Сүтқоректілер мен тауық ұрықтарының дамуын егжей-тегжейлі зерттеудің нәтижесінде жазған «Жануарлар дамуының тарихы» деген 1828 ж. шыққан еңбегі әлемге белгілі. К.М.Бэр «ұрықтық ұқсастық» жөніндегі ілімді шығарған. Ол екі алғашқы

жапырақшаларды – анимальдық және вегетативтік жапырақшаларды, ажыратқан.

Эволюциялық эмбриологияның негізін қалағандар А.О.Ковалевский мен И.И.Мечников. Жануарлардың барлық типтерінің эктодермасын, энтодермасын және мезодермасын байқаған А.О.Ковалевский, ал бұл терминдерді енгізген Э.Геккель. А.Н.Северцовтың қосқан үлесі зор, ол филоэмбриогенез теориясын қалыптастырған. Г.А.Шмидт омыртқасыз және омыртқалы жануарлардың эмбриондық дамуын зерттеп эмбриологияның дамуына елеулі үлес қосқандардың бірі. Қазақстан эмбриологтары профессорлар И.Чагиров пен К.Баймұханбетовтың және т.т. эмбриология ғылымына қосқан еңбектері аз емес.

2. Ағзалардан көбею типтері

Организмнің онтогенезін немесе жеке дамуын бір бірімен тығыз байланысты, бірақ дербес дәуірлерді атап көрсетуге болады.

Омыртқалылардың дамуында (онтегенезінде) төмендегі 5 дәуірді көреміз:

1. эмбриональді (ұрықтық);
2. дернәсілдік;
3. метаморфоз;
4. ювенильді (жыныстық жақтан пісіп жетілу дәуірі);
5. көбею дәуірі;

Бұл кезеңдер бір-бірінен жақсы ажыралып, омыртқалы жануарлардың дамуының барлық топтарында қайталанып отырады.

Эмбриональдық кезең. Бұл жұмыртқалаушы сүтқоректілерде ұрықтану уақытынан ұрықтың жұмыртқа қабықтарынан шықтарынан шыққанға (ажыралғанға) дейінгі немесе ана организмнің құрсағынан тірілей туылғанға дейінгі камтиды.

Дернәсілдік кезең. Бұл дәуір омыртқасыздардың дамуының көпшілігінде және кейбір омыртқалыларда (миногалар сүйекті балықтардың, қосмекенділердің көпшілігінде) кездеседі. Себебі олардың жұмыртқасындағы кенеулі заттардың қоры морфогенезді аяқтау үшін жеткіліксіз. Жартылай эмбрионға қоршаған ортада дербес жасау үшін ана организмнен қалған «мұра» өте аз. Сондықтан жұмыртқа қабықтарынан ажырап шыққан дернәсілдердің қалыптасуы біржолада аяқталмағандықтан дербес тіршілік етуге қабілетті. Сондықтан дернәсілді кейде еркін тіршілік ететін ұрық деп атайды.

Метоморфоз – бұл дернәсілдің толықтай жетіліспеген дараға айналуы. Мұнда арнаулы гормондардың әсерінде дараның бүкіл құрылысында өзгерістер байқалады. Уақытша органдардың ыдырауы, органдардың қайтадан қалыптасуы, ортаның ақырғы қалыптасуындағы өзгерістер байқалады. Егер бұл өзгерестер біртіндеп орын алса, метоморфоз эволюциялық деп аталады. Егер органдардың қайта құрылымы шектен тыс қарқынды өтсе, метоморфоз катастрофалық деп аталады. Егер метоморфоз кезінде дене құрылымдарының бір қатары түгелдей жасалса, онда

метоморфоз некробиотикалық деп аталады. Адамның эмбриональдық дамуының 4 аптасында құйрықтың жоғалуы бас бармақ пен сұқ саусақ арасындағы клетканың репрессиясы.

Ювинильдік дәуір. Бұл кезең метоморфоздың аяқталуы мен жыныстық жақтан жетілуі уақытына сай келеді. Тікелей дамитын жануарларда ювинильдік кезеңнің басы уақыттың жұмыртқадан сыртқа шығуы немесе төлдің туылу уақыты есептеледі. әртүрлі жануарлардың жас даралары жетілісу дәрежелері бойынша (жұмыртқадан шығу немесе туылу уақытында) бір– бірінен айырмашылық қалады. Қальалыларға туылған анасының құрсақ жағындағы тері қатпарда – қалтада жетіледі. Ювинильдік кезеңнің аяқталуы жыныстық жақтан жетілісу мен көбею кезеңнің басталуына сай келеді.

Көбею дәуірі (кезеңі). Бұл кезеңнің ұзақтығы мен ерекшелігі тұтастай түрдің көбеюінің биологиясымен анықталады. Омыртқалардың көпшілігінде көбею ерте, өмірінің 1-2 жылында басталады (үй тышқаны, егеуқұйрық, хомықтар 5-8 апталық кезінде) және кезең олардың өнімімен аяқталады.

Омыртқалылар арасында 2 түрлі топ бар. Өмірінің ішінде бір рет көбейетіндер (дөңгелек ауыздылардан жылға миногасы; балықтардан европалық угорь, қиыр шығыстың айбырттар) және көп рет көбейетіндер. Бұларда туылған сан мөлшері көп төлдердің сан мөлшері дене тұрқы үлкен маңызға ие. Егер олардың дене тұрқы үлкен болса, түрдің дараларының өмір ұзақтығы қысқа болады.

Тікелей даму жануарлар дүниесінде кең таралған. Омыртқасыздың арасынан ал ішекқуыстыларда, кематодтарда, боаяқты малюскаларда, омыртқалылардың көпшілігінде, кейбір балықтарда, қосмекенділерде, жорғалаушыларда, құстарда, сүтқоректілерде.

Дернәсілдік дамуға тән белгілер:

1. эмбриональдік кезеңнің қысқа болуы;
2. өсіп жатқан дернәсіл анасына ұқсамайды. Олардың арнаулы дернәсілдік органдарды болады.
3. дернәсіл дербес тіршілік етуге қабілетті.
4. жұмыртқаларды қоректік заттың қоры аз.
5. дернәсілдік кезеңнің ұзақтығы әр алуан. Қоректік заттар жұмыртқада аз болса, эмбриональдық даму қысқа және керісінше.
6. дернәсілдің ересек дараға айналуы оның ұлпаларының, дернәсілдік мүшелерінің ыдырап, қайтадан түзілу процесімен орындалады.

Егер осы өзгерістер тұрақты сипатқа ие болса, метоморфоз эволюциялық немесе шала түрленіп даму деп аталады. Жұмыртқадан шыққан дернәсіл шала түрленіп дамуда өте ертедегі тегін еске түсіреді.(губкалар, ішекқуыстылар, кірпікшіл құрттар, малюскалар, кейбір бунақденелілер, дөңгелек ауыздылар, қостынысты, сүйекті балықтар, қосмекенділер).

Қайта құрылым қарқынды өтсе, онда метоморфоз катастрофалық немесе түрленіп даму деп аталады. (губкалар, тікенгерілер, гидроидтар, бунақденелілер, дөңгелек ауыздылар, қостынысты, сүйекті балықтар, қосмекенділер).

Метоморфоз бірқатар құрылымның жоғалуы мен орындалатын болса, ол **некробиотикалық** деп аталады.

Адамда күні бұрын белгіленіп қойған ұлпаның регрессиясына адамның эмбрионалды дамуының 4-ші аптасында құйрығының жоғалуы. Сондай-ақ бас бармақ пен сұқ саусақ арасындағы клетканың жоғалуы.

Толық түрленіп даму көбіне қарапайым жануарларға тән.

Тірі ағзалардың түрлерін сақтап қалуы үшін көбею қажет. Көбею процестерінің екі негізгі

типі бар: жынысты және жыныссыз (вегетативті-тірілу, өсу).

Жыныссыз көбею бөліну, бүршіктену, фрагментация және споротүзу арқылы жүзеге асады. Бір клеткалы жануарлар (бактерия амитоз жолымен) жыныссыз көбею кезінде екіге бөлініп, жаңа ағзаларға айналады. Бүршіктену қасиеттері -бір клеткалы және көп клеткалылар ашытқы саңырауқұлақтары, гидра, фрагментация – ата- анасының денесі (жалпақ құрттар) бөлшектерге ыдырау нәтижесінде жаңа ағзалардың пайда болуы. Спора арқылы өсімдіктер мен жануарлардың қолайсыз жағдайларда түрлерін сақтап қалатын түрлері жатады.

Жынысты көбею жыныс клеткаларының қосылуы нәтижесінде жүзеге асады. Кейбір ағзалар жынысты көбеюмен қатар жыныссыз көбею (ішекқуыстылар) қатарласа жүреді. Кейбіреулері арнайы қосылу орындары- екі клетканың копуляциясы (қарапайымдар) немесе уақытша екі клетканың әрекеттесуі (инфузория) конъюгациясы (қосылу) жүреді. М: инфузориялар ауыз қуыстықтары арқылы бір-бірімен ядро бөлшектерін алмастырады Кейбір ағзалар гермафродитизм омыртқасыздарға (ішекқуыстылар, құрттар, моллюскалар, устрица) байқалады, яғни бір особьта аналық та, аталық жыныс клеткаларының болуы. Жынысты дамудың ерекше түрі болып партеногенез өсімдіктер (бақбақ) мен жануарларға (кейбір моллюскалар, төменгі шаянтәрізділерге, балықтарға, құстарға) тән. Партеногенездің табиғи (ұрықтанбаған жұмыртқадан ағзаның дамуы) және факультативті (ұрықтан және ұрықтанбаған жұмыртқадан ағзаның дамуы) болып бөлінеді. М: ұрықтанған жұмыртқадан ара мен аналығы, ал ұрықтанбағаннан трутеньдер дамиды. Ұрықтанбаған жұмыртқаны жасанды жолмен механикалық және химиялық стимуляцияларды қолданып жүзеге асыруға болады. Оны жасанды партеногенез деп атайды.

3.Тұқымды өсімдіктердегі қос ұрықтану

Жабық тұқымды өсімдіктерде ұрық қалтасының ішінде бірден екі клетканың ұрықтануын қосарынан ұрықтану деп атайды. 1898 жылы орыс ғалымы С.Г. Навашин ашты.

Қосарынан ұрықтану нәтижесінде ұрықтанған аналық жұмыртқа клеткасынан зигота түзіледі де, одан ұрық пайда болады.

Орталық клеткадағы екі полярлық ядроға спермияның ядросы қосылып, триплоидты эндосперм түзіледі.

Тұқым бүрі тұқымға айналады, жатын жеміске айналады.

Гүлді өсімдіктердің тұқымы жемістің ішінде жетіледі. Сондықтан бұл өсімдіктерді жабық тұқымдылар деп атайды.

Жабық тұқымды өсімдіктерде гүл көбею мүшесі болып табылады. Тек жабық тұқымды өсімдіктерде ғана гүлдер түзіледі.

Осы гүлдерде аталықтар мен аналықтар жетіледі. Аналықтың жатында тұқым бүршіктері орналасқан. Жабық тұқымының гүлдерінің бір-бірінен мөлшері, пішіні түсі және құрылысы жағынан айырмасы болады. Бір жабық тұқымының гүлдері жеммен тозанданады.

Қандай жолмен тозандануға қарамастан тозың түйірлері аналықтың ауызына келіп түседі. Осы жерде олар өніп, тозаң түтіктерін түзеді. Тозаң түтіктері арқылы аталық жыныс клеткалар тұқым түйіршігіне өтуі. Осы жерде тозаң түтігіндегі екі аталық жыныс клеткасының бірі жұмыртқа клеткасын ұрықтандырады. Ал 2-ші аталық жыныс клеткасы тұқым бүршігінің ең үлкен орталық клеткасымен қосылады. Ұрықтанудың тек гүлді өсімдіктерге тән мұндай түрін қосарланып ұрықтану деп атайды. Ұрықтанған клеткадан ұрық пайда болады.

Орталық клетка 2-ші аталық жыныс клеткасымен қосылып, ұлғайып эндосперм түзеді. Онда ұрыққа қажетті қор заттары жиналады. Тұқым бүршіктерінен тұқым, ал жатынның қабырғаларынан жеміс қап түзіледі.

Гүлді өсімдіктердің маңызды ерекшелігі – қосарлы ұрықтану.

Спорофитті гүлдер ішінде болады, ал оларда микро және мегаспоралар жетіледі. Споралары спорангилерінің ішінде өсіп гаметофиттерге айналады. Аталық гаметофит – тозаң, екі клеткадан, ал аналық гаметофит – ұрық қабы, сегіз клеткадан тұрады. Жинастық процестің нәтижесінде тұқым түрінен дән, ал гүл түйінінен (жатыннан) және гүлдің басқада бөлкітерінен жеміс пайда болады.

Дәріс № 10 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Гаметогенез.

Сабақ жоспары:

1. Ұрықтану.
2. Эмбриогенез.
3. Гастрюляция.
4. Нейруляция.

1. Ұрықтану.

Жыныс клеткасының дамуы немесе гаметогенез, ал клетканың пайда болу уақытынан бастап, олардың ұрықтану қабілетіне ие болғанға дейінгі дәуірді қамтиды. Бастапқы клеткаларды алғашқы жыныс клеткалары деп атайды.

Сперматогенез нәтижесінде ♂ гаметалар (сперматозоидтар немесе спермиялар), оогенез нәтижесінде ♀ гаметалар (жұмыртқа клеткалары) түзіледі.

Сперматогенездің 4 кезеңін байқауға болады: көбею кезеңі, өсу, пісіп-жетілу, саралану (жіктелу) кезеңдері.

Көбею кезеңінде митоздық бөліну орындалады. Өсу кезеңінде митоздық бөліну орындалады. Өсу кезеңінде клетканың тұрқы үлкейеді. Пісіп-жетілу кезеңі мейоздың I-ші, II-ші бөлінуін және жетіліскен гаметалардың түзілуі клетканың жіктелуін өз ішіне қамтиды.

Адамдағы сперматогенез адамның жыныстық жағынан (16-17 жас) пісіп-жетіліскен шағынан өмірінің соңына дейін қамтиды. Жыныстық жетілусу дәуірі басталғанға дейін жыныс клеткалары өте қарапайым болады. Олар тұқым безінің ерекше бір өзектерде орналасып, толық дамымаған көмекші клеткамен қоршалып, қапталып тұрады.

Жыныстық жақтан пісіп-жетілуде жыныс клеткалары қарқынды түрде көбейеді. Сөйтіп сперматогонияға айналады. Бұлар салыстырмалы түрде өте ұсақ клеткалар. Тұқым безі өзектерінің жиектерінде орналасқан. Көбею кезеңінен соң сперматогониялар өсу кезеңіне өтіп, I-ші реттік сперматоцитке айналады немесе оларды алғашқы сперматоциттер деп атайды. Олардың тұрқы үлкен болады. Алғашқы сперматоцит пісіп-жетілу кезеңіне өтіп, II-ші реттік 2 сперматоциттерге бөлінеді. 2 рет бөлінудің нәтижесінде гаплоидты жыныс клеткалар сперматидтер түзіледі. Олар I-ші реттік сперматоциттен кіші болады.

Осы клетканың ішінде күрделі қайт құру процесі жүреді. Нәтижесінде спермиялар – сперматозоидтар деп атайды. Спермиялардың ұрықтануда орындайтын қызметтері:

Болашақ организмге ♂ гендерді береді, ерекше қозғалыс аппаратының көмегімен жұмыртқа клеткасымен аездесуді қамтамасыз етеді.

Гиолуронидаза көмегімен жұмыртқа клеткасына барып жанасатын аймақты тазалайды.

Спермиялардың құрылысы бір типте: бас, мойын, аралық бөлім, құйрықтың алдыңғы бөлімі (талшық), талшықтың ақырғы бөлімі.

Іштен ұрықтанатын жануарларда спермияның басы ассиметриялы болады. Ол қозғалыстың тікелей жүруімен байланысты.

Бас бөлімінің алдыңғы жағы – акросома. Оның сыртында қабығы болады. Акросома гиалуронидаза ферментіне байланысты. Соның әсерімен мукополисахорид жұмыртқаны орап жатқан фоликулярлық клеткаларды ыдыратады. Сөйтіп спермиялар жұмыртқа клеткасымен жанасып, байланыс түзеді.

Оогенез 3 фазаны бастан өткізеді: көбею, өсу және пісіп-жетілу кезеңі.

Оогенезде көбею кезеңі құрсақтағы ұрықта өтіп, оның туылуы кезінде аяқталады. Одан әрі жыныс клеткасының сан мөлшерінің көбеюі байқалмайды. Сондықтан көбею кезеңі жыныстық жақтан кетілуден көп бұрын аяқталады. Көбейіп жатқан жыныс аналық клеткасы оогониялар, салыстырмалы түрде ұсақ, цитоплазмасы кедей, оогониялар ұсақ, фолликулаларымен сыртынан қоршалған. Өсу фазасы адамның оогенез процесінде эмбрионалдық дамудың 3-ші айында өтеді. Өсу фазасындағы

клеткалар І-ші реттік ооциттер немесе алғашқы ооциттер деп аталады. Олар мейозға дайындалады. Кенеулі затарды жинайды. Пісіп-жетілу фазасы жұмыртқаның жұмыртқа клеткасынан шыққаннан кейін өтеді, кей жағдайда жұмыртқа клеткасынан спермиялар енеді.

І реттік ооциттерден пісіп-жетілу процесінде ірі ІІ реттік ооцит немесе 2-ші ооцит түзіледі және поляр денешігі болады.

2-ші реттік ооцит келесі бөліну процесінде ірі жұмыртқалы клеткасына және 2-ші полярлы дене 2 кішкене гаплоидты клеткаларға бөлінеді. Барлық 3 полярлы денелер өнеді. Мейоздың 2-ші бөлінуі 2-ші реттік ооцит спермияларменен қосылған кезде ғана өтеді.

Ұрықтану – дегеніміз ♂- ♀ гаметаның қосылу процесінде түзілетін зигота. Ол жаңа организм болып есептеледі. Ұрықтанудың мәні сперматозоидтың ядросы мен жұмыртқа клеткасы ядросының қосылуында. Осының нәтижесінде хромосомалардың саны қайтадан диплоидты болады, олардың гомологтық жұптары қалпына келеді.

Ұрықтанғаннан кейін жұмыртқа клеткасының бөлшектенуі басталады.

Сонымен ұрықтану жаңа организмге тұқым қуалау қасиеттерін тасымалдайтын шешуші кезең.

2. Эмбриогенезде ұрықтың дамуының алғашқы кезеңі – бөлшектену басталады.

Жұмыртқа клеткасының түрлері

1. Сарыуыздың мөлшері бойынша :

а) алецитальды–сарыуызсыз. Мұндай сүтқоректілерді, жалпақ құрттарда кездеседі.

б) олиголецитальды–сарыуыз аз – бұлар қандауырша мен тікектерілілерде кездеседі.

в) мезолецитальды – орташа сарыуызды жұмыртқа клеткасы. Қосмекенділерде, бекіре тұқымдас балықтарында, миногаларда кездеседі.

г) полилецитальды – сарыуызы көп жұмыртқа клеткасы. Бұлар құстарда, моллюскаларда, жорғалаушыларда және кейбір балықтарда.

2. Сарыуыздың орналасуы бойынша:

а) 2-ші реттік изолецитальды және изолецитальды-сарыуыздың теңдей орналасуы;

б) центролецитальды – сарыуызы ортада орналасқан;

в) телолецитальды – сарыуыз жұмыртқа клеткасының жиектерінде орналасқан.

Жұмыртқа клеткасының құрылысында полярлық байқалады. Жұмыртқа клеткасының сарыуызы аз, ядро бөлігі жұмыртқа клеткасы анимальді полюсі деп аталады. Жұмыртқа клеткасының сарыуызы тығыз көп болып орналасқан бөлігі вегетативті полюс деп аталады. Осы 2 полюсті тұтастырып тұрған сызықты анимальді-вегетативті білік деп атайды.

Бөлірудің типтері. Толық және толық емес бөлшектену:

Толықтай бөлінетін жұмыртқа клеткаларына голобластикалық бөлшектену тән. Жұмыртқа клеткалары толықтай бөлінбесе, меробластикалық бөлшектенуге жатады.

Толық бөлшектенуде толық біркелкі бөлшектену және толық әркелкі бөлшектену ажыралады. Біркелкі бөлшектенуде барлық клеткалар – бластомерлердің тұрқы бірдей болады. Ал әркелкі бөлшектенуде анималь полюстегі клеткалар вегетатив полюстегі клеткалар ұсақ болады.

Толық емес бөлшектену – беткі (ішінде бөлшектенбеген сарыуыз қалып қояды және дискоидальді(анималь белдеудегі дискі ғана) бөлшектенеді).

Бөлшектену типтерінің бағыттар бойынша ажыратылуы:

1. Радиальды (сәулелі) – бластомерлердің жоғарғы қатары төменгі қатарының үстінде дәлме-дәл орналасады.
2. Спиральды (оралма) – бластомерлердің жоғарғы қатары төменгі қатардағы бластомерлердің аралығына сәйкес келеді.
3. Билатеральды – бластомерлер алғашқы клетканың бүйірінде орналасады. Бөлшектену процесінде көп клеткалары, бір қабатты ұрық *бластула* пайда болады

Бластуланың типтері: .

1.Толықтай біркелкі бөлшектенуде целобластула түзіледі. Пішіні шар тәрізді, ішінде бластоцель (дененің алғашқы қуыстығы) орналасады. Бластуланың қабаты бластодерма деп аталады. Бұлар қандауыршаға тән.

2.Амфибластула – қосмекенділерде болады. Мұнда бластоцель анималь полюске ауысқан. Вегетативті полюстің клеткалары анималь полюстің клеткаларынан ірі болып келеді.

3.Дискобластула – толық емес дискоидальды бөлшектенудің нәтижесінде пайда болады. Мұнда ұрықтың дискі анималь полюсте орналасқан. Ал вегетативтік полюсте бөлшектенбеген сарыуыз қалып қояды. Бластоцель анималь полюске қарай орын ауыстырған және өте бір саңылау түрінде бейнеленген. (құстар мен жорғалаушыларға тән.)

4.Стеробластула – тұрқы тең бірнеше ірі бластомерлер түзіледі. Бластоцель бластуланың ішінде жіңішке саңылау түрінде бейнеленеді.

5. Перибластула – бұл бластула толық емес беткі бөлшектенуге тән. Бұл бластула кейбір бунақденелілерде кездеседі.

6.Плакула – бұл бөлшектенген тақташаны еске түсіреді. Кейбір құртардағы билатераль бөлшектену нәтижесінде түзіледі. Құрлықта жасайтын олигохеттерге тән (аз қылтанды құрттар).

7.Морула – қағанакты сүтқоректілерде кездеседі. Бірнеше ірі бластомерлер түзіледі. Бластоцелі болмайды. Сарыуыз жоқ.

3. Гастроуляция. Бір қабатты ұрықтың түзілу процесін бластуляция деп атайды. Бұл процестен кейін 2 қабаттың түзілу процесі жүреді. Оны гастроуляция деп атайды.

Гластуляцияның типтері:

I-фаза

1. Инвагинация немесе ішке қарай өсіп шығу. Вегетативті полюстің клеткасының бластоцельдің ішіне қарай өсіп шығады. Нәтижесінде дененің 2-ші қуыстығы гастрोцель түзіледі. Ұрық энтодерма және энтодерма деп аталады. 2 қабатқа ие болады.

2. Эпиболия – (қаптап өсу) вегетативті полюстің клеткалары бұл типте ірі болып келеді және бөліну процесі баяу жүреді. Ал анималь полюстің клеткалары өте ұсақ, шапшаң бөлінеді де вегетативті полюстің клеткасының сыртын жауып кетеді. Бластоцель жойылады. Ал гастрोцель түзілмейді.

3. Иммиграция – (көшірілу) бластодерманың жеке клеткалары бластоцельдің қуыстығына қарай көшеді. Нәтижесінде экто-энтодерма және гастрोцель түзіледі. Ол униполярлы (бір нүктеден), биполярлы (екі полюстерден) және мультиполярлы (көп) болуы мүмкін.

4. Деляминация - немесе қабаттарға бөліну. Бұл кезде бластодерма бір уақытта экто және энтодермаға бөлінеді. Нәтижесінде гастрोцель түзіледі.

II-фаза

Бұл фазада үш қабатты ұрық түзіледі. 3-ші қабат мезодерма деп аталады.

Мезодерманың түзілу жолдары: телобластық, энтероцельді, эктодермалы, аралас

Телобласты тәсіл – эктодерма мен энтодерманың арасында екі үлкен клетка қалыптасады. Ол мейоз жолымен бөлінеді. Нәтижесінде ұсақ кішкене клеткалар – телобластар пайда болады. Олар эктодерма мен энтодерманың арасындағы қуыстықты толтырады. Нәтижесінде мезодерма қабаты қалыптасады.

Энтероцельді – мұнда мезодерма энтодермадан түзіледі. Энтодерманың клеткалары анималь полюске жақын жерде сыртқа қарай өсіп шығады. Сөйтіп өскін энтодермадан ажыралады да, екіншінің арасындағы қуыстықты толтырады.

Эктодермальді – мезодерма эктодермадан түзіледі. Эктодерманың бластоцельге қараған жағында ішке қарай өсу байқалады. Сол кезде эктодерма клеткасының эмиграциясы орын алады. Сөйтіп олар эктодерма мен энтодерманың арасындағы қуыстықты толтырады.

Аралас – мұнда анималь полюс облысындағы энтодерманың инвагинация жолымен мезодерма түзіледі, екінші жағынан энтодерманың қабаты эктодерманың клеткаларын сыртынан қаптап өседі.

4. Нейруляция.

Нейруляция желілі жануарлар мен адамның ұрықтарында нерв түтігінің қалыптасу процесі болып есептеледі. Нерв түтігі түзілетін кезеңді нейрула деп аталады. Нейруляция процесінің нәтижесінде біліктік органдар – желілер, сомит, нефротам, спланкнотом қалыптасады. Нерв түтігі эктодермадан түзіледі.

Дәріс № 11 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Гистология ғылымы.

Сабақ жоспары:

1. Ұлпалардың жалпы сипаттамасы.
2. Ұлпалардың жіктелуі.

1. Ұлпалардың жалпы сипаттамасы.

Гистология- көпклеткалы организмдердің жеке және тарихи дамуында клетка, ұлпалар, мүшелердің құрылымдық ерекшеліктері, функциясы және дамуы туралы ғылым.

Гистология міндеттері- ұлпалардың эволюциясы, олардың организмде орналасуы мен дамуын, клеткалардың, ұлпалардың, мүше және клетка аралық заттардың құрылысы мен функциясын, бір ұлпадағы клеткалардың өзара қарым-қатынасын қарастырады. Мальпигий мен Грю 1671- 1682 жылдар аралығында өсімдік мүшелерінің құрылымын сипаттап жазды. Грю Ұлпа ұғымын енгізді. Гистология жеке және жалпы болып жіктеледі

Жалпы гистология–ұлпаның дамуын, құрылысын, принциптерін қарастырады. Жеке гистология- көп клеткалы организм құрамындағы ұлпалар жиынтығының құрылысын қарастырады.

Даму барысында ұрық жапырақшаларынан маманданған ұлпалардың түзілуін гистогенез деп атаймыз.

Ұлпа (*орысша-ткань, грекше hystos*) дегеніміз –белгілі бір атқаруға арналған құрылысы ұқсас тарихи қалыптасқан клеткалар мен клеткааралық заттар кешені.

Ұлпа клеткадан, оның туындыларынан клеткааралық немесе аралық заттардан тұрады. Соңғы заттар клетканың тіршілік өнімі болып табылады. Эмбрионалдық даму кезеңінде пайда болғаннан бастап ұлпалар барлық онтогенездік даму кезеңі бойына дамиды. Даму барысында бірыңғай клеткалардан және туынды заттардан түзіліп, өзіне тән морфологиялық және биохимиялық қызмет атқаратын дене бөліктері.

Барлық ұлпалар ұрық жапырақшаларынан пайда болған: бұлшықет және дәнекер –мезодермадан, ал ішек қабаттары –энтодермадан, эпителий мен жүйке ұлпасы эктодермадан пайда болған. Ағзаның даму кезеңінде клеткалардың дифференциациясында клеткалар передифференцирлік немесе дедифференцирлік өзгеріске ұшырайды. Яғни кез-келген ұлпалардың клеткалары шығу тегі жағынан мүлдем алыс болса, басқа клеткаға айнала алмайды.

Ағзаның даму барысында алғашқы маманданған клетканың өзгерісін ұлпаның қалпына келуі немесе регенерациясы деп атаймыз. Ұлпалардың қалпына келуі физиологиялық және репаративті регенерация арқылы жүреді

Физиологиялық регенерация– ұлпа, клетканың табиғи жанаруы.

Репаративті регенарация- жарақаттан кейінгі ұлпа, клетканың қалпына келуі.

Ұлпалардың өсуімен қатар, оларда интеграция (толығу) және біртұтастық жүзеге асады. Ұлпалардың тарихи даму кезеңінде барлық ағза біртұтастығы ұлғайып, жүйке жүйесінің ерекшеліктер байқалады.

2. Ұлпалардың жіктелуі.

Ұлпалардың микроскопиялық құрылысы мен функциясын зерттеудің негізінде Франс Лейдиг 1853 жылы олардың бірінші классификациясын ұсынды. 1855 жылы Альберт Келлиker оның классификациясын қолданып, өзінің гистология оқулығында пайдаланған. Адам ағзасындағы ұлпалар құрылысы және қызметіне қарай Лейдиг пен Келлиker ұлпаларды 4 топқа бөлген:

1. Эпителий
2. Дәнекер
3. Бұлшықет
4. Жүйке

Ұлпалардың осы төрт типін А.А.Заварзин екі топқа біріктіруді ұсынған:

1. жалпы маңызы бар ұлпалар (эпителий және дәнекер)
2. мамандалған ұлпалар (бұлшықет және жүйке)

Эволюция процесінде алдымен жалпы маңызды ұлпалар пайда болған, ал мамандалған ұлпалар филогенетикалық дамудың кейінгі кезеңінде бөлініп шыққан. Әрбір ұлпаның құрамында дамудың әр түрлі кезеңдеріндегі клеткалық элементтер кездеседі.

Дәріс № 12 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Эпителий ұлпасы.

Сабақ жоспары:

1. Тері эпителийі.
2. Ішек эпителийі.
3. Без эпителийі.
4. Бөліп шығарушы эпителий.

1.Тері эпителийі.

Эпителий ұлпасы немесе эпителийлі клеткалардан түзіліп, дененің сыртқы және ішкі ортамен шектелетін беттерін қаптап жатады, сондықтан оны *шеқаралық ұлпа* деп те атайды.

Эпителий ұлпасы дененің бетін жауып тұрады, ішкі органдардың кілегейлі және сероздық қабықшаларын астарлайды, бездердің көпшілігін түзеді. Эпителий жабындық және секрет бөлуші (бездік) деп жіктеледі. Жабындық ұлпа ішкі ортаны сыртқы ортадан бөледі, зат алмасуға қатысады. Бездік эпителий секрет бөлу қызметін атқарады.

Жабындық эпителий бірқабатты және көпқабатты деп бөлінеді. Бірқатарлы эпителий бірқатарлы және көпқатарлы болады. Бірқабатты эпителий клеткаларының пішіні куб, цилиндр, жалпақ болады, ал көпқатарлы пішіні әркелкі. Эпителий ең бірінші дамыған ұлпа. Ол ұрық жапырақшаларының бәрінен дамиды.

Шығу тегіне қарай 3 топқа: эктодермалық, энтодермалық, мезодермалық. Эктодермадан-тері, ауыз, өңеш, энтодермадан- ішек, бүйрек, ұйқы без, мезодермадан- жыныс бездері пайда болған.

Эпителий шығу тегі, құрылысы, қызметіне қарай: морфологиялық, онто-филогенетикалық және функциялық классификациясы бар.

Морфологиялық классификация бойынша: эпителий бірқабатты және көпқабатты деп бөледі. Бірқабатты эпителий бірқатарлы және көпқатарлы болады. Бірқатарлы эпителий клеткаларының пішініне қарай куб, цилиндр, жалпақ деп бөледі.

Онто-филогенетикалық классификациясы: эктодермалық, энтодермалық, мезодермалық болып бөлінеді.

Функциялық классификациясы: жабындық тері, кілегей, денені астарлайтын т.б.

Көп қабатты мүйізделуші эпителий тері бетін жауып тұрады. оны эпидермис дейміз. Эпидермис бірнеше ондаған клеткалар қабатынан тұрады. олар топталып 5 қабатқа біріктірген: базальдық, қанатты, түйіршікті, жылтырақ, мүйіз.

Тері эпителийінің туындыларының бірі— шаш. Шаш дермаға енген эпидермистің клеткаларынан пайда болады. Шаштың түбі эпителий мен дәнекер ұлпасынан түзілген қапшықпен қапталған. Ішіне шаш емізікшелері кіріп тұратын шаш баданасымен аяқталады. Шаш шаш баданасынан өседі.

2.Ішек эпителийі

Асқорыту жолын астарлайтын энтодермалық цилиндр пішінді бір қабатты эпителийді- ішек эпителий деп атаймыз. Ішек эпителий сіңіруші, секрет бөлуші клеткалар. Сіңіруші ішек эпителийіне тән ерекшелік, оның клеткасының апикальдық бетінде кутикула (лат. тері) деп аталатын көлденең сызылған құрылым болады. Ішек эпителийінің бір клеткасында 3000 микробұр бар. Микробұрлардың бетінде гликокаликстің қалың қабаты орналасқан. Бұл аймақты сіңіру процесіне қатысатын ферменттер болады. Ішек эпителийінде сіңіруші клеткалардан басқа жіктелген бездік клеткалық элементтер болады. Олардың ішіндегі ең көбі бокал пішінді бездік клеткалар.

Ішек эпителийінің құрамында көбею қабілетін сақтаған крипталарда орналасқан шала жіктелген клеткалар болады. Осы клеткалардың бөлінуінің нәтижесінде пайда болған жас клеткалар өліп түлеген клеткалар орнын басады. Ішек эпителийінің барлық клеткалары 30-36 сағаттың ішінде жаңарып отырады.

3. Безді эпителий

Безді эпителийден "без", деп аталатын арнаулы мүшелер түзіледі. Бездегі эпителий клеткалардың қызметі организм тіршілігіне қажет заттарды түзеп бөліп шығару. Бездер ағзада секрет бөлу қызметін атқарады. Бездер экзокринді және эндокринді болып бөлінеді.

Экзокриндік бездер көбінесе ішек, тері эпителийінің туындысы. Оларға сүт бездері, терінің тері, иіс, май бездері, асқорыту жолының, тыныс жолдарының бездері жатады. Экзокриндік бездер- секрет түзуші немесе бездік бөлімі мен шығарушы өзектен тұрады.

Экзокриндік бездер экзоэпителий және эндоэндоэпителий болып жіктеледі.

Экзоэпителилік— бездік клеткалардың тобы эпителийдан астындағы ұлпаға өтетін без (тері, сілекей). Бұл екіге бөлінеді бір клеткалы (омыртқасыздарда) және көп клеткалы (сілекей, көз жасы, ұйқы безі). Экзокриндік экзоэпителийлік көп клеткалы бездер өзегінің құрылысына қарай жабайы, күрделі бездер болып бөлінеді. Тармақталған бір ғана өзегі бар безді жабайы, ал өзектің тармақталған жүйесі болса күрделі дейміз.

Экзокриндік эндоэпителийлік бездер бір клеткалы және көп клеткалы болады.

Эндокриндік бездер өсу, даму, заттар алмасу процестерін реттейді. Бұл бездер тікелей қанға түсетін гормондар бөледі, бездік клеткалардан тұрады, шығару өзектері болмайды. Бұларға: гипофиз, эпифиз, қалқанша, қалқансерік т.б.

4.Бөліп шығарушы эпителий

Секрет бөлуші эпителий клеткаларының пішіні түрліше. Секрет бөлуші клеткалардың клеткааралық кеңістігі біршама үлкен. Бөлуші клеткалардың ядросы ірі, хроматині көп, ядрошығы үлкен. Барлығында ЭТР, гольджи аппараты жақсы жетілген. Митохондрия саны көп. Секрет түзу тәсіліне қарай мерокриндік, апокриндік голокриндік бездер болады.

Без бір немесе бірнеше клеткадан бөлінуі мүмкін. Ішек эпителийінің құтыша тәрізді клеткалары бір клеткалы бездерге жатады. Сілекей безі, ұйқы безі тәрізді арнаулы түтігі бар без мүшелері көп клеткалы без болып табылады. Бездердің қай-қайсысында болса да өнімді клеткалар бөліп шығарады. Өнімнің бөлініп шығуына қарай бездер үш топқа бөлінеді. Олар: *бұзылмайтын (мерокринді), қалпына келетін (апокринді) және жойылатын (голокринді) бездер* деп аталады.

Бұзылмайтын немесе мерокринді бездер. Мұнда клетканың цитоплазмасын бұзбай өнім түзіледі де, ол құбылыс қайталанып отырады. Ішек бездері — бұзылмайтын бездер.

Қалпына келетін немесе апокринді бездер. Мұндағы өнім клетканың үстіңгі бөлімі мен цитоплазма бөлімдерінің бұзылуы арқылы пайда болады. Алайда клетка цитоплазмасы тез қалпына келеді, өнімнің жинақталуы қайталанып тұрады. Адамда сүт және тері бездері осындай қалпына келетін бездерге жатады.

Жойылатын немесе голокринді бездер. Өнім ядро мен цитоплазманың бұзылуынан түзіледі, сөйтіп без жойылып кетеді. Тереңірек қабатта жатқан шел қабықшалы заттардан өсіп жетілетіндіктен, без клеткалардың үстіңгі жағында бұзылады.

Сөйтіп, бұзылмайтын және қалпына келетін бездерде өнімді бөліп шығару жиірек қайталанатын болса, жойылатын бездердің клеткалары өнімді бірақ рет бөліп шығарады.

Дәріс № 13 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Дәнекер ұлпасы.

Сабақ жоспары:

1. Қан

2. Лимфа
3. Шеміршек ұлпасы
4. Сүйек ұлпасы

1. Қан.

Қанның негізгі қызметтері:

1. Тіршілікке қажет заттарды тіндерге жеткізеді, ал зат алмасу өнімдерін сыртқа уақытында шығарып отырады (*тасымалдау қызметі*).
2. Оттегін өкпеден тіндерге, клеткалардағы көмірқышқыл газды өкпеге жеткізеді (*тыныс алу қызметі*).
3. Ішек-қарыннан қоректік заттарды, витаминдерді, су мен тұздарды (минералдарды) тіндерге жеткізеді (*трофикалық, яғни нәрлендіру қызметі*).
4. Зат алмасу барысында пайда болған өнімдерді, мәселен, адам денесіндегі уытты заттар, азот қалдықтарын тіндерден бүйрекке, өкпеге, тер бездеріне, ішекке апарады. Сөйтіп оларды шығарып тастайды (*экскрециялық қызмет*).
5. Қан клеткалары (лейкоциттер), плазмадағы антитәндер денеге енген микробтарды, вирустарды, табиғаты жат, улы заттарды бейтараптайды (*қорғаныш қызметі*).
6. Адам денесіндегі көптеген әрекеттерді, үрдістерді реттеуге қатысады (*гуморалдық реттеу*).
7. Қандағы биологиялық әсері күшті заттар - гормондар, медиаторлар, метаболиттер ағзалар мен тіндерге өтіп тікелей немесе қантамырларының ішкі бетінде орналасқан хеморецепторларды тітіркендіру арқылы әсер етеді (*рефлекстік реттеу*).
8. Қан клеткалары (пішінді элементтер) тін клеткаларымен креаторлық байланыста болады. Креаторлық байланыс жаңарған клеткалардың табиғи құрылысы мен кейпінің сақталуын қамтамасыз етеді. Жаңа клеткалар құрылысы жағынан ескілеріне ұқсас болу үшін олардағы ақпараттардың маңызы өте зор. Тіндерге қажет мағлұматтарды макромолекулалар тасиды. Мағлұматтар бір клеткадан екіншісіне аралық арналар арқылы және пиноцитоз жолымен жеткізіледі.
9. Қан бүкіл денеге тән гомеостазды сақтай отырып клеткалар мен тінаралық сұйықтықтың коллоидтық, осмостық тұрақтылығын сақтайды. Осмостық тұрақтылық бұзылса клеткалар ісіп не бүрісіп қалады. рН тұрақтылығын сақтауда буферлік рөл атқарады.
10. Қан көп энергия шығарып қызып кеткен ағзаларды суытады, ал суыған ағзаларды жылытады. Сөйтіп, дене қызуын бірқалыпта сақтауға қатысады.

Қан сарғылтау келген сұйық зат - плазмадан және оның ішінде жүзіп жүрген қан клеткаларынан, яғни пішінді элементтерден тұрады. Ересек адамда қанның көлемі салмағының 6-8%-ына тең (5-6 литрдей). Қан клеткалары *қызыл түйіршіктер (эритроциттер)* мен *ақ түйіршіктер (лейкоциттер)*, қан пластинкалары - тромбоциттер. Плазма қан құрамының 52-58%-ына, қан клеткалары 42-48%-ына тең.

Эритроциттер: 1673 жылы А.В. Левенгук ашқан. Эритроцит - (грекше erytros - қызыл, cytos - клетка) қанның қызыл түйіршіктері. Олардың саны еркек пен әйелде бірдей емес. Ер адам қанының әр литрінде $4,0-5,0 \times 10^{12}$ эритроцит болады. Әйел қанында бұл көрсеткіш аздау: $3,7-4,5 \times 10^{12}$. Эритроцит - ядросыз екі жағы ойыс келген дөңгелек клетка.

Эритроцит 120 тәуліктей тіршілік етеді.

Лейкоциттер. 1673 жылы А.В.Левенгук ашты. Бір литр қанда $4,5-9 \times 10^9$ лейкоцит болады. *Лейкоцит* (leucocytus) қанның ақ жасушасы (leuco - ақ, cytus - жасуша). Эритроциттен айырмашылығы - ядросы бар, эритроциттен үлкендеу (диаметрі 12 мкм), амеба сияқты протоплазмасынан жалған аяқтар шығарып (псевдоподий) қозғалады.

Қанда лейкоцит санының көбеюі *лейкоцитоз* деп, азаюы *лейкоцитопения* деп аталады. Лейкоцит саны сау адамда да, ауру адамда да өзгеріп отырады.

Дәнекті лейкоциттер немесе гранулоциттер. Бұл клеткалар диаметрі 15 мкм – ге дейін. Дәнекті лейкоциттер қан айналымда, піскен эритроциттер сияқты бөлінуге қабілетсіз.

Эозинофилдер немесе эозинофилді (ацидофильді) гранулоциттер. Эозинофилдер диаметрі 12-11 мкм. Эозинофилдердің цитоплазмалық түйіршіктері шар тәрізді немесе сопақ пішінді, диаметрі 0,7-1,3 мкм. Бұл түйіршіктердің гидролитикалық ферменттері бар, сондықтан лизосомаға жатады.

Базофилдер – түсі қызғылт - күлгін. Диаметрі 11-12 мкм, цитоплазмалық түйіршіктері шартәрізді немесе сопақ диаметрі 0,8-1 мкм. Лейкоциттердің 0,5-1 құрайды, ядралары ірі.

Нейтрофилдер ең таралған лейкоциттер түрі. Лейкоциттерден 50-60 құрайды, Диаметрі 10-12 мкм. Түйіршікелері ұсақ, олардың диаметры 0,2-0,5 мкм, сопақ пішінді. Ядро пішіні жасына, зат алмасуға байланысты.

Дәнексіз лейкоциттер немесе агранулоциттер. Бұларда мамандандану ондай жоғары емес. Дәнексіз лейкоциттер лимфоциттерге, плазмоциттерге және моноциттерге бөлінеді.

Кан тақташалары. Адамда түссіз, сфералы денешіктер, мөлшері 2-3 мкм, ядросыз. Адамда 1 мм-де 250-400мың. Тіршілік мерзімі 8 тәулік.

Гемограмма және лейкоцитарлық формула. Қан элементтерінің ара қатынасын қан формуласы немесе гемограмма дейді, ал лейкоциттердің ара қатынасы лейкоцитарлы формула деп аталады. Сау адамда лейкоцитарлы формула мынадай: базофилдер- 0,5-1%, эозинофилдер- 3-5%, нейтрофилдер- 50-60%, лимфоциттер- 25-35%, моноциттер-5-8%.

Қан плазмасы. Құрамында су 90-93%, ақуыз- 7-8%, глюкоза- 0,1%, тұздар- 0,9%. Әр түрлі ақуыздар альфа, бета және гамма-глобулиндер, альбумин, липопротеиндер, фибриноген бар. Бұдан басқа плазмада: мочевина несеп қышқылы, креатин, билирубин және басқалар бар. Ұлпалық сұйықтық лимфа тамырларына барып, қайра қанға қайтады. Лимфа тамырларындағы лимфа деп аталады. Ол сарғыш түсті, құрамы әртүрлі.

2.Лимфа

Ұлпалық сұйық пен қан плазмасының арасында үнемі заттардың алмасуы жүріп отырады. Омыртқалылардың организмінде қан тамырлар жүйесінен басқа лимфалық жүйе болады. Лимфалық жүйенің тамырлары лимфалық капиллярлармен («қылтамырлармен») дәнекер ұлпасында тұйықталып аяқталады. Осы капиллярлардың жұқа қабырғасы арқылы ұлпалардан ұлпалық сұйық өтеді; лимфалық плазма күйінде лимфалық тамырлармен ағып ең ақырында веналық жүйемен қосылады.

Лимфаның құрамында дәнді лейкоциттер мен аздаған мөлшерде эритроциттер кездеседі. Химиялық құрамы жағынан қанның плазмасына жақын, бірақ белоктар аз болады, глобулиннен альбумин көп; диастаза, липаза ферменттері мен гидролиздеуші фермент те болады. Лимфа плазмасының құрамында нейтральды майлар, жай қанттар мен минералдық тұздардың ерітінділері де болады.

3. Шеміршек. Бұл ұлпа клеткалардан және клеткааралық заттан тұрады, оның клеткааралық заты өте тығыз. Ұлпаға тірек қызмет тән, сондықтан қанқаның әртүрлі орнында болады. Шеміршек ұлпасы 3 түрге бөлінеді: гиалинді, эластикалық және талшықты.

Гиалинді ұлпасы шыны тәрізді шеміршек түзеді. Ол ең тараған шеміршек ұлпасы. Адам мен сүтқоректілер ұрықтарының қаңқасы түгелдей осы ұлпадан құралған, ол ересектерде сүйектің буын бетін жабады, кеңірдек қабырғасында және ірі ауа жолдарында, қабырғалар ұшында. Түсі сүтті, көкшіл, жартылай мөлдір.

Гиалинді ұлпа басқа шеміршек сияқты хондробласт және хондроцит деген клеткалардан, тағы клеткааралық аморфты және талшықты заттан тұрады.

Эластикалық шеміршек ұлпасын эластикалық немесе торлы шеміршек түзеді. Бұл ұлпа құлақ қалқанында, сыртқы дыбыс жолында, есту түтігінде, көмейкейде кездеседі.

Талшықты шеміршек ұлпасын талшықты немесе дәнекер ұлпалы шеміршек құрайды. Бұл ұлпа омыртқааралық тегеріштерде, жамбастың дөңгелек байланысында, жамбас сүйектерінің қосылысында төменгі жақ буында, төс бұғаналы буында, тағы шеміршек сүйекке бекіткен жерде, сонымен талшықты шеміршек ұлпасы тығыз пішінді коллагенді дәнекер ұлпадан айырмашылығы тек фиброциттер орнына изогенді топ түрінде хондроциттер бар.

4. Сүйек ұлпасы. Бұл ұлпа барлық омыртқалы жануарларда және адамда болады. Сүйек ұлпасы тірек қызметін атқарады, минералды алмасуға қатысады, ал қызыл сүйек кемігі қанның элементерінің түзілу орны және қорғаныш қызмет атқарады, өйткені онда макрофагтар түзіледі, май алмасуға қатысады. Ол клеткалар-остеобластардан, остеоциттерден (osteon-сүйек), остеокластардан жән клеткааралық заттан тұрады.

Жуан талшықты немесе ретикулофиброзды, сүйек ұлпасы омыртқалылардың ұрығына және жас организмге тән. Бұл ұлпада коллагенді талшықтар жуан шоғырларға жиналған, аморфты клеткааралық затта әртүрлі

бағытта орналасқан. Түтік сүйек диафиздің сыртқы қабаты сүйек тегеріштерінің бірнеше қабатынан тұрады.

Дәріс № 14 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Бұлшықет ұлпасы.

Сабақ жоспары:

1. Бірыңғай салалы.
2. Көлденең жолақты.
3. Жүрек бұлшықеті.

1. Бірыңғай салалы.

Организмдегі орналасуына қарай бұлшықет ұлпасын висцеральды (ішкі органдар) және сомалық (дене) бұлшық еттері деп жіктеледі.

Бірыңғай салалы бұлшықет ұлпасы – ішкі органдардың қан тамырларының, ас қорыту жолының диафрагма, тыныс жолдарының, ішек, өңеш, несеп-жыныс органдарының бұлшық ет қабаты түзілген.

Бірыңғай салалы бұлшық еттер бүйірлі және жұлдыз пішінді, ұзындығы 60-200мкм, диаметрі 4-8мкм ет клеткалары- миоциттерден құралған. Пішіні ұршық тәрізді сопақшаланып созылған бірыңғай салалы бұлшықет клеткаларынан түзілген. Ядросы клеткаларының жалпақ бөлігінде, ортасына қарай орналасқан. Бұлшық ет клеткасы миолема деп аталатын қабықшамен қапталған. Сыртқы жағынан базальдық мембранамен қоршалған. Бұл базальды пластинка механикалық, гомеостаз қызметін атқарады. Ультраструктурасын қарағанда клеткалары цитоплазмада митохондрия, рибомосаның, ГА болатыны анықталған. Бұнда клеткаларының саркоплазмасында ұзындығы 1-2 мкм шамасында актин және миозин протофибриллалары кездеседі. Олар клетканы бойлай орналасады, бірақ миофибрилла құралмайды. Осымен байланысты бірыңғай салалы бұлшықет талшықтарында көлденең жолақтар болмайды. Цитоплазмада жуандығы 7 нм, жіңішке және 17 нм жуан миофиламенттердің болатыны анықталған. Жіңішке миофиламенттер – актиндік, жуан- миозиндік деп аталады. Жіңішке миофиламенттердің құрамында актиннен басқа 2 белок: тропомиозин, тропонин болады. Бұл 2 белок кальций иондары болмағанда актин, мелозиннің ара әрекеттесуін бәсеңдетеді.

2. Көлденең жолақты.

Көлденең жолақты бұлшықет – қаңқа немесе сомалық деп аталады. Бұлшық еттердің бұл түрінің құрылысының элементті клетка емес, біріне – бірі сабақталып және тез бөлінетін, көп ядролы бұлшықет талшықтарынан құралады. Талшық ұшы доғал, жиегі тегіс, пішіні цилинр тәрізді, ұзындығы 1-40 мм дейін, ал жуандығы 0,1мм жетеді. Талшықтары плазмалеммамен шектелген, сыртын базальдік мембрана, коллагендік талшықтардың жұқа қабаты болады. Осы құрылымды сарколема (гр.саркос-ет, лемма-қабықша) деп аталатын талшығының цитоплазмасын саркоплазма дейді. Ядросы пішіні

таяқша тәрізді. Құрылысы басқа клеткалардың эндоплазмалық ретикулумында ұқсас болғандықтан, оны саркоплазмалық ретикулум деп атайды. Бұнда гликоген, кальций ионы синтезделеді.

Гликоген – бұлшықет жиырылуына қажет энергия көзі. Саркоплазмада миофибриллалар көп, мөлшері өзгермелі. Кейбіреулерінде аз, миофибриллалар көп бұндай талшықтардың жиырылу күші жоғары, жұмсалған энергияны тез қалпына келтіре алмағандықтан тез шаршайды

3. Жүрек бұлшықеті.

Жүрек еті –миокард. Жүрек етінің құрылысының – функционалдық бірлігі жүрек бұлшықеті. Клеткасы – кардиомиоцит. Мұнда бұлшықет талшықтары шоғырланбай, тармактанып, тармақтардың ұштары бірімен- бірі жалғасу арқылы тор түзеді. Жүрек бұлшық еттерінің талшықтары бір жерде біріне- бірі тығыз екінші жерде сирек орналасады да аралықтарына дәнекер ұлпалар толады. Микроскоппен қарағанда жүрек етін бірімен- бірі жалғасып жататын бұлшықет талшықтарынан тұратын симпласт деп атайды. Жүрек бұлшықеттерінің бір ерекшелігі – бұлшықет талшықтарында көлденең сызаттардың немесе көлденең орналасқан аралық жолақ деп аталатын ерекше құрылысының болуы. Ал сызаттар миофибриллалар тобын әр түрлі деңгейде қиып өтеді.

Дәріс № 15 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Жүйке ұлпасы.

Сабақ жоспары:

1. Нейрондар құрылысы.
2. Синапстар, рецепторлар және нейросекреторлы клеткалар.
3. Нейроглия.

1. Нейрондар құрылысы.

Жүйке ұлпасы-жүйке жүйесін құрайды. Жүйке жүйесінің құрылысы өте күрделі, сыртқы тітіркендіргіштерді қабылдауға және оларды ағзаға өткізуге бейімделген ұлпалардан тұрады, жүйке клеткасы жүйке жүйесінің негізгі құрам бөлігі болып табылады. Жүйке клеткасы тармақталады да сол тармақтары арқылы мүшелерді бірімен-бірін және орталық жүйке жүйесімен байланыстырып тұрады. Жүйке жүйесі электро- химиялық импульстер түзуі арқылы сыртқы ортамен хабар алмасып, бүкіл ағзаның жұмысын басқарып, реттеп отырады.

Жүйке ұлпасы жүйке клеткасы –нейроннан, қосымша нейглиядан құралады. Жүйке клеткасы жұлдызша пішіндес болып келді. Атқаратын қызметіне қарай жүйке клеткасы қозғаушы немесе моторлы және өнім бөлетін (секреторлы) клеткаларға бөлінеді.

Жүйке ұлпасы регенерацияға қатысады. Тітіркендіргіштердің әрекетін қабылдап, оған жауап беріп, дененің әр түрлі мүшелеріне немесе нейрондарына өткізетін, белгілі бір бағытқа бейімделген жүйке клеткалары нейрон деп аталады. Нейронның денесі және тармақтары болады. Цитоплазма, ядро

органонидтар және тек өзіне ғана тән арнаулы түзілістер денеде орналасады. Нейронның тармақтары- аксон (нейриттен) және дендриттен тұрады. Нейронның ұзын талшығы – аксон (латынша- өсінді), ал тармақталған қысқа талшықтары дендрит (грекше –тармақталған) деп аталады. Аксон жіңішке, ұзындығы бірнеше сантиметрден 1-1,5 метрге дейін жететін, жан- жаққа таралатын жүйке клеткасының тармағы. Аксон- тармақталған импульстерді клетка денесінен алып өз денесінен өткізеді. Аксон- сыртынан май текті миелин қабықшасымен қапталған.

Нейрондар өзінен таралатын тармақ санына байланысты әр түрлі аталады. Егер тармақтар саны көп болса- мультиполярлы (көп ұшты), екі тармақты болса- биполярлы (екі ұшты), бір тармақты болса- униполярлы (бір ұшты) нейрондарға бөлінеді.

2.Синапстар, рецепторлар және нейросекреторлы клеткалар

Нейрондар бір- бірімен синапстар арқылы байланысады. Бұл терминді 1897 жылы Шеррингтон енгізген. Морфологиялық тұрғыдан синапс нейрондар цитоплазмасының микроскопиялық өсіндісі болып саналады. Электрондық микроскоптың көмегімен синапстың құрамындағы импульсті өткізуші және қабылдаушы құрылымдар арасында плазмалық пре және постсинапстық мембраналармен қапталғанын синапстық саңылаудың бар екені анықталды. Пресинапстық мембрана импульсті өткізуге мамандалған бірінші нейронның клеткалық мембранасының учаскесі. Постсинапстық мембрана импульсті қабылдаушы екінші нейронның клеткалық мембранасының маманданған учаскесі болып есептеледі. Синапстар арқылы қозу нейроннан екінші нейронға, бұлшық етке, бездерге өтеді.

Құрылыс пен орналасу ерекшелігіне қарай 3 топқа ажыратады: нейронаралық, рецептер- нейрондық және нейроэффекторлық.

Нейронаралық синапстарды аксон- сомалық, аксон- дендриттік, аксон- аксондық синапстар деп бөледі.

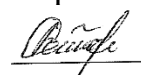
3.Нейроглия

Нейроглия –нерв ұлпасының көмекші және маңызды құрамды бөлігі. Нейроглияның клеткалары нерв импульстерін өткізбейді, бірақ олар нерв ұлпасында тіректік, қоректік, қорғаныш қызметтерін атқарады. Ми эпифизі, гипофизінде нейроглия негізгі массасын құрайды және секрет бөлу қызметін атқарады. Нейроглияның клеткалар саны нейрондарға қарағанда 10 есе көп. Бұл клеткалар орталық нерв жүйесінің клеткаларын қоршап, олардың арасындағы кеңістікті толтырып механикалық тіректік қызмет атқарады.

Нейроглия екі түрі бар: нерв түтігінен дамиды макроглия (глиоциттер) мен мезенхимадан пайда болатын микроглия (глиалық макрофагтар).

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті
Биология және оқыту әдістемесі кафедрасы

БЕКІТЕМІН
ОӘК шешімімен
Төраға

 Сыздыкова Б.Р.
«07» 09 2012 ж.

Дурмекбаева Шынар Нұрлыбекқызы

Шакиржанова Инзира Серікқызы

Жакупова Асель Аманқызы

5B011300 «Биология» мамандығының студенттері үшін

«Цитология және гистология» пәні бойынша

зертханалық жұмыстарға арналған

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАРЫ

Оқыту түрі - күндізгі

Көкшетау, 2012 жыл

«Цитология және гистология» пәні бойынша зертханалық жұмыстарға арналған әдістемелік нұсқаулары. Көкшетау: КМУ, 2012 ж.

Әдістемелік нұсқаулар «Цитология және гистология» пәнінің бағдарламасы мен оқу жоспарының талаптарына сәйкес құрылған және курстың зертханалық жұмыстарының талаптарын орындауға барлық қажетті мәліметтер оған кіреді.

«Цитология және гистология» пәні бойынша 5B011300 «Биология» мамандығының студенттері үшін арналған әдістемелік нұсқаулары.

Биология және оқыту әдістемесі кафедрасының отырысында бекітілген
«_07_» _09_ 2012_ж. /№ _1_хаттама/

Кафедра меңгерушісі  Дүрмекбаева Ш.Н.

Жаратылыстану-педагогикалық факультетінің оқу-әдістемелік комиссиясымен
мақұлданған
«07» 09 2012 ж., хаттама № 1.

ОӘК төрағасы  Сыздыкова Б.Р.

Зертханалық сабақ № 1 (2 сағ.).

Сабақ тақырыбы. Оптикалық құралдардың түрлері және олардың құрылымдары.

Сабақ мақсаты. Оптикалық құралдардың түрлерімен танысып қана қоймай, олардың құрылымдарын меңгеру.

Тапсырма.

1. Оптикалық құралдардың түрлерімен танысып, ұлғайтқыш қол әйнегінің құрылымын меңгеру.
2. Ұлғайтқыш қол әйнегінің құрылымын меңгергеннен кейін жарық микроскопының негізгі бөлімдерімен танысу.
3. Ұлғайтқыш қол әйнегінің және микроскоптың құрылымдарын толығымен меңгергеннен кейін негізгі бөлімдерін көрсете отырып, сыртқы көрінісінің сызбанұсқасын сурет салатын альбомға салып қою керек.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Суретпен бейнеленген құралдар: ұлғайтқыш қол әйнегі мен жарық микроскопының құрылымдары бейнеленген сызбалар.

Қосымша құрал-жабдықтар: ұлғайтқыш қол әйнегі, жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

1-тапсырма. Оптикалық құралдардың түрлерімен танысып, ұлғайтқыш қол әйнегінің құрылымын меңгеру.

Зертханалық сабақтарда үлкейтіп көрсететін түрлі оптикалық құралдарды пайдаланады.

Ұлғайтқыш қол әйнегі. Ұлғайтқыш қол әйнегі басқа оптикалық құралдар сияқты, екі бөлімнен - екі жағынан дөңес линзадан тұратын оптикалық әйнек және тұтқадан тұрады. Ұлғайтқыш қол әйнегінің мөлшері кішілеу немесе үлкендеу болады.

2-тапсырма. Ұлғайтқыш қол әйнегінің құрылымын меңгергеннен кейін жарық микроскопының негізгі бөлімдерімен танысу.

Жарық (немесе оптикалық) микроскопы - зерттелетін заттың кері бейнесін ұлғайтып көрсететін құрал.

Зертханалық сабақтарда биологиялық микроскоптар ішінен МБУ-4А жиі қолданылады.

Жалпы микроскоптың негізгі бөлімі болып оптикалық жүйесі, қосымша болып жарық беру және механикалық құрылымы табылады.

Оптикалық жүйесіне объектив және окуляр жатады.

Объектив бірнеше линзадан құрастырылып, микроскоп тубусының төменгі жағындағы револьвер деп аталатын бөліміне орналастырылған. Револьверге әдетте 3-4 объектив орналастырылады. Объективтің ұлғайтуы 8, 20, 40 және 90. Бұл сандар объектив цилиндрінде көрсетілген.

Окуляр зерттелетін заттарды бірнеше есе үлкейтіп көрсететін цилиндрге орналастырылған екі линзадан тұрады, онда 3х, 5х, 7х, 10х, 15х және т.б.

ұлғайтулар көрсетілген. Ол тубустың жоғарғы жағында орналастырылған. Окуляр арқылы объектив көмегімен ұлғайтылған зат бейнесін көруге болады.

Микроскоп арқылы зерттелетін заттың табиғи мөлшері қанша ұлғайтылғандығын білу үшін окуляр мен объектив көрсеткіштерін өзара көбейтеді де, оның көбейтіндісі оның ұлғайтылған мөлшерін көрсетеді. Мысалы: $15 \times 40 = 600$ есе.

Жарық бергіш құрылымы жарықтың объектіге бағытталуы үшін және жарық күшін реттеу үшін қажет. Оған айна, диафрагма және конденсор жатады.

Микроскоптың жарық түсіретін **айнасы** қозғалмалы болып орналасқан, ол жарықты реттейтін екі линзадан құралған конденсор үстелшесінің астына орналастырылған. Айнаның ойыс және тегіс беткейі бар. Жарықтың әлсіз көзінде айнаның дөңес, ашық жарықта ойыс беткейін қолдану қажет.

Диафрагма конденсордың төменгі линзасының астында орналасқан. Диафрагма цилиндрлі, дискілі және тақталы болып бөлінеді. Диафрагма қозғалмалы металл пластинкадан тұрады, ол жарық интенсивтілігін реттеу үшін қажет.

Конденсор көмегімен арнайы бұранда арқылы айнадан өтетін жарық сәулелері концентрленеді. Конденсор 2-3 линзадан тұрады. Жарық құрылымын дұрыс пайдалану зерттелетін заттың нақты және жақсы жарықталған кескінін береді.

Механикалық бөлімге штатив, заттық үстелше, тубус, револьвер, макробұранда, микробұранда және конденсордың бұрандасы жатады.

Штатив негіз және тубус ұстағыштан тұрады. Негіз микроскопқа беріктік қасиет береді. Тубус ұстағышқа окуляр бекітілген. Микроскопты тасымалдағанда тубус ұстағыш ретінде қолданылады. Окулярға қарама-қарсы тубус бөлімінде объектив цилиндрі бекітілетін ұяшықтары бар айналмалы револьвер орналасқан. Егер микроскопта тубус вертикаль орналасса, жұмыс істеу ыңғайлы болуы үшін студент оны өзіне қарай бұра алады.

Револьвер астындағы үстелшеге препарат қойылатындықтан, ол заттық үстелше деп аталады. Оның ортасында жарық сәулелері өтетін саңылау болады. Микроскопиялық препаратты заттық үстелшеге қойып, арнайы бекіткіш - клемм арқылы бекітеді. Үстелшені айналмалы қозғау оның бүйір жағында орналасқан екі бұранда арқылы жүзеге асады.

Зерттелетін затты айқын көру үшін конденсорлық бұранданы төмен немесе жоғары қарай қозғау қажет. Макробұранда арқылы тубусты біртіндеп ақырын төмен түсіріп, зерттелетін затты анық көргенде ғана тоқтатады. Содан соң микробұрандамен жұмыс істеледі. Макробұранда зерзатты аздап үлкейткенде, ал микробұранда оны көп ұлғайтқан кезде ғана пайдаланылады.

3-тапсырма. Ұлғайтқыш қол әйнегінің және микроскоптың құрылымдарын толығымен меңгергеннен кейін негізгі бөлімдерін көрсете отырып, сыртқы көрінісінің сызбанұсқасын сурет салатын альбомға салып қою керек.

Бақылау сұрақтары:

1. Микроскоп қандай құрал, оның көрсету мүмкіндігі қандай?
2. Микроскоптың негізгі бөлімдері қандай?
3. Микроскоптың оптикалық бөлімінің құрылымы мен қызметі қандай?
4. Механикалық бөлімінің құрылымы мен қызметі қандай?
5. Жарық бергіш бөлімінің құрылымы мен қызметі қандай?

Зертханалық сабақ № 2 (2 сағ.).

Сабақ тақырыбы. Оптикалық құралдарды пайдалану тәсілдері.

Сабақ мақсаты. Оптикалық құралдарды пайдалану тәсілдерімен танысып қана қоймай, микроскоппен жұмыс істеу тәртібін меңгеру.

Тапсырма.

1. Ұлғайтқыш қол әйнегін пайдалану тәсілін меңгеру.
2. Ұлғайтқыш қол әйнегін пайдалану тәсілін меңгергеннен кейін жарық микроскопын пайдалану жолдарымен танысу.
3. Ұлғайтқыш қол әйнегін және микроскопты пайдалану тәсілдерін толығымен меңгергеннен кейін оларды пайдалану тәсілдерін түсіндіре отырып, оптикалық құралдармен жұмыс жасау.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Суретпен бейнеленген құралдар: ұлғайтқыш қол әйнегі мен жарық микроскопының құрылымдары бейнеленген сызбалар.

Қосымша құрал-жабдықтар: ұлғайтқыш қол әйнегі, жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі).

1-тапсырма. Ұлғайтқыш қол әйнегін пайдалану тәсілін меңгеру.

Ұлғайтқыш қол әйнегін көзге жақындатып, зерзатты ұлғайтқыш әйнекке ұлғайтылған кескіні айқын болғанша жақындату керек. Зерттелетін заттың суретін салғаннан кейін оның қанша есе ұлғайтылғанын анықтайды. Ұлғайтқыш қол әйнегінің линзасына қарай үлкейтіп көрсету шамасы әр түрлі болып (2-20 есеге дейін) келеді.

2-тапсырма. Ұлғайтқыш қол әйнегін пайдалану тәсілін меңгергеннен кейін жарық микроскопын пайдалану жолдарымен танысу.

Микроскопты пайдалану кезінде төмендегі жұмыс ретін есте сақтау қажет.

Микроскоп дұрыс және ұқыпты қарауды талап ететін құрал. Оны құрғақ, таза ұстау қажет және оған реактив тамуына жол бермеу керек. Үстелге қою кезінде және тасымалдауда абай болу керек. Микроскопты арнайы жәшікте сақтап, тығыз матамен немесе полиэтиленмен жауып қояды.

Микроскоппен жұмыс істегенге дейін, оны тиянақты орынға қойып, шүберекпен сүртіп, шаңнан тазартып, конденсорды жоғары көтеріп, диафрагманы ашып, револьверді аударып, кіші ұлғайтқышты тубустың дәл астына түсіру қажет.

Микроскоппен жұмыс істегенге дейін объективке жарық түсіру керек. Ол үшін кіші ұлғайтқышты заттық үстелшенің тесігіне туралап, оны өз орнына түсіріп, окулярмен қарап тұрып, жарықтың шамасына қарай ойыс немесе жазық

жағын келтіріп, көзге жарық көрінгенше дейін айнаны қозғай беру керек. Жарық көрінген соң дайындалған препаратты микроскоп үстелшесінің тесігіне дәл қою керек. Препаратты орналастырған соң, макробұранда арқылы тубусты зерзатқа тимейтіндей етіп төмен түсіру қажет. Бұл кезде тубус арқылы емес, зерттеуші кіші ұлғайтқыштың бір бүйірінен қарап тұрғаны жөн. Содан кейін окулярдан қарап, макробұранда көмегімен препараттағы зерзат көрінгенге дейін тубусты ақырындап жоғары қарай көтеру керек. Бұранданы ептеп жоғары-төмен қозғау арқылы зерттейтін заттың дәл құрылысын айқындауға болады.

Микроскоптағы зерзатқа қарағанда екі көз де ашық болуы керек, бұл жағдайда сол көзбен затты көріп, оң көзбен сурет салатын альбомға зерзаттың суретін салуға болады. Бір көзбен қарағанда адам тез шаршайды.

Микроскопты зерттеу бітпейінше орнынан қозғауға болмайды.

Зерзатты бірнеше есе ұлғайтып көру үшін микроскоптың тубусын жоғары көтеріп, револьверды қозғап, үлкен ұлғайтқышты (x40, x90) кіші ұлғайтқыштың орнына ауыстырып қояды. Одан кейін осы ұлғайтқыш препаратқа тигенше тубусты төмен түсіріп, окулярдан қарап, зерттелетін зат көрінгенше жоғары көтереді. Сол кезде ол алғашқыдан бірнеше есе ірі болып көрінеді.

3-тапсырма. Ұлғайтқыш қол әйнегін және микроскопты пайдалану тәсілдерін толығымен меңгергеннен кейін оларды пайдалану тәсілдерін түсіндіре отырып, оптикалық құралдармен жұмыс жасау.

Бақылау сұрақтары:

1. Микроскоппен жұмыс істегенге дейін қандай дайындық жұмыстарын жүргізу қажет?
2. Окулярға дұрыс қарау дегеніміз не, оның мәні неде?
3. Препараттағы зерзатты кіші ұлғайтқышпен қалай қарайды?
4. Жарық микроскопының заттық үстелшесінің жиегіндегі бұрандалар не үшін қажет?
5. Препаратты дайындау техникасы қалай жүзеге асады?

Зертханалық сабақ № 3 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Өсімдік клеткасының құрылысы.

Сабақ мақсаты. Өсімдік клеткасының құрылысын меңгеру.

Тапсырма.

1. Басты пияз түйінінен (*Allium cepa*) уақытша препарат дайындау техникасымен танысу.
2. Басты пияз (*Allium cepa*) клеткаларынан цитоплазма, ядро, вакуоль және клетка қабықшасын байқау.
3. Басты пияз (*Allium cepa*) клеткаларынан цитоплазма, ядро, вакуоль және клетка қабықшасын анық байқағаннан кейін сурет салатын альбомға суретін салып қою керек.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: басты пияз түйіні (*Allium cepa*).

Суретпен бейнеленген құралдар: өсімдік клеткасының құрылысы бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), заттық және жабындық шынылар, сапты инелер, іскектер, тамшуырлар, суы бар шыны ыдыс, сорғыш қағаз, сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

1-тапсырма. Басты пияз түйінінен (*Allium cepa*) уақытша препарат дайындау техникасымен танысу.

Заттық шыныға тамшуырмен бір тамшы су тамызады. Сол қолға басты пияздың түйінін (*Allium cepa*) алып, сапты иненің ұшымен сыртқы дөңес жағынан қабыршақты жоғары көтеріп, іскек арқылы сыдырып алады да, тамшы суға салып, сапты инемен түзейді. Жабындық шынымен ауа қалмайтындай ақырын ғана жабады. Ол үшін сапты инені сол қолымен ұстап, оның ұшын тамшы судың сол жақ жиегіне қарай қисайта тіреу қажет. Содан соң оң қолмен жабындық шынының бір жиегін суға тіреулі инеге тақап барып жабу керек. Мұқият жабылғанда зерттелетін зат пен судың арасында ауа көпіршіктері қалмайды.

Сонымен басты пиязды (*Allium cepa*) екіге бөліп, оның сыртқы жағынан шырынды қабыршақтың эпидермасын іскекпен алады. Заттық шынының ортасына тамшы су тамызып, оған эпидерманы салады да, жабындық шынымен жауып қояды.

Эпидерма клеткаларын алдымен микроскоптың кіші, одан соң үлкен ұлғайтқышы арқылы қарайды.

2-тапсырма. Басты пияз (*Allium cepa*) клеткаларынан цитоплазма, ядро, вакуоль және клетка қабықшасын байқау.

Басты пияз (*Allium cepa*) шырынды қабыршақтары - эпидерманың тірі клеткалары микроскоп арқылы ядро және цитоплазма, сонымен қатар клетка қабықшасы, вакуольді оқып үйренуде жақсы зерзат болып саналады.

Ядро сыртынан ядро қабықшасымен қапталған, іші ядро ядро шырынынан тұрады. Онда хромосомалы-ядролы кешен орналасқан. Алайда бөлінбеген клеткада хромосомалар көрінбейді. Оларды клетканың бөлінуі кезінде, яғни қысқарып, жуандағанда байқалады. Ядрошықтар (саны 2) бөлінбеген клеткада анық көрінеді.

Клетка қабықшасы микроскоп арқылы сызықтар түрінде байқалады.

Эпидерма клеткалары созылыңқы пішінді және бір-біріне тығыз орналасқан, клетка қабықшасында саңылаулар көрінеді. Ядро цитоплазмамен қоршалған. Онда ядрошықтар анық көрінеді. Бір клеткада бір немесе бірнеше ядрошықтар бар. Клеткада бір немесе бірнеше клетка вакуолі болады.

3-тапсырма. Басты пияз (*Allium cepa*) клеткаларынан цитоплазма, ядро, вакуоль және клетка қабықшасын анық байқағаннан кейін сурет салатын альбомға суретін салып қою керек.

Басты пияз (*Allium sera*) эпидермасының уақытша препаратын микроскоптың кіші ұлғайтқышы арқылы қарап, сурет салатын бөліктерді анықтау қажет (мысалы, клеткалардың пішіні, клетканың ішкі құрылысының ерекшеліктері). Жай қарындашпен қосымша сызықтар арқылы сурет шекарасын сызып, одан соң нақты кескіні беріледі. Екі жіңішке сызық арқылы клетка қабықшасын, цитоплазманы, ядроның суретін салады. Объективті үлкен ұлғайтқышқа ауыстырып, клетка қабықшасының саңылауын, ядродағы ядрошықты көруге болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Мөлшеріне байланысты клеткалардың қандай түрлері бар?
2. Протопласт құрамында қандай органоидтар болады (ядрошығы бар ядро, эндоплазмалық тор, пластидтер, рибосома, Гольджи кешені, лизосома, т.б.) және олардың атқаратын қызметі?
3. Өсімдік клеткасының қабықшасы қандай заттардан тұрады?
1. 4. Жарық микроскопы арқылы клетка құрылысының қандай бөліктерін көреміз?

Зертханалық сабақ № 4 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Хромопласттардың құрылысы.

Сабақ мақсаты. Піскен жеміс клеткаларында хромопласттар құрылысымен танысу.

Тапсырма.

1. Томаттың піскен жемістері құрамындағы хромопласттарды қарау.
2. Томаттың піскен жемістері құрамындағы хромопласттарды қарап болғаннан кейін сурет салатын альбомға суретін салып қою керек.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: томаттың піскен жемістері.

Суретпен бейнеленген құралдар: хромопласттардың құрылысы бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), заттық және жабындық шынылар, сапты инелер, іскектер, тамшуырлар, глицерин, сорғыш қағаз, сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

1-тапсырма. Томаттың піскен жемістері құрамындағы хромопласттарды қарау.

Заттық шыныға глицерин ерітіндісін тамызады. Ол хромопласттардың анық көрінуі үшін жағдай жасайды. Сапты ине арқылы томат жемісінің жұмсақ бөлігінен алып, заттық шыныдағы глицерин тамшысына салады да, бетін жабындық шынымен жауып қояды. Клеткалар тез ыдырау үшін жабындық шынының бетін сапты иненің ұшымен ақырын соғып, мацерация құбылысын жүргізу қажет. Алдымен микроскоптың кіші ұлғайтқышы арқылы қарап, одан

кейін үлкен ұлғайтқышқа ауыстырады. Клеткалар пішіні дөңгелек, сопақша, онда хромопласттар пішіні дөңгелек, ине тәріздес.

2-тапсырма. Томаттың піскен жемістері құрамындағы хромопласттарды қарап болғаннан кейін сурет салатын альбомға суретін салып қою керек.

Бақылау сұрақтары:

1. Өсімдіктердің қандай мүшелерінің клеткаларында хромопласт жиі кездеседі?
2. Хромопласттың пигменттік құрамы қандай?
3. Хромопласттар пішіні неге әр түрлі болады?
4. Хромопласттың биологиялық маңызы қандай?

Зертханалық сабақ № 5 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Цитоплазманың қозғалысы.

Сабақ мақсаты. Цитоплазманың қозғалысын бақылау.

Тапсырма.

1. Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жапырағындағы цитоплазма қозғалысын бақылау.

2. Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жапырағындағы цитоплазма қозғалысын бақылағаннан кейін сурет салатын альбомға суретін салып қою керек.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: Сужапырақ өсімдігінің (*Elodea canadensis*) жапырақтары.

Суретпен бейнеленген құралдар: цитоплазманың қозғалысы бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), заттық және жабындық шынылар, сапты инелер, іскектер, тамшуырлар, суы бар шыны ыдыс, сорғыш қағаз, сурет салатын альбом, жай қарындаш, кара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

1-тапсырма. Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жапырағындағы цитоплазма қозғалысын бақылау.

Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жас өркенінің ұшынан 1-2 см төмен орналасқан жапырақтың біреуін іскек арқылы алып, заттық шыныдағы тамшы суға салып, абайлап жабындық шынымен жауып қояды. Препаратты микроскоптың заттық үстелшесіне жапырақтың шеті көрінетіндей қою керек. Алдымен микроскоптың кіші, одан кейін үлкен ұлғайтқышы арқылы қарау керек. Жапырақ шетінде клеткалар бір қатар орналасқан, сондықтан оларды зерттеуде жұқа кесінділер жасау қажет емес.

Дайын препараттан кіші ұлғайтқыш арқылы цитоплазма қозғалысын бақылауға болады. Ол үшін орталық ұзарған клеткалар жақсы көріну үшін препаратты қозғайды. Бір хлоропластқа барлық назарды аударып, цитоплазмадағы оның қозғалысын бақылайды. Егер клеткада орталық бір вакуоль болса, цитоплазма клетка қабықшасын жағалай қозғалады. Бұл цитоплазманың ротациялық қозғалысы болып табылады. Егер клеткада бірнеше

вакуоль болса, цитоплазма қанша жерге бөлінсе, олардың әрбір бөлігінде цитоплазма ретсіз әр түрлі бағытта қозғалады. Бұл цитоплазманың циркуляциялық қозғалысы болып саналады.

2-тапсырма. Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жапырағындағы цитоплазма қозғалысын бақылағаннан кейін сурет салатын альбомға суретін салып қою керек.

Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жапырағының бір клеткасының суретін сурет салатын альбомға салып, бағытталған сызықтар арқылы цитоплазманың қозғалысының бағытын (ротациялық немесе циркуляциялық) көрсету қажет.

Бақылау сұрақтары:

1. Цитоплазманың қандай қозғалысы болады?
2. Цитоплазманың қозғалысының қандай түрлері бар?
3. Цитоплазманың әр түрлі қозғалысы клеткада қай уақытта болады?

Зертханалық сабақ № 6 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Кірпікшелі кебісше цитологияның зерзаты ретінде.

Сабақ мақсаты. Кірпікшелі кебісшені цитологияның зерзаты ретінде қарастыру.

Тапсырма.

1. Уақытша препараттар дайындау әдістерін үйрену.
2. Кірпікшелі кебісшені зерзат ретінде қарастырып, оның суретін салу.
3. Кірпікшелі кебісшенің қозғалысын қарастыру.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: кірпікшелі кебісшенің тұрақты препараттары.

Суретпен бейнеленген құралдар: кірпікшелі кебісшенің құрылысы бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), заттық және жабындық шынылар, сапты инелер, іскектер, тамшуырлар, суы бар шыны ыдыс, сорғыш қағаз, сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

1-тапсырма. Уақытша препараттар дайындау әдістерін үйрену.

Зертханалық жағдайда уақытша микропрепараттарды сабақ алдында немесе сабақ барысында дайындап, зерзатты бақылап болғаннан кейін жояды. Ұсақ, түссіз жануарларды немесе жануар бөліктерін суға немесе глицеринге салып, уақытша препараттар дайындауға болады.

Препараттарға арналған шынылар (заттық және жабындық) таза, құрғақ болуы керек. Оларды шыны бетіне тимей, қарама-қарсы орналасқан екі шетінен алып ұстайды. Уақытша препаратты заттық шыныға тамшуырмен үлгінің бір тамшысын тамызып дайындайды. Содан кейін жабындық шыныны екі шетінен ұстап, оны сәл еңкейтіп, оның төменгі шетін заттық шыныдағы тамшының үстіне ақырын ғана салады. Сол кезде бос қолмен іскек арқылы жабындық

шынының жоғарғы шетін ұстап, оны ақырын түсіруге болады. Заттық шыныдағы тамшы үлкен болмауы тиіс, яғни жабындық шыны оның үстінде қалқып жүрмеуі қажет. Керісінше болған жағдайда уақытша препаратпен жұмыс жасау және зерзатты микроскоптың үлкен ұлғайтқышы арқылы қарау қиынға түседі. Егер уақытша препаратта сұйықтық көп болса, сорғыш қағаз арқылы артық суды сорғызып алады. Бұл жұмысты тұтқалы ұлғайтқыш әйнектің үстелшесінде істеу қажет, өйткені артық суды сорғыш қағазбен сорғызып, зерттелуге тиісті қарапайымдыларды да байқамай сумен сорып алуға болады.

Ірі қарапайымдылармен (кәдімгі амеба, домаланғы, т.б.) жұмыс жасағанда, оларды жабындық шынымен жапқан кезде зақым келтіру қауіптілігі болғандықтан, аталған шыныны сәл көтеріп тұратын балауыз немесе сомядродан кішкентай «аяқшалар» жасайды. Аяқшаларды келесі әдіспен дайындайды: біріншіден, балауызды уқалап, жұмсартады. Содан кейін жабындық шынының төрт бұрышының әрқайсысымен балауызды сызып, аяқшалар жасайды. Аяқшалары дайын болғаннан кейін жабындық шыныны аяқшаларын төмен қаратып қояды.

Су микропрепараттарымен жұмыс жасағанда, жұмыс үстелінде жарық жанып тұрғанда немесе температура жоғарылағанда, олардың тез кеуіп қалатынын ескеру керек. Сондықтан препараттарды шамға жақын жерде немесе жарық микроскопының үстелшесінде ұзақ уақытқа қалдыруға болмайды. Препараттағы судың кеуіп кетуіне қарай тамшуырман жабындық шынының шетінен су тамызып отырады.

2-тапсырма. Кірпікшелі кебісшені зерзат ретінде қарастырып, оның суретін салу.

Кірпікшелі кебісше кірпікшелі инфузориялардың негізгі зерзаты болып табылады. Дене мөлшері 30-40 мк-нан 1 мм-ге жетеді. Ол тұщы суларда, топырақта мекендейді. Кірпікшелі кебісше бактериялармен қоректенеді.

Кірпікшелі кебісшелер өсірілген тұщы судан заттық шыныға тамшуырман 1-2 тамшы тамызып, микроскоптың кіші ұлғайтқышы арқылы қарағанда түрлі бағытқа қарай қозғалып жүрген кірпікшелі кебісшелер көрінеді. Сол кезде оның пішінін, денесінің алдыңғы доғал және артқы сүйір жағын анықтап қарауға болады.

3-тапсырма. Кірпікшелі кебісшенің қозғалысын қарастыру.

Кірпікшелі кебісшенің қозғалысын бақылағанда, оның денесіндегі цитоплазма өсінділері - кірпікшелері арқылы тез қозғалатынын байқауға болады. Кірпікшелердің үйлесімді толқуы кірпікшелі кебісшенің ілгері, кейін, жан-жаққа бұрылып жылжуын қамтамасыз етеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Уақытша препараттарды қалай дайындайды?
2. Аяқшаларды қандай мақсатпен жасайды?
3. Кірпікшелі кебісшенің құрылысы қандай?
4. Кірпікшелі кірпікше ядросының құрылысы қандай?

5. Кірпікшелі кебісше қалай қозғалады?

Зертханалық сабақ № 7 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Пияздың тамыр ұшы клеткаларындағы митоз кезеңдері.

Сабақ мақсаты. Тамыр ұшы меристемалық клеткаларындағы митоз кезеңдерін оқып үйрену.

Тапсырма.

1. Пияздың тамыр ұшы меристемалық клеткаларындағы митоз кезеңдерін анықтау.
2. Митоз кезеңдерін анықтағаннан кейін суретін салып қою.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: тамыр ұшының ұзыннан кесіндісінің дайын препараттары.

Суретпен бейнеленген құралдар: митоз кезеңдері бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірінен беріледі), сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

1-тапсырма. Пияздың тамыр ұшы меристемалық клеткаларындағы митоз кезеңдерін анықтау.

Басты пияз тамыр ұшының ұзыннан кесіндісінің дайын препаратын микроскоптың заттық үстелшесіне қояды. Микроскоптың кіші ұлғайтқышы арқылы тамыр ұшын қараңыз. Сыртынан ол тамыр оймақшасымен қапталған. Оймақша астында митоз процесі белсенді жүретін меристемалық клеткалардың топтары орналасады. Бұл клеткалар пішіні бойынша ұқсас, ірі ядросы бар және бір-бірімен тығыз орналасады. Меристемалық клеткалар арасынан интерфазалық ядросы бар клетканы табыңыз. Онда ядрошық және ядро қабықшасы анық көрінген. Осындай клеткалардың саны көп, себебі митоз кезеңдеріне қарағанда, интерфаза ұзақ уақытқа созылады. Бөлінген ядроны мұқият қарап, профаза, метафаза, анафаза және телофаза кезеңдерін табыңыз. Профазада ядрошықтың жоғалуы мен хромосомаларды көрсетіңіз. Метафазада ядро қабықшасының болмауын, ахроматинді жіпшелердің анық шекарасын және қою, жуан хромосомаларды байқаңыз. Анафазада хромосомалардың экваторға тартылуын және анафаза соңында клетка полюсіне жақындауын көрсетіңіз. Телофазада жаңа ядроның түзілуі, ядрошықтың анық байқалуы және ядро қабықшасының пайда болуы көрінеді. Сонымен қатар, клетканың бөлінуі цитокинез процесі де байқалады. Препараттан митоз кезеңдерін анықтап, суретін салыңыз.

2-тапсырма. Митоз кезеңдерін анықтағаннан кейін суретін салып қою.

Зертханалық сабақ № 8 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Хлоропласттардың құрылысы.

Сабақ мақсаты. Клеткада хлоропласттардың пішіні мен орналасуын үйрену.

Тапсырма.

1. Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жапырағындағы хлоропласттарды анықтау.
2. Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жапырағындағы хлоропласттарды анықтағаннан кейін суретін салып қою.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: сужапырақ (*Elodea canadensis*) өсімдігі.

Суретпен бейнеленген құралдар: хлоропласттардың құрылысы бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), заттық және жабындық шынылар, сапты инелер, іскек, суы бар кристаллизатор, 8% ас тұзының ерітіндісі, сорғыш қағаз, сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

1-тапсырма. Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жапырағындағы хлоропласттарды анықтау.

Сужапырақ өсімдігі жас өркенінің ұшынан 1-2 см төмен орналасқан жапырақтың біреуін іскек арқылы алып, заттық әйнектегі тамшы суға салып, абайлап жабын әйнекпен жабады. Препаратты жапырақтың шеті көрінетіндей микроскоп үстелшесіне қою керек. Алдымен микроскоптың кіші, одан кейін үлкен ұлғайтқышы арқылы қарайды. Жапырақ шетінде сопақша, жіңішке, ашық жасыл түсті клеткалар, ал ортасында паренхималық клеткалар және қара жолақтар ретінде клеткааралықтар бар. Жапырақ шетінде клеткалар бір қатар орналасқан, сондықтан оларды оқып-үйренуде жұқа кесінділер жасау қажет емес. Бүйір жағында орналасқан хлоропласттар пішіні линза тәріздес болып көрінеді.

1-тапсырма. Сужапырақ өсімдігі (*Elodea canadensis*) жапырағындағы хлоропласттарды анықтағаннан кейін суретін салып қою.

Алынған өсімдік клеткасының суретін салып, хлоропласттарды, сонымен қатар клетка қабықшасы, вакуоль, ядро және цитоплазманы белгілеп қою керек.

Бақылау сұрақтары:

1. Хлоропласттың пигменттік құрамы қандай?
2. Хлоропласттың атқаратын қызметі қандай?
3. Хлоропласттың электрондық құрылысы неден тұрады?

Зертханалық сабақ № 9 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Жыныс клеткаларының құрылысы.

Сабақ мақсаты. Жыныс клеткаларының құрылысымен танысу.

Тапсырма.

1. Жыныс клеткаларының құрылысын оқып үйрену.
2. Жыныс клеткаларының құрылысын оқып үйренгеннен кейін суретін салып қою.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: жыныс клеткаларының дайын тұрақты препараттары.

Суретпен бейнеленген құралдар: жыныс клеткаларының құрылысы бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

1-тапсырма. Жыныс клеткаларының құрылысын оқып үйрену.

Жануарлар мен өсімдіктердің көпшілігінің көбеюі жыныс клеткаларының (гаметалардың) қатысуымен жынысты жолмен қамтамасыз етіледі. Бұл клеткалар жыныс бездерінде дамиды. Жұмыртқа клеткасы мен аталық жыныс клеткалары - эволюция үрдісінде пайда болған ерекше қызметтерді, соның ішінде аталық және аналық жыныс клеткаларының кездесуін, ұрықтануды, т.б. атқаруға бейімделген жоғары дәрежеде жіктелген клеткалар. Жыныс клеткаларының дене клеткаларынан белгілі айырмашылықтары бар, соны анықтау студенттерде тапсырма ретінде беріледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Жұмыртқа клеткасының құрылысы қандай?
2. Аталық жыныс клеткасының құрылысы қандай?
3. Жыныс клеткаларының дене клеткаларынан қандай айырмашылықтары бар?

Зертханалық сабақ № 10 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Жұмыртқа клеткасының бөлшектенуі.

Сабақ мақсаты. Жұмыртқа клеткасының бөлшектену түрлерімен танысу.

Тапсырма.

1. Жұмыртқа клеткасының бөлшектену түрлерімен танысу.
2. Жұмыртқа клеткасының бөлшектену түрлерімен танысқаннан кейін суретін салу.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: жұмыртқа клеткасының бөлшектенуінің дайын тұрақты препараттары.

Суретпен бейнеленген құралдар: жыныс клеткасының бөлшектену түрлері бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

1-тапсырма. Жұмыртқа клеткасының бөлшектену түрлерімен танысу.

Жұмыртқа клеткасы ұрықтанғаннан кейін бөліне бастайды. Жұмыртқа клеткасының бөліну үдерісін **бөлшектену** деп атайды. Бөлшектену митоз арқылы жүреді. Бөлшектену барлық көпклеткалы жануарларға тән. Оның нәтижесінде көпклеткалы ұрық пайда болады. Толық бөлшектенетін жұмыртқа клеткаларын **голобласталық** (holos - толық, blastos - ұрық), ал жартылай бөлшектенетіндерін **меробластикалық** деп атайды.

Жұмыртқа клеткасының толық бөлшектенуі **бірқалыпты** және **бірқалыпты емес** болып бөлінеді. Толық бірқалыпты бөлшектену **қандауыршаның** жұмыртқа клеткасына тән, өйткені онда сарыуыз мөлшері аз болады. Бөлшектенудің бұл түрінде шамамен мөлшері бірдей клеткалар немесе бластомерлер қалыптасады. Толық бірқалыпты емес бөлшектену кейбір дөңгелек ауыздылардың, шеміршекті балықтардың, қосмекенділердің жұмыртқа клеткаларына тән, өйткені онда сарыуыз мөлшері көп болады. Бөлшектенудің бұл түрінде мөлшері әр түрлі болып келетін бластомерлер қалыптасады. Сол кезде бірінші екі бөлшектену барысында мөлшері бірдей бластомерлер қалыптасса, содан кейін анимальдік жартышарда орналасқан бластомерлер тез бөліне бастайды да, вегетативті жағында орналасқан бластомерлерден кіші болып қалады. Анимальді жартышардағы бластомерлерді **микромерлер**, ал вегетативтіктегілерді **макромерлер** деп атайды.

Жұмыртқа клеткасының жартылай бөлшектенуі **беттік** және **дискілік** болуы мүмкін. Буынаяқтыларға тән болып келетін жартылай беттік бөлшектену кезінде жұмыртқа клеткасының бетіндегі цитоплазманың жұқа қабаты мен ядро маңындағы оның азды-көпті жиынтығы ғана бөлшектенеді, ал сарыуызға бай орталық бөлімі бөлшектенбейді де, сол қалпында өзгеріссіз қалады. Ал сүйекті балықтарға, жорғалаушыларға, құстарға тән болып келетін жартылай дискілік бөлшектену барысында жұмыртқа клеткасы анимальдік жартышар беткейінің тек қана диск тәрізді бөлігі ғана бөлшектенеді, ал сарыуызы көп бөлігі өзгермейді.

Бөлшектенудің нәтижесінде ортасы қуыс көпклеткалы бірқабатты ұрық пайда болады. Бұндай ұрықты **бластула** деп атайды. Бластула қабырғасын қалыптастыратын клеткалар қабаты **бластодерма** (derma - тері), ал бластула қуысы **бластоцель** (koilon - қуыс) немесе бірінші реттік дене қуысы деп аталады. Ал бөлшектену нәтижесінде тұт ағашының немесе бүлдірген жидегін еске түсіретін ішінде қуысы болмайтын шар тәрізді болып келетін ұрықты **морула** (morula - тұт ағашының жидегі) деп атайды. Мұндай бластула қағанақты сүтқоректілерге тән болып келеді.

Жұмыртқа клеткасының бөлшектену типіне байланысты бластуланың моруладан басқа алты типі бар. Олар: целобластула, амфибластула, стерробластула, дискобластула, перибластула және плакула.

Кәдімгі бластула немесе **целобластула** деп бластодермасы клетканың бір қабатынан тұратын және бластоцелі ортасында орналасқан бластуланы айтады. Мұндай бластула қандауыршаға тән болып келеді. **Амфибластула** кәдімгі бластуладан бластоцельдің анимальді жартышарға, яғни кіші бластомерлер зонасына ығысуымен және бластодерманың бірнеше клетка қабатынан

тұратындығымен ерекшеленеді. Бұндай бластула дөңгелек ауыздыларға, шеміршекті ганоидтарға, сонымен қатар қосмекенділерге тән болады. Стерробластула (sterros - тығыз) бластодерманың ірі клеткаларынан тұрады, олар бластоцель қуысына терең енгенгендіктен, соңғысынан ештеңе қалмағандығын байқауға болады. Мұндай бластула кейбір буынаяқтыларға тән. Дискілік бөлшектенудің нәтижесінде дискобластула қалыптасады, оның бластоцелі тар саңылау түрінде берілген. Ол сарыуыздың арасында орналасып, ұрық дискісі деп аталады. Бластуланың бұл типін сүйекті балықтардан, жорғалаушылардан, құстардан байқауға болады. Жұмыртқа клеткасының беткейлік бөлшектенуі кезінде перибластула қалыптасады, оның бластодерма клеткалары бөлшектенбеген сарыуыздан шеткі жағына қарай орналасады, ал бластоцелі болмайды. Бластуланың мұндай типі кейбір бунақденелілерге тән болады. Плакула беткі екі жағынан да бөлшектенген тақташа түрінде берілген. Мұндай бластула құрлықтағы олигохеттерге тән.

Бөлшектену үдерісіне және сонымен қатар ағзаның даму кезеңдеріне сыртқы ортаның жағдайлары әсер етеді, өйткені ағзаның дамуы сыртқы ортада жүзеге асады. Жұмыртқа клеткасының бөлшектенуі кезінде ортаның өзгеруінен ол ортаның жаңа жағдайларына бейімделе бастайды. Егер сыртқы орта жағдайлары айтарлықтай өзгертін болса, онда дамып жатқан ағза қалыпты даму жолынан ауытқуы немесе тіршілігін жоюы мүмкін. Ал орта сәл өзгерістері тек қана бөлшектену қарқынына әсер ете алады.

Жұмыртқа клеткасының бөлшектенуі және ағзаның бастапқы кезеңдерінде сыртқы ортадағы оттегінің құрамы айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Оттегі мөлшері азайғанда, бөлшектенудің жылдамдығы баяулайды да, соның нәтижесінде дамып жатқан ұрық тіршілігін жояды. Ал қоршаған орта температурасының жоғарылауынан жұмыртқа клеткасының бөлшектену үдерісінің жылдамдығы да жоғарыласа, ал температураның төмендеуі бұл үдерісті тежейді.

Бөлшектену морула немесе бластуланың пайда болуымен аяқталғаннан кейін клетка материалының қозғалып, орын алмасуының нәтижесінде бластомерлердің көп санының тұратын бірқабатты ұрық бластула екі қабатты ұрыққа - гаструлаға айналады, яғни гаструляция (грекше gaster - қарын) екіқабатты ұрықтың қалыптасу үдерісі болып табылады. Эмбриональды дамудың бұл кезеңіне қарқынды морфогенетикалық қозғалыс тән, оның нәтижесінде ұлпалардың болашақ қосалқылары ағзаның құрылымдық ұйымдасуының жоспарына сәйкес орынға қозғалады. Гаструляция барысында бластула клеткаларының бір қабатынан, яғни бластодермадан әр түрлі әдістермен клеткалардың екі қабаты немесе ұрық жапырақшалары: сыртқы - эктодерма (ektos - сыртқы) және ішкі - энтодерма (entos - ішкі), содан кейін үшінші - ортаңғы ұрық жапырақшасы немесе мезодерма (mezzos - ортаңғы) қалыптасады. Бұл ұрық жапырақшалары әрі қарай даму кезінде ұлпалар мен мүшелер қалыптасатын эмбриональды қосалқыларға бастау болады. Гаструла кезеңінде алғашқы ішек немесе архентерон түзіледі. Алғашқы ішекті сыртқы ортамен жалғастыратын тесікті алғашқы ауыз немесе бластопор дейді. Түрлі

жануарлардың бластопорының тағдыры түрліше: тұрақты ауызға немесе аналь (артқы) тесіктеріне айналуы мүмкін. Бластопоры тікелей ауыз тесігіне айналатын болса, ондай жануарларды алғашқы ауыздылар деп атайды. Бұған жататындар құрттар, моллюскалар мен буынаяқтылар. Бластопоры аналь тесігіне сәйкес келетін жануарларда тұрақты ауыз ұрықтың артқы ұшында жаңадан пайда болатын болса, ондай жануарларды екінші ауыздылар дейді.

Гастроуляцияның төрт типін немесе әдісін ажыратады: иммиграция, инвагинация, эпиболия, деляминация.

Филогенетикалық даму үдерісінің бастапқы немесе гастроуляцияның қарапайым формасы көшу немесе иммиграция болып табылады. Екі қабатты ұрықтың қалыптасуының мұндай тәсілінің мәні - бөлек клеткалар немесе клеткалар топтарының бластодермадан бластоцельге белсенді түрде көшуі. Бластодерма клеткаларының бөлінуінің нәтижесінде ішкі ұрықтық жапырақша - энтодерма түзіледі де, ал өз орнында қалғандары сыртқы ұрықтық жапырақша - эктодерманы құрайды. Егер бластодерма клеткалары бластоцельге бластуланың тек қана бір жақ вегетативті бөлігінен орын ауыстырса, ондай иммиграцияны униполярлы немесе бір полюсті деп, ал бластодерманың әр түрлі бөлімдерінен көшкен кезде мультиполярлы немесе көп полюсті деп аталады. Униполярлы иммиграция гидроидты полиптерге, медузаларға және барлық гидромедузаларға тән болады. Мультиполярлы иммиграция сирек кездесетін жағдай, ол тек қана кейбір медузаларда байқалуы мүмкін. Иммиграция барысында гастраль қуысы немесе гастроцель (бірінші реттік ішек қуысы) екі қабатты ұрықтың қалыптасуымен бірге түзіледі (мысалы, гидромедузаларда) немесе одан кейін қалыптасады (ішекқуыстылардың көптеген түрлері). Ішекқуыстыларда бластодерма клеткаларының жаппай орын ауыстыруы байқалады, соның нәтижесінде бластоцель толығымен жабылып, қуысы жойылады да, тек қана энтодерманың бөлінуі нәтижесінде ғана сыртқы ортамен байланыссыз болатын гастроцель қалыптасады. Гастроуляцияның қалған тәсілдері иммиграцияның туындылары болып табылады.

Егер гастроуляция ойылу немесе инвагинация жолымен өтетін болса (in - ойылу, vagina - қабық), онда бластуланың бірқабатты қабырғасы - бластодерма бластоцельдің ішіне ойылып кіруінің нәтижесінде қарама-қарсы орналасқан қабырғасымен беттеседі. Ойылу бластуладан ірі клеткаларымен байқалатын вегетативті бөлігінен басталады да, анимальдік жартышарына қарай бағытталады. Инвагинацияның нәтижесінде екіқабатты ұрық пайда болады, өйткені бластодерма клеткаларының екі қабаты: сыртқы қабаты - эктодерма, ішкі қабаты - энтодерма қалыптасады. Ойылудан кейін энтодерма клеткаларымен қоршалған алғашқы ішек қуысы пайда болады. Бұл қуысты гастраль қуысы деп атайды.

Қаптап өсу немесе эпиболия кезінде бластуланың анимальдік бөлігі вегетативтік бөлігін қаптап өседі де, эктодерманы құрайды, ал вегетативтік жартышардың клеткалары энтодерманы түзеді. Эпиболия жолымен өтетін гастроуляция барысында бластуланың анимальдік бөлігіндегі бластодерма клеткалары вегетативті жартышардың клеткаларынан гөрі тез бөлінеді. Соған

байланысты анимальдік бөлігінің ұсақ клеткалары бірте-бірте бөлініп, вегетативті жартышардың ірі клеткаларын қаптап, эктодерманы түзеді, ал вегетативті жартышардың клеткалары энтодерманы құрайды. Эпигония кейбір дөңгелек ауыздыларға және қосмекенділерге тән болады.

Қабаттасу немесе деляминация жолымен гаструляция кезінде бластодерма клеткаларының бөлінуі нәтижесінде қалыптасқан клеткалар бластоцельге ығысады да, ішкі ұрық жапырақшасын немесе энтодерманы құрайды, ал бластодерманың өз клеткаларынан сыртқы ұрық жапырақшасы - эктодерма қалыптасады. Бөлінген клеткалардың бластоцельге ығысуы - бұл бірінші реттік деляминация болса, ал екінші реттік деляминация барысында эктодерманың болашақ клеткалары керісінше сыртқа ығысады. Гаструляцияның мұндай типі кезінде бластопор қалыптаспауы нәтижесінде гастроцель сыртқы ортамен байланыса алмайды. Екі қабатты ұрық қалыптасуының бұл типі ішекқуыстыларда, сонымен қатар жоғары қағанақты сүтқоректілерде байқалады.

Адам мен желілі жануарлар ұрығында нерв түтігінің түзілу процесін нейруляция дейді. Дамудың бұл кезеңі гаструляция аяқталғаннан кейін нейрула деп аталатын эмбриондық даму кезеңінде жүреді. Нейруляция барысында біліктік мүшелердің, яғни желі мен сомиттердің пайда болуы және басқа эмбрионалдық бастамалардың окшаулануы байқалады. Біліктік мүшелердің қалыптасуы желілілер типінің барлық өкілдеріне тән болады. Нейруляция кезінде мезодерма клеткалары клеткалардың төрт жиынтығын құрайды. Олар мына эмбрионалдық бастамаларды береді: арқа ішегін немесе желіні (chorda - желі), сегменттелген мезодерманы немесе арқа сегменттерін, не сомиттерді, сегменттелген сабақтарды немесе нефротомды (nephros - бүршік) және бүйір тақташаларды, не сегменттелмеген мезодерманы немесе спланхнотомдарды (splanchnos - іші).

Сегменттелмеген мезодерма немесе спланхнотом клеткалардың екі қабатына немесе екі жапырақшаға ажырайды: сыртқы немесе париетальдық (paries - қабырға) және ішкі немесе висцеральдық (viscera - ішкі). Спланхнотомның сыртқы және ішкі жапырақшаларының арасындағы қуыс дененің екінші реттік қуысы немесе целом деп аталады. Желінің екі жағында симметриялы орналасқан мезодерманың клеткалар жиынтығы сегменттелген мезодерма немесе сомиттер болып табылады.

2-тапсырма. Жұмыртқа клеткасының бөлшектену түрлерімен танысқаннан кейін суретін салу.

1. Бөлшектену үрдісі түрлерінің сызбанұсқасын салу.
2. Бластула типтерімен танысқаннан кейін олардың суретін салу.
3. Гаструляция типтерін меңгергеннен кейін олардың суретін және нейруляциямен танысқаннан соң құстарда біліктік мүшелер бастамаларының қалыптасуының сызбанұсқасын сызу.

Бақылау сұрақтары:

1. Бөлшектену дегеніміз не?

2. Голобластикалық және меробластикалық жұмыртқа клеткалары деген не?
3. Толық бөлшектенудің қандай түрлерін ажыратады?
4. Толық бірқалыпты бөлшектену қандай ағзаларға тән? Не себепті?
5. Микромерлер мен макромерлер қандай бөлшектену кезінде қалыптасады?
6. Толық бірқалыпты емес бөлшектену қандай ағзаларға тән?
7. Жартылай бөлшектенудің қандай түрлері бар?
8. Жартылай дискілік бөлшектену қандай ағзаларға тән болып келеді?
9. Бластула, морула дегеніміз не?
10. Бластуланың қандай типтері бар?
11. Морула қандай ағзаларға тән болады?
12. Кәдімгі бластула немесе целобластула деген не?
13. Амфибластула деген не?
14. Амфибластула қандай ағзаларға тән?
15. Стерробластуланың ерекшелігін неден байқауға болады?
16. Стерробластула қандай ағзаларға тән?
1. Қандай бөлшектенудің нәтижесінде дискобластула қалыптасады?

Зертханалық сабақ № 11 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Ұлпалардың жіктелуі.

Сабақ мақсаты. Ұлпалардың түрлерімен танысу.

Тапсырма.

1. Ұлпалардың түрлерімен танысу.
2. Ұлпалардың түрлерімен танысқаннан кейін олардың жіктелуінің сызбанұсқасын құру.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: ұлпа түрлерінің дайын тұрақты препараттары.

Суретпен бейнеленген құралдар: ұлпа түрлері бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), сурет салатын альбом, жай қарындаш.

Ұлпа (орысша ткань, грекше *hystos*) дегеніміз белгілі қызметті атқаруға арналған құрылысы ұқсас тарихи қалыптасқан клеткалар мен клеткааралық заттардың кешені. Ұлпалардың микроскопиялық құрылысы мен қызметін зерттеудің негізінде Франс Лейдиг 1853 жылы олардың бірінші жіктелуін ұсынған болатын. Оның жіктелуін Альберт Келлиker 1855 жылы жарық көрген өзінің гистология оқулығында пайдаланған. Лейдиг пен Келлиker ұлпаларды төрт топқа бөлген:

1. Эпителийлік ұлпалар;
2. Дәнекер ұлпалар;
3. Бұлшықет ұлпалары;
4. Нерв ұлпасы.

Бақылау сұрақтары:

1. Ұлпаларды бірінші болып жіктеген ғалымдар?

2. Ұлпаларды қалай жіктеген?
3. Ұлпалардың төрт типін екі топқа біріктіруді қандай ғалым ұсынған?
4. Жалпы маңызы бар ұлпаларға қандай ұлпалар жатады?
5. Мамандалған ұлпаларға қандай ұлпалар жатады?

Зертханалық сабақ № 12 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Эпителий ұлпасының жіктелуі.

Сабақ мақсаты. Эпителий ұлпасының түрлерімен танысу.

Тапсырма.

1. Эпителий ұлпасының түрлерімен танысу.
2. Эпителий ұлпасының түрлерімен танысқаннан кейін олардың суретін салу.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: эпителий ұлпасы түрлерінің дайын тұрақты препараттары.

Суретпен бейнеленген құралдар: эпителий ұлпасының түрлері бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

Эпителий ұлпасы немесе **эпителий** (ері - үстіңгі, telі - бүртік) адам мен омыртқалы жануарлардың дене бетінде орналасып, дененің барлық қуыстарын қаптайды, сыртқы ортамен байланысатын іші қуыс ішкі мүшелерді қоршайды, сонымен қатар ағза бездерінің құрамына кіреді. Тері эпителийі ағзаның басқа ұлпаларын жарақаттанулардан сақтайды, яғни қорғаныш қызметін атқарады. Ішек эпителийі асқорыту және қоректік заттарды сіңіру процестеріне қатысатындықтан, оған трофикалық және секрециялық қызмет атқарады. Бездер эпителийі секрециялық қызмет, ал бүйрек және тері эпителийі бөліп шығару қызметін атқарады. Өкпе мен тері эпителийі газ алмасу және т.б. қызмет атқарады.

Эпителий ұлпасының үш түрлі жіктелуі ажыратады: морфологиялық, физиологиялық және генетикалық. Эпителий ұлпасының морфологиялық жіктелуі үш белгіге негізделген: клетка қабаттарының саны, клеткалардың пішіні және олардың бос жатқан бетінің құрылыс ерекшеліктері. Клетка қабаттарының санына байланысты эпителий ұлпасының бірқабатты және көпқабатты түрлерін ажыратады. Клеткалардың пішініне қарай эпителий ұлпасы жалпақ, куб тәрізді, призма тәрізді және цилиндр тәріздіге бөлінеді. Эпителий ұлпаларының бос жатқан бетінің құрылыс ерекшеліктеріне байланысты кірпікшелі, микротүкшелі, қауырсынды және талшықты түрлерін ажыратады.

Физиологиялық жіктелуі бойынша эпителий ұлпасын тері немесе жабын, ішек немесе трофикалық, жылтыраған немесе кірпікшелі, секрециялық немесе

безді түрлерін ажыратады. Эпителийдің генетикалық жіктелуі белгілі бір ұрық жапырақшасынан (эктодерма, мезодерма немесе энтодерма) келіп шығуын белгілейді. Эпителий ұлпасының шығу тегі бойынша жіктелуінің мысалы ретінде целомды қаптайтын мезодермадан қалыптасқан эпителий ұлпасын келтіруге болады. Мезодермадан пайда болуына байланысты оны **мезотелий** деп атайды.

Морфологиялық тұрғыдан мезотелий өзінің астында орналасқан дәнекер ұлпасымен базальдік мембранамен байланысқан жалпақ клеткалардан тұратын тұтас қабат. Клеткаларының жиегі тегіс болмай, ирек-ирек болып келеді. Олардың кейбіреуі екі немесе үш ядролы. Мезотелийдің басқа ұлпалардан пайда болмайтыны және оларға айналмайтыны бұның жоғары дәрежеде мамандалғанын көрсетеді. Мезотелий клеткаларының арасында десмосомалық байланыстар болады. Ішкі мүшелер бір-бірімен қосылып, бітісіп-жабысып қалмауына және олардың орын ауыстырып қозғалуына мезотелий қолайлы жағдай туғызады. Мезотелийдің регенерация қабілеті жоғары.

Бақылау сұрақтары:

1. Эпителий ұлпасының атқаратын қызметі қандай?
2. Эпителий ұлпасының қандай үш түрлі жіктелуін ажыратады?
3. Эпителий ұлпасының түрлері бір-бірінен немен ерекшеленеді?

Зертханалық сабақ № 13 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Дәнекер ұлпасының түрлері.

Сабақ мақсаты. Дәнекер ұлпасының түрлерімен танысу.

Тапсырма.

1. Дәнекер ұлпасының түрлерімен танысу.
2. Дәнекер ұлпасының түрлерімен танысқаннан кейін олардың суретін салу.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: дәнекер ұлпасы түрлерінің дайын тұрақты препараттары.

Суретпен бейнеленген құралдар: дәнекер ұлпасының түрлері бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

Бақылау сұрақтары:

1. Дәнекер ұлпасының атқаратын қызметі қандай?
2. Дәнекер ұлпасының қандай жіктелуін ажыратады?
3. Дәнекер ұлпасының түрлері бір-бірінен немен ерекшеленеді?

Зертханалық сабақ № 14 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Бұлшықет ұлпасының жіктелуі.

Сабақ мақсаты. Бұлшықет ұлпасының түрлерімен танысу.

Тапсырма.

1. Бұлшықет ұлпасының түрлерімен танысу.
2. Бұлшықет ұлпасының түрлерімен танысқаннан кейін олардың суретін салу.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: бұлшықет ұлпасы түрлерінің дайын тұрақты препараттары.

Суретпен бейнеленген құралдар: бұлшықет ұлпасының түрлері бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

Бұлшықет ұлпасы - ағзаның қозғалысы мен ішкі мүшелердің жиырылу процестерін қамтамасыз ететін жоғары дәрежеде мамандалған ұлпа. Бұлшық ет ұлпаларына бірыңғай салалы және көлденең жолақты бұлшықеттері жатады. Ағзадағы орналасуына қарай бұлшық ет ұлпасын висцеральдік (ішкі мүшелердің) және сомалық (дене) бұлшық еттері деп ажыратады.

Бірыңғай салалы бұлшықет ұлпасынан ішкі мүшелердің - қан тамырларының, ас қорыту жолының диафрагма астындағы бөлігінің, тыныс жолдарының, несеп-жыныс мүшелерінің бұлшық ет қабаты түзілген. Бұлшық еттің бұл түрі мезенхимадан дамиды. Бірыңғай салалы деп аталуы оның талшықтарында көлденең жолақтың болмауына байланысты. Жиырылу қызметін вегетативті жүйке жүйесі реттейді.

Бірыңғай салалы бұлшық ет ұлпасының құрылымдық элементі бірыңғай салалы бұлшық ет клеткасы - бірыңғай салалы миоцит. Клетка мағынасында «талшық» деген термин де қолданылады. Пішіні ұршық тәрізді ядросы клетканың жалпақ бөлігінде орналасқан. Жеке клеткалар сирек кездеседі, әдетте олар жуандығы түрліше шоғырлар құрайды. Шоғырларда және олардың аралығында коллагендік және эластиндік талшықтары көп дәнекер ұлпасының жіңішке қабаты болады. Коллагендік және эластиндік талшықтар бұлшық ет клеткаларын байланыстыратын қаңқа құрайды. Дәнекер ұлпасы арқылы қан тамырлары мен жүйкелер өтеді. Бұлшық ет клеткасы миолема деп аталатын қабықшамен қапталған. Ол сыртқы жағынан базальдік мембранамен (пластинкамен) қоршалған. Клетканы қоршаушы базальдік пластинка механикалық функциямен бірге клетканың гомеостазын сақтауда маңызды рөл атқарады.

Электрондық микроскоп бірыңғай салалы бұлшық ет ұлпасы клеткасының цитоплазмасында митохондриялардың, рибосомалардың, Гольджи кешенінің, гранулалық эндоплазмалық тордың элементтерінің болатынын анықтады. Бұл органеллалар ядроның полюстарында орналасады. Сонымен бірге цитоплазмада жуандығы 7 нм жіңішке және диаметрі 17 нм жуан миофиламенттердің (микрофиламенттердің) болатыны да байқалды. Жіңішке миофиламенттерді актиндік, ал жуанын - миозиндік деп атайды. Жіңішке миофиламенттің құрамында актиннен басқа тағы да екі нәруыз болады -

тропомиозин мен тропонин. Бұл екі нәруыз Ca^{2+} иондары болмағанда актин мен миозиннің ара әрекеттесуін бәсеңдетеді. Кейін аралық филаменттер де ашылды (жуандығы 10 нм).

Көлденең жолақты бұлшықет ұлпасы қаңқа еті немесе сомалық (дене) еті деп те аталады. Шығу тегі біркелкі болмайды, әдетте миотомдардан дамиды, бірақ оның кейбір учаскелері мезенхимадан, тіпті нейромезенхимадан дамуы да мүмкін. Бұлшық еттің бұл түрінің құрылымдық элементі клетка емес, симпласт болып саналатын көп ядролы талшық. Талшықтың пішіні цилиндр тәрізді, ұзындығы 1-ден 40 мм дейін, ал жуандығы 0,1 мм жетеді. Көлденең салалы бұлшық ет талшықтары плазмалеммамен шектелген. Оның сыртқы бетінде базальді мембрана мен коллагендік талшықтардың жұқа қабаты болады. Осы құрылымды сарколемма (гректің саркос - ет, лемма - қабықша) деп атайды, талшығының цитоплазмасын саркоплазма дейді. Ядросының пішіні таяқша тәрізді.

Құстардың, сүтқоректілердің және адамның бұлшық ет талшығының ядролары сарколемманың астында цитоплазманың шет жағында орналасқан, ал төменгі сатыдағы омыртқалылар мен барлық омыртқасыздарда ядро талшықтың ішінде, немесе ортасында жатады. Электрондық микроскоп саркоплазмада мембраналармен шектелген цистерналар мен түтікшелер жүйесінің болатыны анықтады. Құрылым басқа клеткалардың эндоплазмалық ретикулумына ұқсас болғандықтан оны саркоплазмалық ретикулум деп атайды. Саркоплазмалық ретикулумда гликоген синтезделеді және кальцийдің ионы болады. Гликоген бұлшық ет жиырылуына қажет қуаттың көзі, ал кейде бұл мақсатта май қышқылдары пайдаланылады. Бұлшық ет талшықтарының цитоплазмасында (саркоплазмасында) талшықтың маңызды функциялық бөлігі болып саналатын миофибриллалар көп болады. Саркоплазма ядроны ғана қоршап қана қоймайды, сонымен бірге миофибриллалардың арасын да толтырып тұрады. Саркоплазманың мөлшері өзгермелі. Кейбір бұлшық ет талшығында саркоплазма аз болып келеді, ал оның есесіне миофибриллалар көп болады. Бұндай талшықтардың жиырылу күші жоғары, бірақ жұмсалған энергияны тез қалпына келтіре алмағандықтан олар тез шаршайды. Ұзақ мерзім жұмыс істейтін бұлшықет талшықтарында, керісінше, саркоплазма көп болады да, жиырылғыш зат аз болады.

Миофибриллалардың арасында саркоплазмада көлденең орналасқан сарколеммамен байланысқан Т-жүйесі (transversus - көлденең) деп аталатын көлденең түтікшелер жүйесі болады. Белгілі жерлерде саркоплазмалық ретикулумның екі цистерналарының аралығында Т-жүйесінің түтікшелері орналасқан. Бір Т-түтікше мен екі цистерналар комплексін триада деп атайды. Түтікше мен цистерналар өзара көлденең мембраналық көпіршелер арқылы жалғасқан. Цистерналар Ca^{2+} иондары ұстап және босатуға қатысады. Осының нәтижесінде аталған иондардың концентрациясы не азаяды, не көбейеді. Бұл жағдай АТФ-азаның активтігіне әсер етеді, яғни бұлшық ет талшығының жиырылғыштық функциясына әсерін тигізеді.

Жарық микроскопымен қарағанда миофибриллалардың көлденең жолақтығы (сызылғаны) байқалады. Электрондық микроскопиялық зерттеулер сызылғындық актин және миозин жіптерінің орналасуының салдары екенін көрсетті.

Бақылау сұрақтары:

1. Бұлшықет ұлпасының атқаратын қызметі қандай?
2. Бұлшықет ұлпасының қандай жіктелуін ажыратады?
3. Бұлшықет ұлпасының түрлері бір-бірінен немен ерекшеленеді?

Зертханалық сабақ № 15 (2 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Нейрондардың құрылысы.

Сабақ мақсаты. Нейрондардың құрылысын оқып үйрену.

Тапсырма.

1. Нейрондардың құрылысын оқып үйрену.
2. Жүйке ұлпасының құрылысымен танысқаннан кейін оның суретін салу.

Қажетті құрал-жабдықтар.

Табиғи құралдар: жүйке клеткаларының дайын тұрақты препараттары.

Суретпен бейнеленген құралдар: жүйке клеткаларының құрылысы бейнеленген сызба.

Қосымша құрал-жабдықтар: жарық микроскопы (екі студентке бір-бірден беріледі), сурет салатын альбом, жай қарындаш, қара түсті қалам, түрлі түсті қарындаштар.

Жүйке ұлпасы жүйке жүйесінің негізгі құрылымдық элементі. Эктодермадан дамиды. Жүйке ұлпасы жүйке клеткаларынан немесе нейрондардан (нейроциттерден) және глиялық клеткалардан немесе глиоциттерден тұрады. Жүйке ұлпасының құрамында рецепторлық клеткалар да болады.

Жүйке клеткалары немесе нейрондар жүйке жүйесінің функциялық бірлігі. Орталық жүйке жүйесі мен ганглиялар нейрондардан тұрады. Мысалы, адам миында 10^{10} -ға жуық жүйке клеткалары болады, бұлардың әрқайсысы 10^3 - 10^4 дейін байланыстар құрайды. Осы тордағы өткізуші жолдардың жалпы ұзындығы 300-400 мың шақырымды құрайды. Нейрондарда нәруыздар алмасуы жүреді. Сүтқоректілердің миындағы нәруыздардың бәрі 14 күннің ішінде жаңарып отырады. Бір клеткада 1 секундта орта есеппен 15000 нәруыз молекулалары синтезделеді, бұлардың көпшілігі ферменттер. Ядро мен оны қоршаушы цитоплазманың аздаған мөлшерінен тұратын денесін немесе перикарионын (грекше пери - маңы, карион - ядро) және өсінділерін аксон (неврит) мен дендриттерін ажыратады. Перикарионда органеллалардың көпшілігі - Гольджи кешені, гранулалық эндоплазмалық тор, рибосомалар мен митохондриялар, лизосомалар, түрлі ферменттер, микротүтікшелер, т.б. орналасқан. Аксон мен дендриттердің құрылыстары ұқсас, бірақ өздерінің функцияларымен ажырайды. Дендриттер импульстерді шеттен жүйке

клеткасының денесінен басқа клеткаларға немесе шеткі мүшелерге таратады. Дендриттер саны көп болуы мүмкін және тармақталып келеді. Нейрит бір ғана болады. Нейрит шеткі аппаратты құрап немесе бұлшық еттер мен бездерде аяқталады. Аксондарды жүйке талшықтары деп те атайды, дендриттерден жіңішке болып келеді, ұзындығы бірнеше метрге жетуі мүмкін. Аксонның дистальдік учаскесінің нейросекрециялық қабілеті бар. Әдетте олар химиялық медиаторларды (ацетилхолинді) бөледі. Өсінділерінің саны мен орналасуына қарай нейрондарды униполярлы (бір өсінді), биполярлы (екі өсінді), мультиполярлы (үш, одан да көп) және псевдоуниполярлы деп бөледі. Псевдоуниполярлы нейрондар биполярлы клеткалардың бір түрі, оның денесінен кейін аксон мен дендриттен Т-тәрізді болып бөлінетін бір жалпы өсінді тарайды. Адам ағзасының нейрондарының көпшілігі мультиполярлы клеткалар. Мультиполярлы нейрондарының пішіні пирамида, жұлдыз, алмұрт тәрізді болуы мүмкін. Өсінділерінің біреу нейрит (аксон), қалғандары дендриттер. Мультиполярлы клеткаларының аксоны ұзын болып келеді, ал дендриттерінің саны мен үлкендігі және бұтақталуының пішіні әр алуан болады. Мультиполярлы клеткаларға мишықтың дәнді клеткасы - корзинка және жұлдыз тәрізді клеткалар және басқа да ұсақ ассоциативтік клеткалық элементтері де кіреді.

Жүйке клеткаларының цитоплазмасына тән арнаулы органеллалар Ниссель түйіршіктері мен нейрофибриллалар. Ниссельдің түйіршіктері оптикалық микроскоппен байқалатын хроматофильдік зат. Электрондық микроскоппен қарағанда Ниссель заты бос орналасқан немесе мембранаға бекіген рибосомалар мен полирибосомалары бар гранулалық эндоплазмалық ретикулумның (тордың) жалпақ цистерналарына бай цитоплазманың аймағы екенін көрсетті. Ниссель заты нейрондардың аксондарында болмайды.

Нейрофибриллалар жүйке ұлпасын күміс тұздарымен өндеген кезде цитоплазмада байқалатын жіңішке жіптер нейрофибриллалар жүйке клеткаларының денесінде тор құрайды. Нейрондардың өсінділерінде нейрофибриллалар бір-біріне параллель орналасады. Электрондық микроскоппен зерттеген кезде жүйке клеткаларының цитоплазмасында оптикалық микроскоппен байқалатын нейрофибриллаларға сәйкес келетін нейропротофибриллалар немесе нейрофиламенттер деп аталатын фибриллалық құрылымдар анықталған. Нейрофибриллалар нейрофиламенттердің шоғыры. Нейрофибриллалар цитоплазманың нәруыздарының молекулалары болып саналады. Жүйке клеткасының цитоплазмасы мен дендриттерінде нейрофиламенттерден басқа микротүтікшелер байқалған. Дендриттердің цитоплазмасында аталған нейрофиламенттер мен микротүтікшелерден басқа митохондриялар, гранулалық және агранулалық ретикулумның элементтері мен бос орналасқан рибосомалар болады.

Нейрондардың денесінде екі пигмент болады: липофусцин мен меланин. Липофусцин жүйке жүйесінің барлық бөлімдерінің жүйке клеткаларында кездеседі. Адамда 7 жастан кейін пайда болады, егде жасқа келгенде көбейеді. Меланин ядро маңының белгілі учаскелерінде кездеседі және

катехоламиндердің алмасуымен байланысты. Нейрондарда ақуыздар мен РНҚ-ның синтезі жедел жүреді. Сүтқоректілердің миындағы нәруыздың бәрі 14 күннің ішінде жаңарып отырады. Бір клетканың өзінде секундына орта есеппен 15000 нәруыз молекулалары синтезделеді.

Жүйке клеткаларды атқаратын функциясына қарап сезімдік (сенсорлық), қозғаушы және аралық деп ажыратады. Импульстарды орталық жүйке жүйесіне (ми мен жұлынға) тарататын нейрондарды афференттік немесе сенсорлық нейрондар дейді, сезімдік клеткалар жалған униполярлы болып келеді, жұлынның жүйке түйіндерінде, ми жүйкелерінің сезімдік түйіндерінде, сезім мүшелерінде орналасады, ал эфференттік (қозғалтқыш) нейрондар импульстарды орталық жүйке жүйесінен эффекторларға (ұлпаларға немесе тітіркендіргішке жауап беретін мүшелерге) береді. Қозғалтқыш клеткалар мультиполярлы болып келеді. Кейде афференттік нейрондар аралық немесе ассоциативтік нейрондар арқылы эффекторлық нейрондармен жалғасады.

Сезімдік, аралық және қозғаушы нейрондар қосылып, рефлекторлық доғаны құрайды. ең жабайы рефлекторлық доға сезімтал және қозғалтқыш нейроннан тұрады. Аралық нейрондар әдетте сезімтал және қозғалтқыш нейрондардың арасында жайғасады. Жануардың құрылысы неғұрлым жоғары болса, аралық нейрондардың саны соғұрлым көп болады және функциялық ерекшеліктері де түрліше болады. Адамның орталық жүйке жүйесінің бәріне дерлігі аралық нейрондардың күрделі желісі болып саналады. Нейрондардың өзара жанасқан жерін синапстар (грекше synapsis - байланыс) дейді. Бұл терминді 1897 жылы Шеррингтон енгізген болатын. Морфологиялық тұрғыдан синапс нейрондар цитоплазмасының микроскопиялық өсіндісі болып саналады. Электрондық микроскоптың көмегімен синапстың құрамындағы импульсті өткізуші және қабылдаушы құрылымдар арасында плазмалық (пре- және постсинапстық) мембраналармен қапталғанын синапстық саңылаудың бар екені анықталды. Пресинапстық мембрана импульсті өткізуге мамандалған бірінші нейронның клеткалық мембранасының мамандалған учаскесі болып есептеледі. Пресинапстық мембрана құрамында ацетилхолин бар синапстық көпіршіктермен байланысты. Постсинапстық мембрана ацетилхолин-эстеразаның жоғарғы белсенділігімен сипатталады.

Синапс аймағындағы аксондар мен дендриттердің ұштарында миелинді қабықша болмайды және кеңейіп келеді. Аксонның бұл бөлігінде митохондриялар мен синапстық көпіршіктер көп болады. Синапстық көпіршіктерде медиаторлар (mediator - аралық) болады.

Нейроглия - жүйке ұлпасының көмекші және маңызды құрамды бөлігі. Нейроглияның клеткалары жүйке импульстерін өткізбейді, бірақ жүйке ұлпасында тіректік, трофикалық, қорғаныс және изоляциялық функциялар атқарады. Сонымен бірге мидың эпифиз бен гипофизінде нейроглия осы мүшелердің негізгі массасын құрайды және секрет бөлу функциясын атқарады. Нейроглияның клеткалар саны нейрондарға қарағанда 10 есе көп. Бұл клеткалар орталық жүйке жүйесінің клеткаларын қоршап, олардың арасындағы кеңістікті толтырып механикалық тіректік функция атқарады.

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 1 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Цитологияның даму тарихы.

Сабақ мақсаты. Цитологияның даму тарихымен танысу.

Цитология жеке ғылым ретінде өткен ғасырдың соңғы ширегінде пайда болған. Ағзалардың клеткалық құрылысының ашылуы микроскоптың шығуымен байланысты болды.

Микроскопты ойлап табу тарихы әлі күнге дейін нақты емес, ол туралы әр түрлі деректер бар. Бірақ микроскопты жасап шығаруда көзілдірік өндірісінің әсері болғаны күмәнсіз. Көзілдірік алғаш рет 1285 жылы Италияда шыққан. Кейбір аңыздарда алғашқы микроскопты голландиялық оптиктер ағайынды Янсендер 1590 жылы жасап шығарған делінеді. Атақты Г.Галилей де 1612 жылы микроскопты құрастырған екен деген мәлімет те бар.

Роберт Гук (1665), Марчелло Мальпиги (1645-79), Неемия Грю (1671-82) өсімдіктердің нәзік құрылыстарын зерттеді. Ағылшын математигі, физигі және механигі Роберт Гук 1665 жылы өзі құрастырған микроскоппен тоз ағашының және басқа да көптеген өсімдіктердің құрылысын зерттеп, «ұяшықтардан» тұратынын байқаған. Осы «ұяшықтарды» Р. Гук араның балауыздан түзілетін ұяшықтарына ұқсатып, «клетка» деп атаған. Кейінірек Марчелло Мальпиги мен Неемия Грю микроскоппен өсімдіктердің құрылысын зерттеп, өсімдіктердің әр түрлі бөліктерінің құрамында «көпіршіктердің» болатынын анықтаған. Сонымен, Р. Гуктың, М.Мальпигидің және Н. Грюдің зерттеулерінен кейін өсімдіктер ұлпалары клеткадан тұратыны анықталған.

Микроскоппен жұмыс істеген саңлақтар толассыз жаңалықтар ашумен болды. Арнаулы білімі болмаса да, қарапайым шұға дүкенінің сатушысы Антони Ван Левенгук екі жүзден астам микроскоптың түрлерін жасап шығарған. Сонымен қатар Антони Ван Левенгук эритроциттерді (1673), қарапайым жәндіктерді (1674), бактерияларды (1676), аталық жыныс клеткаларын (1677), ашытқы саңырауқұлақтарын (1680), бақа эритроцитіндегі клетка ядросын, паразиттік жолмен тіршілік ететін талшықтыларды (1681) және басқа да микроскоп арқылы ғана көрінетін ұсақ ағзаларды ашты. Аталған ұсақ ағзаларды зерттеуде А. Левенгук ойлап тапқан үлкейткіш линзалар жиынтығының көмегімен 160-300 есе ұлғайтатын микроскоп үлкен рөл атқарды.

XIX ғасырдың алғашқы ширегінде зерттеушілер клеткада ядроны (1825) байқаған. Ядроны ең бірінші рет чех биологы Я. Пуркинье (1825) тауықтың жұмыртқа клеткасынан байқап, ағылшын ботанигі Роберт Броун (1831-33) - өсімдік клеткаларындағы, неміс физиологы және цитологы Теодор Шванн (1838-39) жануарлар клеткасындағы ядроны сипаттап жазды. Осыдан кейін клетканың қалған құрылымын, тірі субстанциясын атау үшін Я.Пуркинье «протоплазма» (1830-40) деген терминді енгізген. Ядроны қоршаушы протоплазманы цитоплазма деп атаған.

Ян Эвангелиста Пуркинье өзінің шәкірттерімен бірге адам мен жануарлардың әр түрлі ұлпаларын зерттеген. Я. Пуркиньенің шәкірті А. Ошац

клеткалар мен ұлпалардың нәзік құрылысын зерттеуге мүмкіншілік беретін микротом деп аталған құралдың жасалуы микроскопиялық зерттеудің жедел дамуына жағдай жасады.

1838-39 жылдары ағзалық дүниенің бірлігін түсінуде және цитологияның дамуына немістің екі ғалымы, ботаник Матиас Шлейден мен зоолог Теодор Шванн негіздеген клеткалық теория орасан зор рөл атқарды. Осы заманғы клеткалық теорияның негізін былайша түйіндеуге болады.

1. Клетка - барлық тірі ағзалардың құрылысы мен дамуының негізгі өлшем бірлігі, яғни барлық тірі ағзаларды жаратушы, жасаушы, негізгі қызмет атқаратын құрылымның өлшем бірлігі.

2. Барлық ағзалардың құрылысы, химиялық құрамы, зат, қуат және ақпарат алмасуы жағынан біріне-бірі ұқсас.

3. Клеткалар тек бөліну арқылы көбейеді.

4. Клетка құрылысында ядросыз (прокариот) және ядролы (эукариот) ағзалар болады.

5. Көпклеткалы ағзалар клеткасында ұлпа түзіледі. Н.Грю (1682) клетканың қабырғасы тоқылған матадағыдай талшықтардың өрілуінен түзіледі деп ұйғарған (орысша «ткань» термині осының негізінде пайда болған). Бұл термин қазақ тілінде «ұлпа» деп тұрақтандырылған.

6. Ағзалардың клеткадан құрылуы - өсімдіктер мен жануарлардың шығу тегінің бір екенін дәлелдейді.

Микроскоппен зерттеу әдістері мен микроскопиялық техниканың жетілуі ХІХ ғасырдың екінші жартысында клеткалардың нәзік құрылысын зерттеуге мүмкіншілік берді. Жануарлардың, кейбір өсімдіктердің клеткасында ядроға таяу орналасқан орнықты органоид клетка орталығын неміс цитологы және гистологы Вальтер Флемминг (1875) сипаттап жазды. Ал цитоплазмада еркін орналасатын, ағзаны қуатпен қамтамасыз ететін үрмебұршақ пішінді кішкене митохондрияны неміс гистологы және анатомы Рихард Альтман (1894) «биобласт» деп атап, сипаттап жазды, ал Бенда Карл (1897) оған «митохондрия» (грекше «митос - жіп» + «хондрос - дәнек, түйіршік») деген атауды ұсынды. Гольджи жиынтығын италиялық гистолог, Нобель сыйлығының иегері (1906) Камилло Гольджи жүйке клеткаларынан (1898) ашты, оны кейде тақташалы жиынтық деп те атайды. «Хромосома» терминін (1888) неміс гистологы және анатомы Вильгельм Валдейер ұсынды. Осы органеллалардың ашылуы цитоплазмада клетканың тіршілігі мен қызметіне байланысты маңызды үрдістердің жүретінін көрсетті.

1874 жылы И.Д. Чистяков клетканың бөлінуін, ал 1882 жылы В. Флемминг хромосомаларды ашты. Неміс ботанигі (1875) Эдуард Страсбургер (1844-1912) өсімдіктерге, неміс цитологы және гистологы В. Флемминг (1843-1905) жануарларға митоз морфологиясы бойынша ең алғаш егжей-тегжейлі зерттеулер жасады. Сонымен қатар жануарлардың мейоз үдерісін В. Флемминг (1882) ашып, өсімдіктердегі хромосома санының редукциялану құбылысын Э. Страсбургер (1888) дәлелдеді. Э. Ван-Бенеден 1883 жылы ішексорғының жыныс клеткаларындағы хромосомалардың саны екі есе аз болатынын көрсетті,

ал 1887 жылы Т.Бовери ұрықтану кезеңінде хромосома саны бұрынғы қалпына (екі еселенген) келетінін арнайы тәжірибелер арқылы дәлелдеді. Кейін 1924 жылы Р. Фельген ДНҚ-ның хромосома құрамында болатынын көрсетті.

Бақылау тапсырмалары.

1. Цитологияның даму тарихымен танысып, ОБСӨЖ дәптеріне қысқаша конспект жазу.
2. Оқулықтардың көмегімен цитологияның даму тарихы бойынша ОБСӨЖ дәптеріне 1-кестені толтыру.

№	Цитология ғылымының дамуына үлес қосқан ғалымдар, олардың мамандығы	Цитология ғылымының дамуына үлес қосқан жылдары	Цитология ғылымының дамуына қосқан үлестері
1			
2			
3			

3. Цитологияның даму тарихы бойынша кестені толтырғаннан кейін цитология ғылымының дамуына үлес қосқан өздігінен таңдаған белгілі бір ғалымның өмірбаяны мен цитологияның даму тарихына қосқан үлесі жайындағы қысқаша мәлімдеме дайындау (әрбір студентке жеке тапсырма ретінде беріледі).

Бақылау сұрақтары.

1. Цитология ғылымының дамуына Антони Ван Левенгук қандай үлес қосты?
2. Цитология ғылымының дамуына Роберт Гук қандай үлес қосты?
3. Цитология ғылымының дамуына А. Ошац қандай үлес қосты?
4. Цитология ғылымының дамуына Ян Эвангелиста Пуркинье қандай үлес қосты?
5. Цитология ғылымының дамуына Матиас Шлейден мен Теодор Шванн қандай үлес қосты?
6. Цитология ғылымының дамуына Неемия Грю қандай үлес қосты?
7. Цитология ғылымының дамуына Бенда Карл қандай үлес қосты?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 2 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Цитологиялық зерттеу әдістері.

Сабақ мақсаты. Цитологиялық зерттеу әдістерін меңгеру.

Оптикалық микроскопия. Цитологиядағы негізгі зерттеу әдісі болып клеткаларды микроскоппен зерттеу табылады. Қазіргі кездегі микроскоптар клеткалардың нәзік құрылысын көріп зерттеуге мүмкіншілік береді. Микроскоптың үлкейтіп көрсету дәрежесі оның шешуші қабілетіне байланысты. Микроскоптың шешуші қабілеті дегеніміз - жеке көрінетін екі

нүктенің ең кіші ара қашықтықтары. Жарық микроскопы екі нүктенің ара қашықтықтарын өсіріп көрсетеді. Бұл линзалар немесе линзалар жүйесі көмегімен іске асады. Жарық микроскопының шешуші қабілеті 0,2 мкм немесе 200 нм тең, ал адам көзінің шешуші қабілеті 0,1 мкм.

Микроскоптың үлкейту дәрежесі объектив пен окулярдың үлкейтуіне тәуелді, сан жағынан олардың үлкейту шамаларының көбейтіндісіне тең.

Тірі материал өзінің мөлдір және жеке клеткалардың қалың болуына байланысты зерттеуге ыңғайсыз. Сондықтан көбінесе бекітіліген материалмен жұмыс істелінеді. Сапалы бекіткіш зерзаттың тірі күйіндегі құрылымын көп өзгертпейді.

Фаза-контрастық микроскоппен зерттеу әдісі. Боялмаған тірі биологиялық құрылымдар түссіз, мөлдір және жарықты сындыру көрсеткіштері ұқсас болғандықтан микроскопта байқалмайды. Адамның көзі фазалардың өзгерістерін байқай алмайды. Бұл әдіс осы препараттар бейнесінің айқын көрінуін қамтамасыз етеді. Микроскоптың бұл түрінде конденсорға арнаулы сақина тәрізді диафрагма, ал объективке фазалық тақташа орнатылады. Микроскоп оптикасының мұндай құрылымы боялмаған препарат арқылы өткен көздің қабылдай алмайтын жарық фазасының өзгерістерін амплитудасы әр түрлі жарық тербелісіне айналдырады. Осының нәтижесінде препараттың бейнесі көзге анық көрінеді.

Қараңғы өрістегі микроскопия. Қараңғы өрісте препараттарды конденсордың көмегімен зерттейді. Жарық өрісінің конденсорынан қараңғы өрістік конденсордың айырмасы жарық көзінің жанама шеткі сәулелерін ғана өткізеді.

Жарықтың шеткі сәулелері объективке түскендіктен микроскоптың көру өрісі қараңғы күйінде қалады да, ал шашыраңқы жарық түскен зерзат байқалатын болады.

Қараңғы өрісте түрлі тірі клеткаларды байқауға болады.

Интерференциялық микроскопия. Интерференциялық микроскопиялық әдіс фаза-контрасты микроскопия әдісіне ұқсас, бірақ интерференциялық микроскоптың құрылысы өте күрделі. Боялмаған мөлдір тірі клеткалардың анық көрінісін алуға мүмкіншілік береді. Жарық көзінен шығатын параллель жарық сәулелерінің шоғы екі бұтаққа бөлінеді - үстіңгі және астыңғы. Төменгі бұтақ препарат арқылы өтеді және оның жарық тербелісінің фазасы өзгереді, ал жоғарғы толқын өзгермейді. Объективтің призмасында екі бұтақ қайтадан қосылады да, өзара интерференцияланады. Осының нәтижесінде препараттың қалыңдығы әр түрлі бөліктері түрлі түске боялып, жақсы көрінетін болады. Интерференциялық микроскоп зерзаттың қалыңдығын және басқа параметрлерін де, атап айтқанда құрғақ салмағын өлшеуге мүмкіншілік береді.

Поляризациялық микроскопия. Поляризациялық микроскопия әдісі клеткалардың түрлі компоненттерінің поляризацияланған жарықтың сынатын қабілетіне негізделген. Кейбір клеткалық құрылымдар (бөліну ұршығының жіптерінің, миофибриллалардың, жыбырлауық эпителийдің кірпікшелерінің және т.б.) молекулаларының қатаң дұрыс орналасуымен сипатталады және

оларға қосарланып сәуленің сыну қасиеті тән. Мұндай құрылымдарды анизотропты құрылымдар деп атайды.

Анизотропты құрылымдарды поляризациялық микроскоптың көмегімен зерттейді. Оның биологиялық микроскоптан айырмашылығы - поляризатор және анализатормен жабдықталған. Поляризатор конденсордың астында орналасқан, объективтің линзасының үстінде анализатор орнатылған. Поляризатор мен анализатор Исландия апатитінен жасалған призмалар. Поляризациялық микроскопта анизотропты зерзаттар қараңғы өрісте жарық шығарады.

Флуоресценттік микроскопия. Флуоресценттік микроскопия әдісі де тірі клеткаларды зерттеу үшін қолданылады. Бұл әдіс кейбір заттардың жарық сәулелерінің әсерімен жарық шығаратын қасиетіне негізделген. Қозған жарық толқындарының ұзындығы жарық көзі толқындарының ұзындығынан артық келеді. Жарық көзі ретінде көк немесе ультракүлгін сәулелерді пайдаланады. Клеткадағы көптеген құрылымдар мен заттардың флуоресценцияланатын (жарық бөлетін) қабілеті болады, мысалы, өсімдіктер клеткаларының хлоропласттарындағы жасыл пигмент хлорофилдің ашық қызыл жарық бөлетін қасиеті бар. Бірақ клеткалардағы заттардың көпшілігінің мұндай қасиеті болмайды. Ондай заттар жарық болу үшін оларды флорохромдармен және люминесценттік бояғыштармен өңдеу керек. Поляризациялық микроскоптың көмегімен зерттелетін анизотропты құрылымдардағы молекулалардың орналасуын анықтауға болады.

Электрондық микроскопия. Электрондық микроскоптың шешімдік қабілеті өте жоғары. Ол жарық микроскопына қарағанда 100 000 есе артық үлкейтеді. Қазіргі электрондық микроскоптың көрсеткіштік қабілеті 0,1-0,3 нм-ге дейін жетеді. Зерзатты 150 000 есеге дейін үлкейтеді. Сөйтіп, клетканың барлық ультрақұрылысын молекулалық деңгейде зерттеуге мүмкіншілік береді.

Электрондық микроскоптың құрылыс принципі жарық микроскопына ұқсас, сәулелерінің рөлін электр тогымен қыздырылған вакуумда орналасқан вольфрам жібінен тарайтын электрондар тасқыны атқарады, әйнек линзаларының орнында электромагниттер болады.

Электрондық микроскопта міндетті түрде вакуум болуы қажет, себебі ауада электрондар алысқа кете алмайды, оттегі, азот немесе көмірқышқыл газы молекулаларымен кездессе, олар бөгіліп өз жолын өзгертіп шашырап кетеді. Электрондар тасқынының бағытын қажетіне қарай қуатты электр өрісі немесе магнит өрісімен өзгертуге болады.

Препарат тығыз болса көрінбейді. Зерттелетін клетканы өте кішкене бөліктерге кесу қажет. Өте жұқа кесінділерді ультрамикротомдармен дайындайды.

Авторадиография әдісі. Авторадиография әдісі клетканың нақтылы морфологиялық құрылымындағы синтез үдерістерінің динамикасын зерттеуге, өзгермеген күйінде цитоплазмада ұзақ уақыт сақталуын анықтауға және олардың клеткалардағы қозғалысын анықтауға мүмкіншілік беретін негізгі әдістердің бірі. Радиоактивтік изотоптармен таңбаланған молекулаларды,

мысалы, фосфордың (P^{32}), көміртегінің (C^{14}), сутегінің - тритийдің (H^3) изиотоптарын тағамға қосып, немесе инъекция арқылы ағзаға енгізеді. Сіңген радиоактивтік молекулалар клетканың белгілі бөлімдерімен химиялық реакцияларға түседі, ал радиоизотоптардың бар жерін автордиография әдісімен анықтайды. Ол үшін препаратты фотоэмульсияның жұқа қабатымен жабады. Радиоактивтік изотоптар ыдыраған кезде бөлінетін сәулелер немесе бөлшектер эмульсия арқылы өтіп, кара түйіршіктерді құрайды.

Цитохимиялық әдіс. Цитохимиялық әдістер түрлі заттардың клеткада орналасуын және арнаулы құралдар арқылы олардың санын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдісте түрлі реактивтерді қолданып, клетканың құрамындағы заттарға сапалы химиялық реакциялар жүргізеді. Ақуыздарды, нуклеин қышқылдарын, майларды, көмірсуларды, гормондарды, дәрумендерді, ферменттерді, металдарды, т.б. анықтайтын әдістер бар. Цитохимиялық әдістер мұздатылған кесінділерді бояу кезінде жиі қолданылады.

Клеткаларды қолдан өсіру әдісі. Клеткаларды қолдан өсіріп, зерттеуде ағзадан тыс (in vitro) және ағзаның өзінің құрамында (in vivo) жүргізуге болады. Клеткаларды in vitro жағдайында қолдан өсіру әдісінде клеткаларды залалсыздандырылған жағдайда арнаулы қоректік ортада шыны камераларда ағзадан тыс өсіреді. Осы кезде клеткалар тірі клеткалардың негізгі қасиеттерін ұзақ уақыт (10 жылға дейін, тіпті одан да көп) сақтайды. Тірі клеткаларды кинотаспаға түсіріп алуға да болады.

Микрохирургия немесе микроургия әдісі. Тірі клеткалардың қасиеттерін зерттеу үшін микрохирургия немесе микроургия әдісін қолданады. Микроманипулятор деп аталатын құралмен клетканы кеседі, ішінен бөліктерін шығарып алады. Операцияның барысын микроскоп арқылы байқайды. Микрохирургиялық құралдар өте кішкентай шыны қармақтар, инелер және қылтамыр. Микроманипуляцияны арнаулы камераларда жүргізеді.

Рентгенмен құрылымды талдау әдісі. Рентгенмен құрылымды талдау әдісі Рентген сәулелерінің дифракция құбылысына негізделген, ол цитоплазма мен ядроның құрамына кіретін ақуыздардың, нуклеин қышқылдарының және басқа заттар молекулаларының құрылысын зерттеу үшін қолданылады. Бұл тәсіл молекулалардың құрамындағы атомдардың кеңістіктегі орналасуын анықтауға, олардың арақашықтықтарын өлшеуге мүмкіндік береді.

Бақылау тапсырмалары.

1. Цитологиялық зерттеу әдістерімен танысып, ОБСӨЖ дәптеріне қысқаша конспект жазу.
2. Оқулықтардың көмегімен цитологиялық зерттеу әдістері бойынша ОБСӨЖ дәптеріне 2-кестені толтыру.

№	Цитологиялық зерттеу әдістерінің түрі	Цитологиялық зерттеу әдістерінің қолданылуы
1	Оптикалық микроскопия	
2	Фаза-контрастық микроскоппен зерттеу	

	әдісі	
3	Қараңғы өрістегі микроскопия	
4	Интерференциялық микроскопия	
5	Поляризациялық микроскопия	
6	Флуоресценттік микроскопия	
7	Электрондық микроскопия	
8	Авторадиография әдісі	
9	Цитохимиялық әдіс	
10	Клеткаларды қолдан өсіру әдісі	
11	Микрохирургия немесе микроургия әдісі	
12	Рентгенмен құрылымды талдау әдісі	

Бақылау сұрақтары.

1. Цитологиялық зерттеу әдістерінің қандай түрлері белгілі?
2. Оптикалық микроскопия қандай мақсатта қолданылады?
3. Фаза-контрастық микроскоппен зерттеу әдісі арқылы нені зерттейді?
4. Қараңғы өрістегі микроскопия қандай мақсатта қолданылады?
5. Интерференциялық микроскопия қандай мақсатта қолданылады?
6. Флуоресценттік микроскопия қандай мақсатта қолданылады?
7. Электрондық микроскопия қандай мақсатта қолданылады?
8. Автордиография әдісі арқылы нені зерттейді?
9. Цитохимиялық әдіс арқылы нені зерттейді?
10. Клеткаларды қолдан өсіру әдісін қандай жағдайда қолданады?
11. Микрохирургия әдісін қандай мақсатта қолданады?
12. Рентгенмен құрылымды талдау әдісін қандай жағдайда қолданады?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 3 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Өсімдік ұлпаларын бояуға арналған бояғыш заттар.

Сабақ мақсаты. Өсімдік ұлпаларын бояуға арналған бояғыш заттармен танысу.

Тірі материал өзінің мөлдір және жеке клеткалардың қалың болуына байланысты зерттеуге қолайсыз. Сондықтан көбінесе бекітілген материалмен жұмыс істелінеді. Сапалы бекіткіш зерзаттың тірі күйіндегі құрылымын көп өзгертпейді. Бекіткіш ұлпаны тығыздайды және автолиз үдерістерін тоқтатады. Жиі қолданылатын бекіткіштер - формальдегид, бихромдық қышқыл калий,

сірке, пикрин және осмий қышқылдары мен этил спирті. Бекіткеннен кейін зерзатты ұлпаға сіңетін ортаға батырады (мысалы, целлоидин немесе парафин). Осы тығыздаушы заттар жақсы сіңу үшін ұлпаның бөлшегінен этил спиртінің көмегімен суды ығыстырып шығарады да, содан кейін ксилолға немесе толуолға салады. Алдын-ала істелетін бұл екі кезең ұлпаға парафин сіңуі үшін қажет. Жылы сұйық парафин ұлпаға сіңеді де, қатып қалады. Микротомның көмегімен парафин блогынан шыныға бекітін жұқа кесінділер дайындалады. Кесінділерден парафинді ксилолдың көмегімен ығыстырып шығарады. Осыдан кейін кесіндіні бояйды.

Өсімдіктер ұлпаларын бояу үшін тұрақты және уақытша бояғыш заттар қолданылады (3-кесте).

Бояғыш зат	Соңғы түсі	Боялатын материал
Тұрақты бояғыш заттар		
Лактофенолдағы анилинді көк	Көк	Саңырауқұлақ гифтері мен спорасы
Фельген бояғышы	Қызыл немесе сұрғылт	ДНК, әсіресе клетканың бөлінуі кезінде хромосомалар анық көрінеді
Метиленді көк	Көк	Ядро (0,75% NaCl ерітіндісіндегі 0,125% метиленді көк ерітіндісі ұзақ уақыт қолдануға болады)
Сафранин	Қызыл	Ядро, өсімдіктердегі лигнин және суберин
Уақытша бояғыш заттар		
Анилинді гидрохлорид немесе анилинді сульфат	Сары	Лигнин
Иод ерітіндісі	Көк-қара	Крахмал
Флюороглюцинол + HCl _{конц}	Қызыл	Лигнин
Шульц ерітіндісі (хлор-цинк-иод)	Сары Көк Көк немесе күлгін	Лигнин, кутин, суберин Ақуыз Крахмал Целлюлоза

Бақылау тапсырмалары.

- Оқу кестесінің және практикумның көмегімен тұрақты гистологиялық препараттарды дайындаудың сызбанұсқасымен танысып, ОБСӨЖ дәптеріне сызып алу.
- Өсімдіктер ұлпаларын бояуға арналған бояғыш заттар бойынша 3-кестені толтырғаннан кейін тұрақты және уақытша бояғыш заттарды, олармен боялатын материалды және беретін түсі бойынша материалдарды жаттап алып, келесі ОБСӨЖ сабағында ауызша баяндап тапсыру.

Бақылау сұрақтары.

1. Лактофенолдағы анилинді көк бояғыш затымен қандай материалды бояйды?
2. Фельген бояғышымен қандай материалды бояу жүзеге асады?
3. Метиленді көк бояғышымен қандай материалды бояйды?
4. Сафранин бояғышымен қандай материалды бояу жүзеге асады?
5. Тұрақты бояғыш заттарға қандай бояғыш заттар жатады?
6. Уақытша бояғыш заттарға қандай бояғыш заттар кіреді?
7. Иод ерітіндісімен қандай материалды бояу жүзеге асады?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 4 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Клетканың жалпы морфологиясы. Прокариондық және эукариондық клеткалардың негізгі белгілері.

Сабақ мақсаты. Клетканың жалпы морфологиясымен танысқаннан кейін прокариондық және эукариондық клеткалардың негізгі белгілерін анықтау.

Қазіргі кезде ағзаларды прокариондық және эукариондық ағзаларға ажыратады. Бірінші топқа көк-жасыл балдырлар, актиномицеттер, бактериялар, спирохеттер, микоплазмалар, риккетсиялар және хламидиялар жатса, екінші тобына балдырлардың көпшілігі, саңырауқұлақтар мен қыналар, өсімдіктер және жануарлар жатады. Эукариондық клетка прокариондықтан қосмембраналы қабықшамен қапталған ядроның және көптеген мембраналы органоидтардың болуымен ерекшеленеді.

Ядролылар және ядросыздар клеткасы құрылысында ажыратылатын ерекшеліктер.

Клетка - күрделі биологиялық жүйе, ол тірі ағзалардың негізгі құрылымдық және функциялық бірлігі болып саналады. Клетканың өзін қарапайым тірі жүйе деп санауға болады. Вирустан басқа тірі жүйелердің барлығы клеткадан құралған. Клеткалық құрылысы бар ағзалар ядросыздар (прокариоттар) және ядролылар (эукариоттар) деп екі топқа бөлінеді. Бактериялар және көк-жасыл балдырлар - ядросыздар, ал өсімдіктер, саңырауқұлақтар және жануарлар ядролыларға жатады.

Ядросыздардың ерекшеліктері мыналар:

1. Ядро қабықшасы болмағандықтан, ядросыздарда ядро қалыптаспайды;
2. Ядросыздарда хромосома болмайды, генетикалық жүйесі клетка жарғақшасына бекіген, хромосомаға ұқсас шығыршықталып оралған ДНҚ-ның жалғыз-ақ молекуласы - «бактериялық хромосомасы» бар;
3. Пластидтері, митохондриялары, эндоплазмалық торы, Гольджи жиынтығы болмайды;

4. Клеткалар пиноцитоз және фагоцитоз жолымен ас қорыта алмайды (пиноцитоз - клетканың сұйықтықты сіңіруі, фагоцитоз - бөгде тірі затты клеткамен қармап қорытуы);
5. Клеткалары екіге бөліну арқылы көбейеді, митоз және мейоз үдерістері болмайды.

Тіршілік иелерінің клеткасыз түрлері.

Табиғатта өсімдіктерге де, саңырауқұлақтарға да, тіпті жануарларға да жатқызуға келмейтін ағзалар тобы тіршілік етеді. Олар - вирустар. Вирустардың клеткалық құрылысы болмайды.

Вирустар - генетикалық деңгейде қызмет атқаратын клеткаішілік паразиттер, олардың ішінде ДНҚ және РНҚ-сы бар өте кішкене ағзалы қалташа (капсула) болады. Бұлар тек клеткалы ағзалардың клеткаларында ғана көбейе алады. Клеткадан тыс тіршілік ете алмайды, өліп қалады, алайда қолайлы жағдай туса, өте көп мөлшерде дамиды. Ресейлік өсімдіктер физиологы және микробиолог, вирусологияның негізін қалаушылардың бірі Дмитрий Иосифович Ивановский (1864-1920 жж.) темекі теңбілінің қоздырғышын ең алғаш 1892 жылы ашқан-ды, ол кейіннен вирус деп аталды. 1899 жылы нидерландық ботаник және микробиолог Мартин Виллем Бейеринк (1851-1931 жж.) «вирус» терминін ұсынды. Вирустар адам өмірінде үлкен рөл атқарады, олар шешек, гепатит (бауырдың қабынуы), қызамық тәрізді бірқатар қауіпті аурулардың қоздырғыштары болып табылады. Жылықанды омыртқалыларды зақымдайтын вирустардың 500-ге жуық түрлері, жоғары сатылы өсімдіктерді зақымдайтын 300-ден астам түрлері сипаттап жазылды. Табиғатта вирустар өте кең таралған, олар тірі ағзалар дүниесі мен топтарының барлығына зақым келтіреді.

Бақылау тапсырмалары.

1. Клетканың жалпы морфологиясымен танысып, прокариондық және эукариондық клеткаларды өзара салыстырғаннан кейін оқу кестесінің және практикумның көмегімен олардың суреттерін ОБСӨЖ дәптеріне сызбанұсқа түрінде салу.
2. Прокариоттар мен эукариоттардың құрылыс ерекшеліктері бойынша берілген 4-кестені толтырғаннан кейін олардың құрылыс ерекшеліктерін жаттап алып, келесі ОБСӨЖ сабағында ауызша баяндап тапсыру.

Бақылау сұрақтары.

1. Клетканы кім, қашан және қандай зерттеу құралы арқылы ашты?
2. Клеткаға қазіргі заманғы анықтаманы қалай беруге болады?
3. Клеткалық теорияны кім ашты?
4. Клеткалық теорияның мәні неде?
5. Клеткалық теорияның қағидаларында не жайында айтылған?
6. Клетканы ХІХ және ХХ ғасырларда қандай құралдардың көмегімен зерттеді?
7. Не себепті вирустар тіршілік иелерінің клеткасыз түрлеріне жатады?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 5 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Өсімдіктер және жануарлар клеткаларының айырмашылықтары.

Сабақ мақсаты. Өсімдіктер және жануарлар клеткаларының айырмашылықтарын анықтау.

Жануарлар мен өсімдіктер клеткаларының айырмашылықтары.

Жануарлар мен өсімдіктер клеткаларының бірдей құралғанымен де, олардың құрылыс жағынан өзіндік айырмалары болады.

1. Жануарлар клеткаларының клеткалық қабықшаларында едәуір жұқа гликокаликс (клеткадан тыс ас қорытылатын орын) болады, ал өсімдіктер клеткаларында дәл осы орында жақсы дамыған, берік клетка қабырғасы (жасунык) орналасады.
2. Өсімдік клеткаларында ерекше органоидтар - пластидтер болады, ал жануарлар клеткаларында бұлар болмайды.
3. Өсімдік клеткаларында әдетте жақсы дамыған вакуольдер торы болады.
4. Өсімдіктер клеткасында қоректік сақтама зат - крахмал болады, ал оны жануарлар клеткаларынан кездестіре алмаймыз.

Бақылау тапсырмалары.

1. Өсімдіктер мен жануарлар клеткаларының айырмашылықтарын анықтағаннан кейін оқу кестесінің және практикumның көмегімен өсімдік пен жануар клеткаларының суреттерін ОБСӨЖ дәптеріне салып, суретте берілген сандарды өздігінен белгілеп, оларға анықтама беру.
2. Өсімдік пен жануар клеткаларының суреттерін ОБСӨЖ дәптеріне салып болғаннан кейін олардың айырмашылықтарын толығымен көрсететін кесте құрастырғаннан кейін ауызша баяндап тапсыру.

Бақылау сұрақтары.

1. Өсімдік клеткасының құрылыс ерекшеліктері қандай?
2. Жануар клеткасының құрылыс ерекшеліктері қандай?
3. Өсімдік және жануар клеткалары арасында қандай ұқсастықтар бар?
4. Өсімдік және жануар клеткалары арасында қандай айырмашылықтар бар?
5. Өсімдік және жануар клеткаларын бірінші болып зерттеген қандай ғалымдар?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 6 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Цитоплазманың қасиеттері.

Сабақ мақсаты. Цитоплазманың қасиеттерімен танысқаннан кейін цитоплазма жүйесінің құрамындағы мембраналы және қосмембраналы органоидтарды анықтау.

Цитоплазма. Бұл - плазмалық жарғақша мен ядро аралығында болатын тірі клетканың ішіндегі қоймалжың орта. Оның құрамында 85% су, 10% нәруыз, 5% липид, көмірсу, нуклеин қышқылы және минералды заттар болады. Цитоплазма клетканың барлық органоидтарының өзара қатынасын және тірі жүйенің біртұтастығы ретінде клеткалар әрекетін қамтамасыз етеді.

Клетканың ішкі құрылымын, тірі субстанциясын атау үшін Я.Пуркинье «протоплазма» (1830-40) деген терминді енгізген. Кейін ядроны қоршаушы протоплазманы цитоплазма деп атаған.

Цитоплазмада нуклеин қышқылдарының синтезінен басқа клеткалық зат алмасудың барлық үрдістері өтеді. Цитоплазмада клетка тіршілік әрекетінің әр түрлі кезеңдеріндегі құрылымы мен тіршілік әрекетінің заңды ерекшеліктері бар, яғни құрылымы мен қызметі алуан түрлі бірқатар қалыптасқан құрылымы болады. Бұл биологиялық маңызы бар құрылымдардың әрқайсысы белгілі қызмет атқарады. Олар алмасу мен қуаттың түзілуінде басты рөл атқарады. Сондықтан олар органоидтар немесе органеллалар деп аталады. Барлық клеткаларға тән органоидтар: ядро, ядрошық, эндоплазмалық тор, рибосома, митохондрия, Гольджи кешені, т.б. Клетканың белгілі бір типіне тән органоидтар: кірпікшелер, талшықтар және жалған аяқтар. Органоидтар - клетка тіршілігіне аса маңызды құрамдас бөлік, олар үнемі клеткада болады.

Органоидтарды мембраналы және мембранасыз органоидтар деп ажыратады. Мембраналы органеллаларға эндоплазмалық тор, Гольджи кешені, митохондриялар мен лизосомалар, т.б., ал мембранасыз органеллаларға рибосома, клетка орталығы, кірпікшелер мен талшықтар, т.б. жатады.

Бақылау тапсырмалары.

1. Цитоплазманың қасиеттерімен танысқаннан кейін цитоплазма жүйесінің құрамындағы мембраналы және қосмембраналы органоидтарды анықтап, ОБСӨЖ дәптеріне сызбанұсқа түрінде көрсету.
2. Цитоплазма жүйесінің құрамына кіретін барлық құрылымдарды анықтағаннан кейін «гиалоплазманың құрамы мен атқаратын қызметі» бойынша ОБСӨЖ дәптеріне конспект жазып, келесі ОБСӨЖ сабағында ауызша баяндап тапсыру.

Бақылау сұрақтары.

1. Цитоплазма дегеніміз не?
2. Цитоплазманың химиялық құрамы қандай?
3. Цитоплазма қандай қызмет атқарады?
4. Органоидтар деген не?
5. Қандай органоидтар цитоплазма жүйесінің құрамына кіреді?
6. Қандай клеткалық органоидтарға мембраналы құрылыс тән болады?
7. Қандай органоидтар қосмембраналы болып келеді?
8. Мембранасыз органеллаларға қандай органоидтар жатады?
9. Гиалоплазманың құрамы қандай?

10. Гиалоплазманың атқаратын қызметі қандай?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 7 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Клетка мембранасы.

Сабақ мақсаты. Клетка қабықшасының құрылысы мен атқаратын қызметімен танысу.

Клетка қабықшасы. Клетка қабықшасы клетканың сыртқы ортамен байланысын іске асырады. Оның талғап өткізу қасиеті бар, ол арқылы су, глюкоза, амин қышқылдары, т.б. ерітінді молекулалар өткізіледі, мұның өзінде кейбір заттарды цитоплазмаға енгізіп, кейбіреулерін өткізбейді. Бұдан клетка қабықшасының тасымалдаушы, шектеуші және тосқауыл (қорғаныс) қызметтерін атқаратынын байқауға болады. Сонымен қатар клетка қабықшасы клетканы сыртынан қаптап, оның беріктігін, пішінін сақтайды. Клетка қабықшасы сыртқы және ішкі қабаттардан құралады. Өсімдіктегі сыртқы қабат - клетка қабырғасы, ал жануарларда - гликокаликс деп аталады. Астың клеткадан тыс қорытылуы гликокаликсте (грекше: «гликс - тәтті» + латынша: «каллум - қалың тері») өтеді, өйткені онда клеткалардың өте көп рецепторлары орналасады. Бұл қабаттың құрамы, беріктігі және қалыңдығы әр түрлі болуы мүмкін. Сыртқы қабаттың астында әлдеқайда күрделі құрылысты плазмалық жарғақша болады. Өсімдік, жануар, бактериялардың клеткаларында плазмалық жарғақша үш қатарлы болып келеді: липид молекулаларының тұтасқан екі қатарынан және солардың аралығында шашыраңқы орналасқан ағзалық молекулалар қатарынан тұрады. Плазмалық жарғақшада (клеткалық қабықшаның ішкі қабатында) клеткаға ағзалық заттардың ірі молекулалары (фагоцитоз), сондай-ақ еріген заттар (пиноцитоз) түзіледі. Плазмалық жарғақша өте созылғыш, сондықтан ол цитоплазманы ғана емес, клетка ішіндегі барлық органоидтарды (клеткаішілік қосындыларды) сыртынан қаптайды.

Бақылау тапсырмалары:

1. Клетка қабықшасы құрылысының сызбанұсқасын ОБСӨЖ дәптеріне сызып алғаннан кейін осы тақырыпты келесі ОБСӨЖ сабағында ауызша баяндап тапсыру.

Бақылау сұрақтары:

1. Тірі клетка қабықшасы неден тұрады?
2. Клетка қабықшасына қандай қасиеттер тән?
3. Цитоплазманы қоршап жатқан клетка қабықшасы қандай қызмет атқарады?
4. Тірі клетканың осмореттелуі дегеніміз не?
5. Қандай клеткалық органоидтарға мембраналы құрылыс тән?
6. Қандай органоидтар қосмембраналы болып келеді?
7. Қандай органоидтар мембранасыз болады?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 8 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Клетка ядросы.

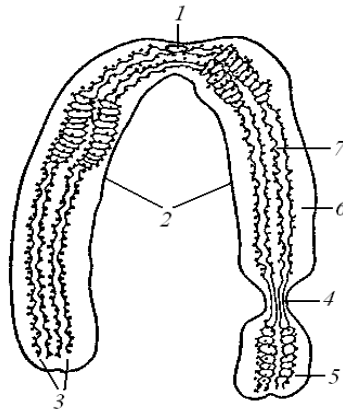
Сабақ мақсаты. Ядроның құрылысы мен атқаратын қызметін меңгеру.

Ядро - көптеген бірклеткалы жәндіктердің, бүкіл көпклеткалы ағзалардың негізгі және тұрақты жиынтығы. Ядроны ең бірінші рет чех биологы Ян Эвангелиста Пуркинье (1825) тауықтың жұмыртқа клеткасынан байқап, ағылшын ботанигі Роберт Броун (1831-1833) - өсімдік клеткаларындағы, неміс физиологы және цитологы Теодор Шванн (1838-1839) жануарлар клеткасындағы ядроны сипаттап жазды. Клеткалардың пішіні мен мөлшеріне қарай ядро пішіні мен мөлшерінің әр түрлі болуы заңдылық. Көбінесе клеткалар бір ядролы болып келеді, бірақ көп ядролы клеткалар да кездеседі.

Ядро екі түрлі күйде болуы мүмкін: тыныштық (интерфаза) және бөліну сатысы (митоз немесе мейоз). Интерфазалық клетка ядросында ядро қабықшасы, ядрошырыны, ядрошық және хроматиндер болады.

Ядро клетканың тіршілік әрекетінде негізгі рөл атқарады. Ядроның сыртын ядро қабықшасы қаптайды, ол жарғақшадан құралып, ядроны цитоплазмадан бөліп тұрады. Ядро қабықшасында көптеген саңылаулар бар, олар арқылы ядро мен цитоплазма арасында байланыс қамтамасыз етіледі. Ядро қабықшасының кейбір бөліктері түйіршікті эндоплазмалық тордың қабықшаларына уақытша жалғасуы мүмкін. Ядроның ішкі ортасындағы құрылымсыз қоймалжың зат ядрошырын (кариоплазма) деп аталады, онда ядрошық және хроматин, сондай-ақ әр түрлі ядроішілік түйірлер болады. Ядрошырын ядро мен цитоплазма арасында үздіксіз зат алмасудың болып тұруын қамтамасыз етеді. Ядро ішінде РНҚ-ны синтездеп, олардың рибосома бөлшектерін қалыптастыратын тығыз денешік - ядрошық бар. Ал ядрошырындағы шоғырланған нәзік жіпшелер немесе түйірлер хроматин деп аталады. Бұл терминді (1880) неміс цитологы және гистологы Вальтер Флемминг енгізді. Сонымен хроматин дегеніміз - интерфазалық ядродағы хромосоманың дисперсиялық (тарқатылған, деспиралданған) күйі. Ядроның бөліну үдерісінде хроматин нығыздалып, қысқарады да, таяқша тәрізді түзіліске - хромосомаларға айналады. «Хромосома» терминін (1888) неміс анатомы және гистологы Вильгельм Вальдейер ұсынды. Гендерді ұрпақтан ұрпаққа жеткізуші және клеткалар мен ағзалардың тұқым қуалаушылық қасиетін анықтаушы клетка ядросының органоидтары хромосомалар деп аталады.

Хромосома центромера және иықтан тұрады. Центромера хромосомалардың митоздық таралуында маңызды рөл атқарады.



Хромосоманың құрылысы: 1-центромерасы орналасқан бірінші бунақталу, 2-екі иығы, 3-екі хроматид, 4-екінші бунақталу, 5-хромосоманың қосшысы, 6-акуыз (нуклеопротеид), 7-хромонемалар (құрамында ДНҚ бар).

Егер центромера хромосоманың ортасында орналасса және хромосоманы тең екі иыққа бөлсе, онда хромосоманың құрылымы Х тәріздес болады, оны метацентрлі хромосома деп атайды. Центромера хромосоманы тең екі иыққа бөлмесе, ондай хромосомаларды акроцентрлі хромосомалар деп атайды. Егер центромера хромосоманың ұшына жақын орналасып, хромосома иықтарының біреуі қысқа болып, пішіні таяқша тәрізді болса, оны акроцентрлі хромосома деп атайды.

Сонымен центромераның орналасуына байланысты хромосоманың үш типі бар:

- 1) метацентрлі (иықтарының ұзындықтары бірдей болады);
- 2) субметацентрлі (пішіні Х тәріздес болып, иық ұзындығы әр түрлі болады);
- 3) акроцентрлі (бір иығы қысқа болады, пішіні таяқша тәрізді болып келеді).



Хромосоманың типтері: 1, 2 - метацентрлі, 3, 4 - субметацентрлі, 5 - акроцентрлі.

Ядрода тек белгілі бір клетканың белгілері мен қасиеттерінің немесе ол клетканың ішінде жүретін тіршілік үдерістері ғана емес, сол сияқты ағзаның барлық белгілері туралы да тұқым қуалау ақпараты сақталады. Ақпарат - хромосомалардың құрамына кіретін оның ең маңызды бөлігі - ДНҚ молекулаларында жазылған. ДНҚ молекуласының құрамында ген болады.

Бақылау тапсырмалары.

1. Хромосоманың құрылысы және типтерінің сызбанұсқаларын ОБСӨЖ дәптеріне сызып алу.

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 9 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Клетка бетінің мамандалған құрылымдары.

Сабақ мақсаты. Клетка бетінің мамандалған құрылымдарын анықтау.

Плазмалық қабықша және оған жанаса орналасқан цитоплазманың қабаты кейбір клеткаларда түрлі мамандалған құрылымдар құрайды. Мұндай құрылымдар клетканың бос бетінде (мысалы, микробұрлер, кірпікшелер мен талшықтар) жиі байқалады.

Жануарлардың клеткаларының көпшілігінің плазмалық қабықшасы түрлі құрылымдық өсінділер құрайды. Солардың бірі - микробұрлер. Электрондық микроскопиялық зерттеулер микробұрлер плазмалық қабықшамен шектелген цитоплазманың өсінділері екенін анықтады. Бұл құрылымдар әр түрлі қызмет атқарады. Микробұрлердің негізгі атқаратын қызметі - клеткалардың ауданын арттыру. Сондықтан да бұлар алмасуға белсенді қатысатын клеткалардың бетінде көп болады. Мысалы, ас қорыту жолының кілегейлі қабатын астарлаушы клеткаларда, бүйректің каналшықтарында, секрет бөлуші клеткаларда. Өсімдік клеткаларында микробұрлер болмайды.

Плазмалық мембрананың өсінділерінің тағы да бір типі кірпікшелер мен талшықтар. Кірпікшелер мен талшықтар плазмалық қабықшамен қапталған. Кірпікшелер мен талшықтар жануарлар клеткаларында кең тараған; өсімдіктерде аталық жыныс клеткаларында кездеседі. Кірпікшелер мен талшықтардың атқаратын негізгі қызметі клеткалардың қозғалысын қамтамасыз етеді.

Кірпікшелі кебісшенің дене мөлшері 30-40 мк-нан 1 мм-ге дейін жетеді. Ол тұщы суларда, топырақта мекендейді. Кірпікшелі кебісше бактериялармен қоректенеді.

Кірпікшелі кебісшелер өсірілген тұщы судан заттық шыныға тамшуырман 1-2 тамшы тамызып, микроскоптың кіші ұлғайтқышы арқылы қарағанда түрлі бағытқа қарай қозғалып жүрген кірпікшелі кебісшелер көрінеді. Кірпікшелі кебісшенің қозғалысын бақылағанда, оның денесіндегі цитоплазма өсінділері - кірпікшелері арқылы тез қозғалатынын байқауға болады. Кірпікшелердің үйлесімді толқуы кірпікшелі кебісшенің ілгері, кейін, жан-жаққа бұрылып жылжуын қамтамасыз етеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Клетка бетінің мамандалған құрылымдарына қандай құрылымдар жатады?
2. Кірпікшелер қандай қызмет атқарады?
3. Талшықтар қандай қызмет атқарады?
4. Кірпікшелі кебісшенің құрылысы қандай?
5. Кірпікшелі кебісше қалай қозғалады?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 10 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Эндоплазмалық тор. Рибосомалар.

Сабақ мақсаты. Эндоплазмалық тордың және рибосомалардың құрылысы мен атқаратын қызметімен танысу.

Эндоплазмалық тор. Бұл - клеткаішілік қосынды (органонд), бүкіл цитоплазмаға түгелдей таралып, бір қабат жарғақшамен көмкерілген, мөлшері, пішіні сан алуан ұсақ өзектердің, қуыстардың бірімен-бірінің шырмалуынан түзілген біртұтас торлы жүйе. Бұл жарғақшалардың құрылысы клетка қабықшасының енетін плазмалық жарғақшаға өте ұқсас. Өте ұқсас домалақ денешіктер - рибосомалар орналасқан эндоплазмалық тор түйіршікті эндоплазмалық тор деп аталады. Рибосомалар түйіршікті тор каналдары мен қуыстарының қабықшаларында орналасады. Егер рибосомалар бес-бестен немесе одан да көбірек топтасып, тығыз орналасатын болса, оларды - полисомалар, ал ешқандай рибосомалар орналаспаған болса, оны тегіс эндоплазмалық тор деп атайды. Тегіс эндоплазмалық тор қабықшаларында липидтер мен көмірсулар синтезделеді. Синтез өнімдері бастапқы кезде каналдар мен қуыстарға жиналады да, кейін клетканың әр түрлі органондтарына жеткізіледі.

Түйіршікті эндоплазмалық тордың негізгі атқаратын қызметі - рибосомаларда өтетін нәруыз синтезіне қатысу. Тегіс эндоплазмалық тор синтезделген заттарды жинақтап, тасымалдайды және клеткалардың негізгі органондтары арасындағы байланысты қамтамасыз етеді.

Рибосомалар - ағзаның биологиялық синтезін жүзеге асыратын, барлық ағза клеткаларында болатын өте ұсақ денешіктер. Бұл денешіктер эндоплазмалық торларда ғана емес, цитоплазмада да еркін орналасады. Нәруызды синтездеуде бірнеше рибосомалар полисомалық кешенге бірігеді. Рибосома әр түрлі шамадағы үлкен, кіші - екі домалақ бөлшектен құралады. Рибосомалар жалпы мөлшері бойынша екі типке бөлінеді: 70S-рибосома прокариот және 80S-рибосома эукариот цитоплазмасында кездеседі. Рибосоманың химиялық құрамы шамалас мөлшердегі нәруыздан және РНҚ-дан тұрады, олар рибонуклеотидтерді құрайды. Эукариот клеткаларының цитоплазмасында құрылысы бойынша бір-бірінен айырмашылығы жоқ рибосомалардың екі түрлі популяциясын ажыратады: еркін рибосомалар және эндоплазмалық тормен байланысқан рибосомалар.

Бақылау тапсырмалары.

1. «Эндоплазмалық тор. Рибосомалар» тақырыбы бойынша кестені ОБСӨЖ дәптеріне толтыру.

№	Клетка органондтары	Клетка органондтарының түрлері	Клетка органондтарының құрылысы	Клетка органондтарының атқаратын қызметі	Клетка органондтарының суреті
1	Эндоплазмалық тор				

2	Рибосомалар				

Бақылау сұрақтары.

1. Эндоплазмалық тордың қандай түрлері бар?
2. Тегіс эндоплазмалық тордың құрылысы қандай?
3. Түйіршікті эндоплазмалық тордың құрылысы қандай?
4. Тегіс эндоплазмалық тордың атқаратын қызметі қандай?
5. Түйіршікті эндоплазмалық тордың атқаратын қызметі қандай?
6. Рибосомалардың қандай түрлері бар?
7. Рибосомалар қандай қызмет атқарады?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 11 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Гольджи аппараты. Митохондриялар.

Сабақ мақсаты. Гольджи жиынтығының және митохондриялардың құрылысы мен атқаратын қызметімен танысу.

Гольджи жиынтығы. Мұны италиялық гистолог, Нобель сыйлығының иегері (1906) Камилло Гольджи жүйке клеткаларынан (1898) ашты, Гольджи жиынтығы тақташалы жиынтық деп те аталады. Оның құрылысы алуан түрлі ағзалар клеткасында өзгермелі нұсқада болады. Қарапайым жәндіктер мен өсімдіктер клеткаларында Гольджи жиынтығы орақ тәрізді және таяқша пішінді жеке денешіктер түрінде болса, жануарлар клеткаларында тегіс қуыстар, түтікшелер және көпіршіктерден құралған күрделі түзіліс болып келеді. Тақташалы жиынтықтың кез келген бөлігі жарғақшалардан түзіледі. Гольджи жиынтығы арқылы эндоплазмалық тордағы нәруыз, көмірсу жинақталады да, олар тығыздала түсіп, цитоплазмаға шығарылады, сөйтіп ондағы заттар клетканың өзге органоидтарына жеткізіледі және ағзаның басқа клеткаларына өтеді. Гольджи жиынтығының негізгі атқаратын қызметі - клетка тіршілігінің әр түрлі қалдықтарын, зиянды заттарды және судың артық мөлшерін өзінің қуыстарына жинап, клетка қабықшасы арқылы сыртқа шығарады. Сондай-ақ Гольджи жиынтығында лизосомалар түзілуімен қатар ол плазмалық жарғақшаларды түзуге қатысады және клеткалардың басқа қажеттеріне пайдаланылатын майлар мен көмірсуларды да синтездейді.

Митохондрия. Бұл - цитоплазмада еркін орналасатын, ағзаны қуатпен қамтамасыз ететін үрмебұршақ пішінді кішкене денешік. Митохондрияны неміс анатомы және гистологы Рихард Альтман (1894) «биобласт» деп атап, сипаттап жазды, ал Бенда Карл (1897) оған «митохондрия» (грекше «митос - жіп» + «хондрос - дәнек, түйіршік») деген атауды ұсынды. Митохондрия екі жарғақшадан түзіледі. Митохондрияның сыртын сыртқы тегіс жарғақша қаптайды да, қатпаршақтардан күрделі шытырман - тарақша (криста) түзетін тағы да бір қабаты - ішкі жарғақшасы болады. Тарақшалар әсіресе белсенді қызмет атқаратын бұлшықет клеткаларында өте көп. Митохондрияда

ферменттер көп болғандықтан, клетканың тыныс алуына, қуат ұқсатуға және нәруыздың биологиялық синтезіне қатысады. Митохондрияның негізгі атқаратын қызметі - аденозинтрифосфор қышқылын (АТФ) синтездеу.

Бақылау тапсырмалары.

1. «Гольджи жиынтығы. Митохондриялар» тақырыбы бойынша кестені ОБСӨЖ дәптеріне толтыру.

№	Клетка органоидтары	Клетка органоидтарының құрылысы	Клетка органоидтарының атқаратын қызметі	Клетка органоидтарының суреті
1	Гольджи жиынтығы			
2	Митохондриялар			

Бақылау сұрақтары.

1. Гольджи жиынтығын алғаш рет қай ғалым зерттеді?
2. Гольджи жиынтығының құрылысы қандай?
3. Митохондрияларды алғаш рет қай ғалым зерттеді?
4. Митохондриялардың құрылысы қандай?
5. Гольджи жиынтығының атқаратын қызметі қандай?
6. Митохондриялар қандай қызмет атқарады?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 12 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Лизосомалар. Вакуольдер.

Сабақ мақсаты. Лизосомалардың және вакуольдердің құрылысы мен атқаратын қызметімен танысу.

Лизосома. Бұл - клетка қабықшасы арқылы енген нәруыз, май, көмірсу және нуклеин қышқылдарын ыдырататын ферменттері (протеаза, липаза, фосфатаза, нуклеаза) бар клеткаішілік ас қорытуды жүзеге асыратын кішкене домалақ денешік, тез қимылдағыш түзіліс. Лизосоманы жануарлар мен саңырауқұлақтар клеткаларынан көре аламыз, өсімдіктердің клеткаларынан әзірге табылған жоқ. Лизосомалар Гольджи жиынтығында, ал оның ферменттері түйіршікті эндоплазмалық торда синтезделеді. Лизосома ферменттері әсерінен клетканың қорғаныш (лейкоцит лизосомаларының бактерияны ыдыратуы - фагоцитоз) және автофагия (жарамсыз құрылымдардың, мысалы, ескі митохондрияның ыдырауы) қызметтері жүзеге асады. Лизосоманы бір қабар жарғақша қаптап жатады. Оның құрамында әлсіз қышқылды ортада болатын көптеген ферменттер бар. Сол ферменттердің әсерімен цитоплазмаға түскен ас бөлшектерін қорытады және ескірген немесе зақымданған клетка бөлшегін, тұтас клетка мен мүшелерді сыртқа шығаруға да қатысады.

Вакуоль - ішінде әр түрлі қосылыстар еріген суы бар жарғақша органоидтары. Жас клеткалардың вакуольдері ұсақ болады, ал клеткалар өскен сайын ұсақ вакуольдер біріне-бірі қосылып, үлкен бір вакуольге айналады. Өсімдік клеткаларының 90 пайызы вакуольдер үлесіне тиеді. Фотосинтезге қатысатын су молекуласын вакуоль қамтамасыз етеді. Вакуольдер қарапайым жәндіктерде клеткадағы ортаның тұрақтылығын сақтап, ас қорыту және зәр шығару мүшесінің қызметін атқарады. Жануарлар клеткаларының шамамен 5 пайызы ғана уақытша пайда болатын вакуольдерден тұрады. Клеткадағы тұз-су алмасуын реттеу, тургорлық қысымның сақталуына жәрдемдесу, т.б. әрекеттер вакуольде жүзеге асады.

Бақылау тапсырмалары.

1. «Лизосомалар. Вакуольдер» тақырыбы бойынша 12-кестені ОБСӨЖ дәптеріне толтыру.

№	Клетка органоидтары	Клетка органоидтарының құрылысы	Клетка органоидтарының атқаратын қызметі	Клетка органоидтарының суреті
1	Лизосомалар			
2	Вакуольдер			

Бақылау сұрақтары.

1. Лизосомалардың құрылысы қандай?
2. Вакуольдердің құрылысы қандай?
4. Лизосомалардың атқаратын қызметі қандай?
5. Вакуольдер қандай қызмет атқарады?

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 13 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Гистология мен эмбриологияның даму тарихы.

Сабақ мақсаты. Гистология мен эмбриологияның даму тарихымен танысу.

Тапсырма:

1. Гистология мен эмбриологияның даму тарихы бойынша кесте толтыру.

Бақылау тапсырмалары.

1. Гистология мен эмбриологияның даму тарихымен танысып, ОБСӨЖ дәптеріне қысқаша конспект жазу.
2. Оқулықтардың көмегімен гистология мен эмбриологияның даму тарихы бойынша ОБСӨЖ дәптеріне кестені толтыру.

№	Гистология мен эмбриология	Гистология мен эмбриология	Гистология мен эмбриология
---	----------------------------	----------------------------	----------------------------

	ғылымдарының дамуына үлес қосқан ғалымдар, олардың мамандығы	ғылымдарының дамуына үлес қосқан жылдары	ғылымдарының дамуына қосқан үлестері
1			
2			
3			

3. Гистология мен эмбриологияның даму тарихы бойынша кестені толтырғаннан кейін цитология ғылымының дамуына үлес қосқан өздігінен таңдаған белгілі бір ғалымның өмірбаяны мен цитологияның даму тарихына қосқан үлесі жайындағы қысқаша мәлімдеме дайындау (әрбір студентке жеке тапсырма ретінде беріледі).

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 14 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Гистологиялық зерттеу әдістері.

Сабақ мақсаты. Гистологиялық зерттеу әдістерін меңгеру.

Тапсырма.

1. Гистологиялық зерттеу әдістері бойынша кесте толтыру.

Бақылау тапсырмалары.

1. Гистологиялық зерттеу әдістерімен танысып, ОБСӨЖ дәптеріне қысқаша конспект жазу.

2. Оқулықтардың көмегімен гистологиялық зерттеу әдістері бойынша ОБСӨЖ дәптеріне кестені толтыру.

№	Гистологиялық зерттеу әдістерінің түрі	Гистологиялық зерттеу әдістерінің қолданылуы
1		
2		
3		

Оқытушымен бірге орындалатын студенттің өздік жұмысы № 15 (1 сағ.)

Сабақ тақырыбы. Бөлшектену. Гастрүляция. Нейрүляция.

Сабақ мақсаты. Бөлшектену, гастрүляция және нейрүляциямен танысу.

Жұмыртқа клеткасының бөлшектену түрлерімен танысу.

Жұмыртқа клеткасы ұрықтанғаннан кейін бөліне бастайды. Жұмыртқа клеткасының бөліну үдерісін **бөлшектену** деп атайды. Бөлшектену митоз арқылы жүреді. Бөлшектену барлық көпклеткалы жануарларға тән. Оның нәтижесінде көпклеткалы ұрық пайда болады. Толық бөлшектенетін жұмыртқа клеткаларын **голобласталық** (holos - толық, blastos - ұрық), ал жартылай бөлшектенетіндерін **меробластикалық** деп атайды.

Жұмыртқа клеткасының толық бөлшектенуі **бірқалыпты** және **бірқалыпты емес** болып бөлінеді. Толық бірқалыпты бөлшектену **қандауыршаның**

жұмыртқа клеткасына тән, өйткені онда сарыуыз мөлшері аз болады. Бөлшектенудің бұл түрінде шамамен мөлшері бірдей клеткалар немесе бластомерлер қалыптасады. Толық бірқалыпты емес бөлшектену кейбір дөңгелек ауыздылардың, шеміршекті балықтардың, қосмекенділердің жұмыртқа клеткаларына тән, өйткені онда сарыуыз мөлшері көп болады. Бөлшектенудің бұл түрінде мөлшері әр түрлі болып келетін бластомерлер қалыптасады. Сол кезде бірінші екі бөлшектену барысында мөлшері бірдей бластомерлер қалыптасса, содан кейін анимальдік жартышарда орналасқан бластомерлер тез бөліне бастайды да, вегетативті жағында орналасқан бластомерлерден кіші болып қалады. Анимальді жартышардағы бластомерлерді микромерлер, ал вегетативтіктегілерді макромерлер деп атайды.

Жұмыртқа клеткасының жартылай бөлшектенуі беттік және дискілік болуы мүмкін. Буынаяқтыларға тән болып келетін жартылай беттік бөлшектену кезінде жұмыртқа клеткасының бетіндегі цитоплазманың жұқа қабаты мен ядро маңындағы оның азды-көпті жиынтығы ғана бөлшектенеді, ал сарыуызға бай орталық бөлімі бөлшектенбейді де, сол қалпында өзгеріссіз қалады. Ал сүйекті балықтарға, жорғалаушыларға, құстарға тән болып келетін жартылай дискілік бөлшектену барысында жұмыртқа клеткасы анимальдік жартышар беткейінің тек қана диск тәрізді бөлігі ғана бөлшектенеді, ал сарыуызы көп бөлігі өзгермейді.

Бөлшектенудің нәтижесінде ортасы қуыс көпклеткалы бірқабатты ұрық пайда болады. Бұндай ұрықты **бластула** деп атайды. Бластула қабырғасын қалыптастыратын клеткалар қабаты бластодерма (derma - тері), ал бластула қуысы бластоцель (koilon - қуыс) немесе бірінші реттік дене қуысы деп аталады. Ал бөлшектену нәтижесінде тұт ағашының немесе бүлдірген жидегін еске түсіретін ішінде қуысы болмайтын шар тәрізді болып келетін ұрықты **морула** (morula - тұт ағашының жидегі) деп атайды. Мұндай бластула қағанақты сүтқоректілерге тән болып келеді.

Жұмыртқа клеткасының бөлшектену типіне байланысты бластуланың моруладан басқа алты типі бар. Олар: целобластула, амфибластула, стерробластула, дискобластула, перибластула және плакула.

Кәдімгі бластула немесе целобластула деп бластодермасы клетканың бір қабатынан тұратын және бластоцелі ортасында орналасқан бластуланы айтады. Мұндай бластула қандауыршаға тән болып келеді. Амфибластула кәдімгі бластуладан бластоцельдің анимальді жартышарға, яғни кіші бластомерлер зонасына ығысуымен және бластодерманың бірнеше клетка қабатынан тұратындығымен ерекшеленеді. Бұндай бластула дөңгелек ауыздыларға, шеміршекті ганоидтарға, сонымен қатар қосмекенділерге тән болады. Стерробластула (sterros - тығыз) бластодерманың ірі клеткаларынан тұрады, олар бластоцель қуысына терең енгенгендіктен, соңғысынан ештеңе қалмағандығын байқауға болады. Мұндай бластула кейбір буынаяқтыларға тән. Дискілік бөлшектенудің нәтижесінде дискобластула қалыптасады, оның бластоцелі тар саңылау түрінде берілген. Ол сарыуыздың арасында орналасып, ұрық дискісі деп аталады. Бластуланың бұл типін сүйекті балықтардан,

жорғалаушылардан, құстардан байқауға болады. Жұмыртқа клеткасының беткейлік бөлшектенуі кезінде перибластула қалыптасады, оның бластодерма клеткалары бөлшектенбеген сарыуыздан шеткі жағына қарай орналасады, ал бластоцелі болмайды. Бластуланың мұндай типі кейбір бунақденелілерге тән болады. Плакула беткі екі жағынан да бөлшектенген тақташа түрінде берілген. Мұндай бластула құрлықтағы олигохеттерге тән.

Бөлшектену үдерісіне және сонымен қатар ағзаның даму кезеңдеріне сыртқы ортаның жағдайлары әсер етеді, өйткені ағзаның дамуы сыртқы ортада жүзеге асады. Жұмыртқа клеткасының бөлшектенуі кезінде ортаның өзгеруінен ол ортаның жаңа жағдайларына бейімделе бастайды. Егер сыртқы орта жағдайлары айтарлықтай өзгертін болса, онда дамып жатқан ағза қалыпты даму жолынан ауытқуы немесе тіршілігін жоюы мүмкін. Ал орта сәл өзгерістері тек қана бөлшектену қарқынына әсер ете алады.

Жұмыртқа клеткасының бөлшектенуі және ағзаның бастапқы кезеңдерінде сыртқы ортадағы оттегінің құрамы айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Оттегі мөлшері азайғанда, бөлшектенудің жылдамдығы баяулайды да, соның нәтижесінде дамып жатқан ұрық тіршілігін жояды. Ал қоршаған орта температурасының жоғарылауынан жұмыртқа клеткасының бөлшектену үдерісінің жылдамдығы да жоғарыласа, ал температураның төмендеуі бұл үдерісті тежейді.

Бөлшектену морула немесе бластуланың пайда болуымен аяқталғаннан кейін клетка материалының қозғалып, орын алмасуының нәтижесінде бластомерлердің көп санының тұратын бірқабатты ұрық бластула екі қабатты ұрыққа - гаструлаға айналады, яғни гаструляция (грекше gaster - қарын) екіқабатты ұрықтың қалыптасу үдерісі болып табылады. Эмбриональды дамудың бұл кезеңіне қарқынды морфогенетикалық қозғалыс тән, оның нәтижесінде ұлпалардың болашақ қосалқылары ағзаның құрылымдық ұйымдасуының жоспарына сәйкес орынға қозғалады. Гастрюляция барысында бластула клеткаларының бір қабатынан, яғни бластодермадан әр түрлі әдістермен клеткалардың екі қабаты немесе ұрық жапырақшалары: сыртқы - эктодерма (ektos - сыртқы) және ішкі - энтодерма (entos - ішкі), содан кейін үшінші - ортаңғы ұрық жапырақшасы немесе мезодерма (mezzos - ортаңғы) қалыптасады. Бұл ұрық жапырақшалары әрі қарай даму кезінде ұлпалар мен мүшелер қалыптасатын эмбриональды қосалқыларға бастау болады. Гаструла кезеңінде алғашқы ішек немесе архентерон түзіледі. Алғашқы ішекті сыртқы ортамен жалғастыратын тесікті алғашқы ауыз немесе бластопор дейді. Түрлі жануарлардың бластопорының тағдыры түрліше: тұрақты ауызға немесе аналь (артқы) тесіктеріне айналуы мүмкін. Бластопоры тікелей ауыз тесігіне айналатын болса, ондай жануарларды алғашқы ауыздылар деп атайды. Бұған жататындар құрттар, моллюскалар мен буынаяқтылар. Бластопоры аналь тесігіне сәйкес келетін жануарларда тұрақты ауыз ұрықтың артқы ұшында жаңадан пайда болатын болса, ондай жануарларды екінші ауыздылар дейді.

Гастрюляцияның төрт типін немесе әдісін ажыратады: иммиграция, инвагинация, эпиболия, делеминация.

Филогенетикалық даму үдерісінің бастапқы немесе гастрюляцияның қарапайым формасы көшу немесе иммиграция болып табылады. Екі қабатты ұрықтың қалыптасуының мұндай тәсілінің мәні - бөлек клеткалар немесе клеткалар топтарының бластодермадан бластоцельге белсенді түрде көшуі. Бластодерма клеткаларының бөлінуінің нәтижесінде ішкі ұрықтық жапырақша - энтодерма түзіледі де, ал өз орнында қалғандары сыртқы ұрықтық жапырақша - эктодерманы құрайды. Егер бластодерма клеткалары бластоцельге бластуланың тек қана бір жақ вегетативті бөлігінен орын ауыстырса, ондай иммиграцияны униполярлы немесе бір полюсті деп, ал бластодерманың әр түрлі бөлімдерінен көшкен кезде мультиполярлы немесе көп полюсті деп аталады. Униполярлы иммиграция гидроидты полиптерге, медузаларға және барлық гидромедузаларға тән болады. Мультиполярлы иммиграция сирек кездесетін жағдай, ол тек қана кейбір медузаларда байқалуы мүмкін. Иммиграция барысында гастраль қуысы немесе гастроцель (бірінші реттік ішек қуысы) екі қабатты ұрықтың қалыптасуымен бірге түзіледі (мысалы, гидромедузаларда) немесе одан кейін қалыптасады (ішекқуыстылардың көптеген түрлері). Ішекқуыстыларда бластодерма клеткаларының жаппай орын ауыстыруы байқалады, соның нәтижесінде бластоцель толығымен жабылып, қуысы жойылады да, тек қана энтодерманың бөлінуі нәтижесінде ғана сыртқы ортамен байланыссыз болатын гастроцель қалыптасады. Гастрюляцияның қалған тәсілдері иммиграцияның туындылары болып табылады.

Егер гастрюляция ойылу немесе инвагинация жолымен өтетін болса (in - ойылу, vagina - қабық), онда бластуланың бірқабатты қабырғасы - бластодерма бластоцельдің ішіне ойылып кіруінің нәтижесінде қарама-қарсы орналасқан қабырғасымен беттеседі. Ойылу бластуладан ірі клеткаларымен байқалатын вегетативті бөлігінен басталады да, анимальдік жартышарына қарай бағытталады. Инвагинацияның нәтижесінде екіқабатты ұрық пайда болады, өйткені бластодерма клеткаларының екі қабаты: сыртқы қабаты - эктодерма, ішкі қабаты - энтодерма қалыптасады. Ойылудан кейін энтодерма клеткаларымен қоршалған алғашқы ішек қуысы пайда болады. Бұл қуысты гастраль қуысы деп атайды.

Қаптап өсу немесе эпиболия кезінде бластуланың анимальдік бөлігі вегетативтік бөлігін қаптап өседі де, эктодерманы құрайды, ал вегетативтік жартышардың клеткалары энтодерманы түзеді. Эпиболия жолымен өтетін гастрюляция барысында бластуланың анимальдік бөлігіндегі бластодерма клеткалары вегетативті жартышардың клеткаларынан гөрі тез бөлінеді. Соған байланысты анимальдік бөлігінің ұсақ клеткалары бірте-бірте бөлініп, вегетативті жартышардың ірі клеткаларын қаптап, эктодерманы түзеді, ал вегетативті жартышардың клеткалары энтодерманы құрайды. Эпиболия кейбір дөңгелек ауыздыларға және қосмекенділерге тән болады.

Қабаттасу немесе деляминация жолымен гастрюляция кезінде бластодерма клеткаларының бөлінуі нәтижесінде қалыптасқан клеткалар бластоцельге ығысады да, ішкі ұрық жапырақшасын немесе энтодерманы құрайды, ал бластодерманың өз клеткаларынан сыртқы ұрық жапырақшасы - эктодерма

қалыптасады. Бөлінген клеткалардың бластоцельге ығысуы - бұл бірінші реттік деляминация болса, ал екінші реттік деляминация барысында эктодерманың болашақ клеткалары керісінше сыртқа ығысады. Гастрюляцияның мұндай типі кезінде бластопор қалыптаспауы нәтижесінде гастрюцель сыртқы ортамен байланыса алмайды. Екі қабатты ұрық қалыптасуының бұл типі ішекқуыстыларда, сонымен қатар жоғары қағанақты сүтқоректілерде байқалады.

Адам мен желілі жануарлар ұрығында нерв түтігінің түзілу процесін нейруляция дейді. Дамудың бұл кезеңі гастрюляция аяқталғаннан кейін нейрула деп аталатын эмбриондық даму кезеңінде жүреді. Нейруляция барысында біліктік мүшелердің, яғни желі мен сомиттердің пайда болуы және басқа эмбрионалдық бастамалардың оқшаулануы байқалады. Біліктік мүшелердің қалыптасуы желілілер типінің барлық өкілдеріне тән болады. Нейруляция кезінде мезодерма клеткалары клеткалардың төрт жиынтығын құрайды. Олар мына эмбрионалдық бастамаларды береді: арқа ішегін немесе желіні (chorda - желі), сегменттелген мезодерманы немесе арқа сегменттерін, не сомиттерді, сегменттелген сабақтарды немесе нефротомды (nephros - бүршік) және бүйір тақташаларды, не сегменттелмеген мезодерманы немесе спланхнотомдарды (splanchnos - іші).

Сегменттелмеген мезодерма немесе спланхнотом клеткалардың екі қабатына немесе екі жапырақшаға ажырайды: сыртқы немесе париетальдық (paries - қабырға) және ішкі немесе висцеральдық (viscera - ішкі). Спланхнотомның сыртқы және ішкі жапырақшаларының арасындағы қуыс дененің екінші реттік қуысы немесе целом деп аталады. Желінің екі жағында симметриялы орналасқан мезодерманың клеткалар жиынтығы сегменттелген мезодерма немесе сомиттер болып табылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Бөлшектену дегеніміз не?
2. Голобластикалық және меробластикалық жұмыртқа клеткалары деген не?
3. Толық бөлшектенудің қандай түрлерін ажыратады?
4. Толық бірқалыпты бөлшектену қандай ағзаларға тән? Не себепті?
5. Микромерлер мен макромерлер қандай бөлшектену кезінде қалыптасады?
6. Толық бірқалыпты емес бөлшектену қандай ағзаларға тән?
7. Жартылай бөлшектенудің қандай түрлері бар?
8. Жартылай дискілік бөлшектену қандай ағзаларға тән болып келеді?
9. Бластула, морула дегеніміз не?
10. Бластуланың қандай типтері бар?
11. Морула қандай ағзаларға тән болады?
12. Кәдімгі бластула немесе целобластула деген не?
13. Амфибластула деген не? Амфибластула қандай ағзаларға тән?
14. Стерробластуланың ерекшелігін неден байқауға болады?
15. Стерробластула қандай ағзаларға тән?
16. Қандай бөлшектенудің нәтижесінде дискобластула қалыптасады?

Студенттің өздік жұмысы бойынша тапсырмалары:

1. Медицинада, ветеринарияда және ауылшаруашылығында цитологияның маңызы.
2. Цитология ғылымының басқа ғылым салаларымен байланысы.
3. Цитологияның Қазақстанда және ТМД елдерінде дамуы.
4. Электронды микроскопия. Электронды микроскоппен жұмыс істеу тәртібі.
5. Клетканың химиялық құрамы. ДНҚ.
6. ДНҚ-ның ашылу тарихы. Компле-ментарлық принципі. Чаргафф ережесі.
7. Э. Геккель, К.М. Бэр және В.О.Ковалевский еңбектерінің мәні.
8. Клетканың химиялық құрамы. РНҚ.
9. РНҚ-ның типтері, олардың құрылысы мен атқаратын қызметі.
10. Гистологиялық материалды фиксациялау әдістері. Бекіткіштердің типтері.
11. Өсімдік клеткасының клеткалық қабықшасының қалыптасуы.
12. Клетка бетінің мамандалған құрылымдары: микробүрлер, кірпікшелер және талшықтар.
13. Пластидтердің пайда болуы.
14. Митохондриялардың пайда болуы.
15. Лизосомалардың пайда болуы.
16. Прокариот рибосомалардың ерекшеліктері.
17. Цитоплазмалық кірінділер немесе параплазмалық түзілістер.
18. Прокариот клеткалардың бөлінуі.
19. Клеткаға әсер ететін зиянды факторлар. Клеткаға алкогольдің тигізетін әсері.
20. Медицина, ауылшаруашылығы үшін гистология мен эмбриологияның практикалық маңызы.
21. Ұрық жапырақшаларының құрамалары.
22. Безді эпителий.
23. Лимфа.
24. Қанның жасалуы немесе гемопоэз.
25. Лейкоцитарлы формула.
26. Май ұлпасының ерекшеліктері.
27. Шеміршек ұлпасының регенерациясы.
28. Сүйек ұлпасының регенерациясы.
29. Бұлшықет ұлпасының регенерациясы.
30. Синапс. Рефлекторлы доға.

Н.4.02.-05

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

БЕКІТЕМІН
Кафедра отырысы шешімімен
Кафедра меңгерушісі
 Дурмекбаева Ш.Н.

5В011300- Биология мамандығы

Цитология және гистология пәні бойынша

Емтихан сұрақтарының
ТІЗІМІ

«07» 09 20 12 ж. Хаттама № 1

Көкшетау, 2012

Қорытынды бақылауға арналған емтихан сұрақтары:

Кіріспе тарауы бойынша сұрақтар:

1. Цитология, гистология және эмбриология ғылымының мақсаты, міндеттері.
2. Цитология ғылымының даму тарихы.
3. Цитология ғылымының басқа ғылымдармен байланысы.
4. Клетка теориясының негізгі қағидалары.
5. Цитология ғылымының дамуына Қазақстан ғалымдарының қосқан үлесі.

Клетканы зерттеу әдістері тарауы бойынша сұрақтар:

1. Цитологияның әдістері.
2. Зерттеудің негізгі әдістері, клеткаларды фиксациялау
3. Тұрақты және уақытша препараттарды дайындау,
4. Цитохимиялық анализ әдістері
5. Оптикалық, қараңғы өрістегі микроскопия.
6. Интерференциялық және поляризациялық микроскопия.
7. Электрондық микроскопия.
8. Авторадиография және ұлпаларды қолдан өсіру әдісі.
9. Микрохирургия немесе микрургия әдісі
10. Рентгенструктуралық талдау әдісі.

Клетканың химиялық құрамы, олардың молекулярлық ерекшеліктері тарауы бойынша сұрақтар:

1. Су, белоктар, липидтер, көмірсулар, АТФ, нуклеин қышқылдары.
2. Клетканың химиялық құрамы.
3. Цитоплазма. Плазма мембранасы..
4. Цитоплазма құрылысы және қызметі.
5. Цитоплазманың физико-химиялық қасиеттері.
6. Цитоплазма органоидтары.
7. Плазма мембранасының құрылысы және химиялық құрамы
8. Плазма мембранасының негізгі функциясы
9. Нуклеин қышқылдары
10. Клетканың химиялық құрамы.
11. ДНК. Чаргафф ережесі.
12. РНК құрылысы, ерекшеліктері. РНК түрлері.

Клетка құрылымы және функциясы тарауы бойынша сұрақтар:

1. Клетка құрылымы және функциясы.
2. Клетка –тірі организмдердің құрылымдық және функциональды бірлігі.
3. Прокариотты және эукариотты клеткалардың ерекшеліктері.
4. Автотрофты және гетеротрофты организмдер.
5. Өсімдіктер және жануарлар клеткасының айырмашылықтары.

Клетканың құрылымдық компоненттері немесе органоидтары тарауы бойынша сұрақтар:

1. Клетка органоидтары. Мембраналы органоидтар.

2. Гранулярлы эндоплазмалық тордың құрылысы, қызметі.
3. Рибосомалар құрылысы және атқаратын қызметі. Полисомалар.
4. Агранулярлы эндоплазмалық тор.
5. Гольджи аппараты, құрылысы, қызметі.
6. Лизосомалар құрылысы, химиялық құрамы. пероксисомалар.
7. Митохондриялар құрылысы, қызметі.
8. Пластидтер түрлері, құрылысы және қызметі.

Микротубулярлы және фибриллярлы құрылым тарауы бойынша сұрақтар:

1. Микротубулярлы және фибриллярлы құрылым.
2. Клетка центриолі. құрылымы, мөлшері.

Клетка ядросы, хромосома тарауы бойынша сұрақтар:

1. Клетка ядросы құрылысы және қызметі.
2. Ядроның жалпы морфологиясы
3. Клетка тіршілігіндегі ядроның ролі
4. Ядроның химиялық құрамы

Клетканың бөлінуі тарауы бойынша сұрақтар:

1. Клетканың бөлінуі, түрлері.
2. Митоз. Митоз кезеңдері.
3. Митоз процесінің маңызы.
4. Мейоз процесінің маңызы.
5. Мейоздың бірінші және екінші бөлінуі.

Ген және генетикалық код тарауы бойынша сұрақтар:

1. Ақуыз биосинтезі
2. Клеткадағы энергиялық қор
3. Өсімдік клеткасындағы фотосинтез

Эмбриология ғылымы тарауы бойынша сұрақтар:

1. Эмбриология негіздері және дамуы.
2. Ағзалардаң көбею типтері
3. Тұқымды өсімдіктердегі қос ұрықтану

Гаметогенез тарауы бойынша сұрақтар:

1. Ұрықтанудың маңызы
2. Эмбриогенездің жүзеге асуы
3. Гастрюляция ерекшеліктері
4. Нейруляция ерекшеліктері

Гистология ғылымы тарауы бойынша сұрақтар:

1. Ұлпалардың жалпы сипаттамасы.
2. Ұлпалардың жіктелуі.

Эпителий ұлпасы тарауы бойынша сұрақтар:

1. Тері эпителийінің жіктелуі, атқаратын функциясы
2. Ішек эпителийінің түрлері мен атқаратын қызметі
3. Без эпителийінің ерекшеліктері мен маңызы
4. Бөліп шығарушы эпителийдің маңызы, ерекшеліктері

Дәнекер ұлпасы тарауы бойынша сұрақтар:

1. Қан ұлпасының маңызы
2. Лимфаның маңызы, ерекшеліктері
3. Шеміршек ұлпасының түрлері, маңызы
4. Сүйек ұлпасының жіктелуі мен маңызы

Бұлшықет ұлпасы тарауы бойынша сұрақтар:

1. Бірыңғай салалы бұлшықет құрылысы, ерекшеліктері
2. Көлденең жолақты бұлшықет құрылысы ерекшеліктері.
3. Жүрек бұлшықет құрылыс, ерекшеліктері

Жүйке ұлпасы

1. Нейрондар құрылысы, қызметі
2. Синапстар, рецепторлар және нейросекреторлы клеткалар
3. Нейрглияның маңызы.

Қорытынды бақылауға арналған тест сұрақтары:

ЦИТОЛОГИЯ:

1. <test> Клетка құрылысы мен тіршілігін зерттейтін ғылым саласы.
 - a) Анатомия.
 - b) Гистология.
 - c) Цитология.
 - d) Эмбриология
 - e) Морфология
2. <test> Ғылымға тұңғыш рет "клетка" ұғымын енгізген ғалым.
 - a) Келликер.
 - b) Р. Броун.
 - c) М. Шлейден.
 - d) Т. Шванн.
 - e) Р. Гук.
3. <test> Цитоплазма құрамы.
 - a) Су – 20–30%; ,белоктар – 40-50%; липидтер – 4-5%; көмірсулар – 2-3%;
 - b) Су – 60-70%; белоктар – 20-30%; липидтер – 2-3%; көмірсулар – 2-3%;
 - c) Су – 100%;
 - d) Су – 40-50%; белоктар – 20-30%; липидтер – 1-2%;
 - e) Су – 75-86%; белоктар – 10-20%; липидтер – 2-3%; көмірсулар – 1-2%; минералды тұздар – 1%;
4. <test> Цитоплазманы клетка қабықшасынан бөліп тұратын мембрана.
 - a) Тонопласт.
 - b) Плазмалемма.
 - c) Мезоплазма.
 - d) Экзодерма.
 - e) Эндодерма
5. <test> Клеткадағы дәні сулы, ерітіндіге толы ірі көпіршіктер.
 - a) Вакуоль.
 - b) Цитоплазма.
 - c) Гиалоплазма.
 - d) Лизосома.
 - e) Микроденелер.
6. <test> Хлоропластың негізгі заты.
 - a) Строма.
 - b) Кариолимфа.
 - c) Нуклеоплазма.
 - d) Цитоплазма.
 - e) Гиалоплазма.
7. <test> Крахмал, май және белок қайта синтезделеді.
 - a) Хлоропласта.
 - b) Хромопласта.
 - c) Лейкопласта.
 - d) Пропластидтерде.
 - e) Пластидом.
8. <test> Клетканың екіге бөлінуі.
 - a) Митоз.
 - b) Мейоз.
 - c) Цитокинез.
 - d) Амитоз.
 - e) Эндомитоз.
9. <test> Редукциялық бөлінуі жүзеге асады.
 - a) Митоз.
 - b) Мейоз.
 - c) Цитокинез.
 - d) Амитоз.
 - e) Эндомитоз
10. <test> Митохондрия жиынтығы.
 - a) Полисома.
 - b) Пластидом.
 - c) Хроматофора.
 - d) Органоидтар.
 - e) Хондриома.
11. <test> Қос мембраналы органоидтар.
 - a) Ядро
 - b) Рибосома
 - c) Лизосома
 - d) Эндоплазмалық тор
 - e) Микроденелер

12. <test> Ядроның негізгі заты.
a) Нуклеоплазма немесе ядро шырыны.
b) Гиалоплазма.
c) Цитоплазма.
d) Строма.
e) Кариолимфа.
13. <test> Түссіз пластидтер.
a) Хлоропластар
b) Хромопластар
c) Лейкопластар
d) Пластидом
e) Полисома
14. <test> Митозды алғаш рет ашқан ғалым.
a) Н. Железнов.
b) Р. Броун.
c) Г. Моль.
d) И. Берцелиус.
e) И. Чистяков.
15. <test> Дара жиынтықты (nх) хромосомасы бар клеткалар.
a) Тетраплоидты
b) Гексаплоидты
c) Гаплоидты
d) Диплоидты
e) Тетраплоидты
16. <test> Митоздың дұрыс кезеңін көрсетіңіз.
a) Профаза, анафаза, телофаза, метафаза
b) Анафаза, профаза, метафаза, телофаза
c) Профаза, метафаза, анафаза, телофаза
d) Телофаза, профаза, метафаза, анафаза
e) Метостафаза, анафаза, телофаза, профаза
17. <test> Репродуктивті немесе жыныс клеткаларына бастама береді.
a) Мейоз
b) Митоз
c) Митоз, амитоз
d) Мейоз, митоз
e) Эндомиоз
18. <test> Фотосинтез процесі жүретін организмдер.
a) Жануарлар
b) Өсімдіктер, саңырауқұлақтар
c) Саңырауқұлақтар
d) Өсімдіктер
e) Жануарлар, өсімдіктер
19. <test> Вакуоль мембранасы.
a) Тонопласт.
b) Плазмалемма.
c) Мезоплазма.
d) Экзодерма.
e) Эндодерма
20. <test> Балдырлар хлоропластары аталады.
a) Диктиосома.
b) Полисома.
c) Пластидом.
d) Хлоропласт.
e) Хроматофора.
21. <test> Пластидтер жиынтығы.
a) Хондриома.
b) Хроматофора.
c) Органоидтар.
d) Полисома.
e) Пластидом.
22. <test> Хлоропласт пигменттері қандай процеске қатысады.
a) Белоктарды ыдырату.
b) Полисахаридтер синтезі.
c) Тыныс алу.
d) Белок биосинтезі.
e) Фотосинтез.
23. <test> Сары, қызыл, қызғылт сарғыш түске клеткалардың боялуы қандай пластидке байланысты.
a) Хлоропласта.
b) Хромопласта.
c) Лейкопласта.
d) Пропластид.
e) Пластидом

24. <test> Өсімдіктер клеткасынан ядроны алғаш рет анықтаған ғалым.

- a) Р. Гук.
- b) Р. Броун.
- c) М. Шлейден.
- d) Т. Шванн.
- e) Келликер.

25. <test> Тұқым қуалаушылық белгілерін сақтайтын және беретін клетканың информациялық орталығы.

- a) Цитоплазма.
- b) Ядро.
- c) Рибосома.
- d) Гольджи аппараты.
- e) Хлоропласт.

26. <test> Клетка ядросының негізгі заты.

- a) Нуклеоплазма немесе ядро шырыны.
- b) Строма.
- c) Гиалоплазма.
- d) Матрикс.
- e) Клетка шырыны.

27. <test> Жыныс клеткаларына бастама береді.

- a) Митоз.
- b) Мейоз.
- c) Цитокинез.
- d) Амитоз.
- e) Эндомиоз

28. <test> Фотосинтез процесі жүреді.

- a) Хлоропласта.
- b) Хромопласта.
- c) Лейкопласта.
- d) Пропластидте.
- e) Пластидомда.

29. <test> Рибосома жиынтығы.

- a) Полисома.
- b) Пластидом.
- c) Хроматофора.
- d) Органоидтар.
- e) Хондриома.

30. <test> АТФ – синтезі жүзеге асады.

- a) Митохондрияда.
- b) Рибосомада.
- c) Ядрода.
- d) Хромопласта.
- e) Эндоплазмалық торда.

31. <test> Амилопластар.

- a) Крахмал қорын жинайды.
- b) Белок қорын жинайды.
- c) Су жинайды.
- d) Май тамшыларын жинайды.
- e) Липидтерді жинайды.

32. <test> Протеинопластар.

- a) Крахмал қорын жинайды.
- b) Белок қорын жинайды.
- c) Су жинайды.
- d) Май тамшыларын жинайды.
- e) Липидтерді жинайды.

33. <test> Қос жиынтықты (2nх) хромосомасы бар клеткалар.

- a) Тетраплоидты
- b) Гексаплоидты
- c) Гаплоидты
- d) Диплоиды
- e) Тетроплоидты

34. <test> Клетканың хромосом сандарының екі есе азайып бөлінуі.

- a) Митоз
- b) Мейоз
- c) Эндомиоз
- d) Амитоз
- e) Амитоз, эндомиоз

35. <test> Түйіршікті эндоплазмалық торда орналасатын органоидтар.

- a) Митохондрия.
- b) Рибосома.
- c) Лизосома.
- d) Хлоропласт.
- e) Гольджи аппараты.

36. <test> Жасыл түс беретін органоид.

- a) Митохондрия.

- b) Рибосома.
 c) Лизосома.
 d) Хлоропласт.
 e) Гольджи аппараты.
37. < test > Клетканың құрылысын, қызметін қарастыратын ғылым саласы:
 a) гистология
 b) биология
 c) эмбриология
 d) цитология
 e) физиология
38. < test > 1612 жылы микроскопты құрастырған ғалым:
 a) Чарлз Дарвин
 b) Антони ван Левенгук
 c) Галилео Галилей
 d) Иоганн Пуркинье
 e) Роберт Броун
39. < test > Өсімдіктер клеткасының құрылысын зерттген ғалымдар:
 a) Ганс пен Захариас Янсер
 b) Галилео Галилей мен Роберт Гук
 c) Н. Грю мен Марчелло Мальпиги
 d) Я.Пуркинье мен И.Мюллер
 e) Роберт Броун және Иоганн Пуркинье
40. < test > «Клетка теориясын» ұсынған ғалымдар:
 a) Ганс пен Захариас Янсер
 b) Матиас Шлейден мен Теодор Шванн
 c) Н. Грю мен Марчелло Мальпиги
 d) Я.Пуркинье мен И.Мюллер
 e) Роберт Броун және Иоганн Пуркинье
41. < test > электронда микроскопты құрастырылған жыл:
 a) 1879
 b) 1590
 c) 1665
- d) 1612
 e) 1931
42. < test > Тірі клеткаларды зерттеу мақсатында микроманипулятор құралымен клетканы кесіп, ішкі бөліктерді шығарып, микроскоп арқылы байқау әдісі:
 a) микрохирургия немесе микроургия әдісі
 b) автордиография әдісі
 c) цитохимиялық әдіс
 d) рентгенструктуралық талдау әдісі
 e) электрондық микроскопия әдісі
43. < test > Ұлпалар мен клеткаларды қолдан өсіріп, зерттеуді организмнен тыс (in vitro) және организмнің өзінің құрамында (in vivo) жүргізу әдісі:
 a) микрохирургия немесе микроургия әдісі
 b) ұлпаларды қолдан өсіру әдісі
 c) цитохимиялық әдіс
 d) рентгенструктуралық талдау әдісі
 e) электрондық микроскопия әдісі
45. < test > Клетканың барлық ультрақұрылысын молекулалық деңгейде зерттеуге мүмкіншілік беретін әдіс:
 a) поляризациялық микроскопия әдісі
 b) интерференциялық микроскопия әдісі
 c) қараңғы өрістегі микроскопия әдісі
 d) фазасы қарама-қарсы микроскопия әдісі
 e) электрондық микроскопия әдісі

46. < test > Боялмаған мөлдір тірі клеткалардың анық көрінісін алуға мүмкіншілік беретін әдіс:

- a) поляризациялық микроскопия әдісі
- b) интерференциялық микроскопия әдісі
- c) қараңғы өрістегі микроскопия әдісі
- d) фазасы қарама-қарсы микроскопия әдісі
- e) электрондық микроскопия әдісі

47. < test > Боялмаған тірі биологиялық объектілер жарықты сіңірмейді, түссіз мөлдір болады, яғни жарық толқынының амплитудасын өзгертпейді, алайда оның фазасын өзгертеді. Адамның көзі фазалық өзгерістерді байқай алмайды. Осы препараттар бейнесінің айқын көрінуін қамтамасыз ететін әдіс:

- a) поляризациялық микроскопия әдісі
- b) интерференциялық микроскопия әдісі
- c) қараңғы өрістегі микроскопия әдісі
- d) фазасы қарама-қарсы микроскопия әдісі
- e) электрондық микроскопия әдісі

48. < test > Цитоплазмадағы липидтердің мөлшері:

- a) 20%
- b) 10%
- c) 15%
- d) 50%
- e) 30%

49. < test > Протеин- дегеніміз ...

- a) нуклеин қышқылы
- b) көмірсу
- c) ақуыз

d) липид

e) макроэнергиялық фосфаттық қосылыстар

50. < test > Өсімдіктерде құрылымдық функциясын атқаратын және қоректік заттардың қоры:

- a) нуклеин қышқылы
- b) көмірсу
- c) ақуыз
- d) липид
- e) макроэнергиялық фосфаттық қосылыстар

51. < test > «Фагоцитоз» грекше:

- a) жеу
- b) ішу
- c) бөлу
- d) тыныс алу
- e) жойылу

52. < test > Митохондриялар, хлоропластар, Гольджи аппараты, лизосомалар және ядролық мембраналары болмайтын клеткалар тобы:

- a) прокариоттар
- b) эукариоттар
- c) жануарлар клеткасы
- d) өсімдіктер клеткасы
- e) саңырауқұлақ клеткасы

53. < test > Жануарлар клеткасында кездеспейтін органелла:

- a) ядро
- b) цитоплазма
- c) пластидтер
- d) митохондрия
- e) эндоплазмалық тор

54. < test > 1840 жылы Пуркинье ұсынған термин:

- a) клетка
- b) протоплазма
- c) гиалоплазма
- d) мезоплазма
- e) плазмолемма

55. < test > Протоплазма клеткасының бөлімдері:

- a) ядро мен ядрошық
- b) цитоплазма мен кариоплазма
- c) гранулярлы және агранулярлы
- d) тор тәрізді және диктиосомалық
- e) цистерналы және көпіршікті

56. < test > Кариоплазма және цитоплазма терминдерін ғылымға енгізілген жылы:

- a) 1879
- b) 1590
- c) 1665
- d) 1882
- e) 1931

57. < test > Органеллалардың бөлінуі:

- a) қабықшалы және цитоплазмалы
- b) мембраналы және мембранасыз
- c) ядролы және мембранасыз
- d) эукариотты және прокариотты
- e) өсімдіктер және жануарлар

58. < test > 1781 жылы Фонтан жылан балықтың сілекейлі клеткаларынан нені байқаған?

- a) ядро
- b) хромосома
- c) клетка центриолі
- d) ядрошық
- e) ядро сөлін

59. < test > Клетка мембранасының құрылысы:

- a) белок пен липидтерден
- b) белок пен көмірсулардан
- c) көмірсу мен липидтерден
- d) судан және органикалық заттардан
- e) нуклеин қышқылдарынан және көмірсудан

60. < test > Плазмалық мембрананың биологиялық функциясы:

- a) энергия қоры
- b) қорғау мен тасымалдау функциясы

c) негізгі метоболизмдік процестер жүзеге асады

d) барлық клеткалық құрылымдарды біріктіріп, олардың бір-бірімен химиялық әрекеттесуін қамтамасыз етеді

e) ақуызды синтездеу

61. < test > Эндоплазмалық тор түрлері:

- a) ядро мен ядрошық
- b) цитоплазма мен кариоплазма
- c) гранулалық және агранулалық
- d) тор тәрізді және диктиосомалық
- e) цистерналы және көпіршікті

62. < test > Бұдыр немесе гранулалық эндоплазмалық тордың атқаратын функциясы:

- a) энергия қоры
- b) қорғау мен тасымалдау функциясы
- c) негізгі метоболизмдік процестер жүзеге асады
- d) барлық клеткалық құрылымдарды біріктіріп, олардың бір-бірімен химиялық әрекеттесуін қамтамасыз етеді
- e) ақуызды синтездеу

63. < test > Тор тәрізді және диктиосомалық болып ажыралатын органелла:

- a) ядро
- b) цитоплазма
- c) пластидтер
- d) митохондрия
- e) Гольджи аппараты

64. < test > Ядроның маңында және центриольды қоршай орналасатын Гольджи аппаратының бөлімі:

- a) торлы
- b) диктиосомалық
- c) гранулалық
- d) агранулалық
- e) цистерналы

65. < test > Гольджи аппаратаның функциясы:

- a) энергия қоры
- b) клетканың ішкі құрамын сыртқы ортадан бөліп тұрады, суды, иондарды қажетті субстраттарды өткізеді, бөлініп шыққан өнімдерді сыртқа шығарады, қорғаныш және ішкі ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

c) метоболизмдік процестермен байланысты, ол клетканың секрет бөлу қызметіне, липидтерді түзу, жинау, сіңіруге, полисахаридтерді синтездеуге қатысады

d) барлық клеткалық құрылымдарды біріктіріп, олардың бір-бірімен химиялық әрекеттесуін қамтамасыз етеді

e) ақуызды синтездеу

66. < test > 1955 жылы швед биохимигі Де Дюв дифференциалдық центрифугалау әдісімен ашқан органелла:

- a) ядро
- b) цитоплазма
- c) лизосома
- d) митохондрия
- e) Гольджи аппараты

67. < test > Сведберг (S) бірлігімен өлшенетін органелла:

- a) рибосома
- b) цитоплазма
- c) лизосома
- d) митохондрия
- e) Гольджи аппараты

68. < test > Ең алғаш «клетка» терминін ұсынған ғалым:

- a) Р.Гук
- b) Л.Левенгук
- c) Ч.Дарвин

d) Я.Пуркинье

e) И.Мюллер

69. < test > 1590 жылы микроскопты жасаған голландия оптиктері:

- a) Ганс пен Захариас Янсер
- b) Галилео Галилей мен Роберт Гук
- c) Н. Грю мен Марчелло Мальпиги
- d) Я.Пуркинье мен И.Мюллер
- e) Роберт Броун және Иоганн Пуркинье

70. < test > Жануарлардың клеткаларында эритроциттерді, сперматозоидтарды, бір клеткалы жануарларды бірінші болып көрген ғалым:

- a) Чарлз Дарвин
- b) Иоганн Пуркинье
- c) Галилео Галилей
- d) Роберт Броун
- e) Антони ван Левенгук

71. < test > «Клетка теориясының» ұсынылған жылы:

- a) 1879-1979
- b) 1590-1592
- c) 1665-1666
- d) 1612-1613
- e) 1838-1839

72. < test > электрондық микроскопты құрастырған ғалымдар:

- a) Ганс пен Захариас Янсер
- b) Матиас Шлейден мен Теодор Шванн
- c) Н. Грю мен Марчелло Мальпиги
- d) Девиссон мен Калбин
- e) Роберт Броун және Иоганн Пуркинье

73. < test > Рентген сәулелерінің дифракция құбылысына негізделген цитоплазма мен ядроның құрамына кіретін белоктардың, нуклеин қышқылдарының және басқа заттар

молекулаларының құрылысын зерттеу үшін қолданылатын әдіс:

- a) микрохирургия немесе микрургия әдісі
- b) автордиография әдісі
- c) цитохимиялық әдіс
- d) рентгенструктуралық талдау әдісі
- e) электрондық микроскопия әдісі

74. < test > Түрлі заттардың клеткада орналасуын және арнаулы құралдар арқылы олардың санын анықтауға мүмкіндік беретін әдіс:

- a) микрохирургия немесе микрургия әдісі
- b) ұлпаларды қолдан өсіру әдісі
- c) цитохимиялық әдіс
- d) рентгенструктуралық талдау әдісі
- e) электрондық микроскопия әдісі

75. < test > Метоболизмдік процестердің динамикасын зерттеуге мүмкіншілік беретін әдіс:

- a) микрохирургия немесе микрургия әдісі
- b) ұлпаларды қолдан өсіру әдісі
- c) цитохимиялық әдіс
- d) автордиография әдісі
- e) электрондық микроскопия әдісі

76. < test > Ұлпалар мен клеткалардың түрлі компоненттерінің поляризацияланған жарықтың сынатын қабілетіне негізделген әдіс:

- a) поляризациялық микроскопия әдісі
- b) интерференциялық микроскопия әдісі
- c) қараңғы өрістегі микроскопия әдісі
- d) фазасы қарама-қарсы микроскопия әдісі

e) электрондық микроскопия әдісі

77. < test > Препараттарды ерекше конденсатор көмегімен зерттейтін әдіс:

- a) поляризациялық микроскопия әдісі
- b) интерференциялық микроскопия әдісі
- c) қараңғы өрістегі микроскопия әдісі
- d) фазасы қарама-қарсы микроскопия әдісі
- e) электрондық микроскопия әдісі

78. < test > Клеткалық құрылымдарды және олардың функциясын жан-жақты зертеуге мүмкіншілік беретін әдіс:

- a) микрохирургия немесе микрургия әдісі
- b) автордиография әдісі
- c) цитохимиялық әдіс
- d) рентгенструктуралық талдау әдісі
- e) оптикалық микроскопия әдісі

79. < test > Электрондық микроскоп жарық микроскопына қарағанда неше есе үлкейтеді?

- a) 15000
- b) 100000
- c) 150000
- d) 200000
- e) 300000

80. < test > Швейцариялық дәрігер Фридрих Мишердің нуклеин қышқылын ашқан жылы:

- a) 1879
- b) 1590
- c) 1665
- d) 1870
- e) 1931

81. < test > Тірі клетканың негізгі құрамды бөлігі:

- a) нуклеин қышқылы
- b) көмірсу
- c) ақуыз
- d) липид
- e) макроэнергиялық фосфаттық қосылыстар

82. < test > Клеткалардың тығыз бөлшектерді сырттан ұстап алу процесін И.И.Мечников атады:

- a) фагоцитоз
- b) пиноцитоз
- c) эндоцитоз
- d) экзоцитоз
- e) гемопоэз

83. < test > «Пиноцитоз» грекше:

- a) жеу
- b) ішу
- c) бөлу
- d) тыныс алу
- e) жойылу

84. < test > Цитоплазманың матриксі:

- a) тонопласт
- b) плазмолемме
- c) гиалоплазма
- d) мезоплазма
- e) кариоплазма

85. < test > Эндоплазмалық тор нешеге бөлінеді?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

86. < test > Жануарлар клеткасында кездеспейтін органелла:

- a) ядро
- b) цитоплазма
- c) Гольджи аппараты
- d) митохондрия
- e) целлюлозалы қабықша

87. < test > Өсімдіктер клеткаларында кездеспейтін органелл:

- a) ядро
- b) цитоплазма

- c) Гольджи аппараты
- d) центриоль
- e) целлюлоза қабықшасы

88. < test > Кариоплазма және цитоплазма терминдерін ғылымға енгізген ғалым:

- a) И. Страсбургер
- b) Л.Левенгук
- c) Ч.Дарвин
- d) Я.Пуркинье
- e) И.Мюллер

89. < test > Мембраналы органеллаларға:

- a) эндоплазмалық тор, Гольджи аппараты, митохондриялар, лизосомалар, ядро.
- b) рибосомалар, центриольдар, микротүтікшелер, микрофибриллалар, микрофиламенттер, кірпікшелер, талшықтар.
- c) рибосомалар, центриольдар, эндоплазмалық тор, Гольджи аппараты, митохондриялар, лизосомалар, ядро.
- d) микротүтікшелер, микрофибриллалар, микрофиламенттер.
- e) ядрошық, хромосомалар, ядро, вакуоль.

90. < test > Клетка мембранасының атқаратын қызметі:

- a) энергия қоры
- b) клетканың ішкі құрамын сыртқы ортадан бөліп тұрады, суды, иондарды қажетті субстраттарды өткізеді, бөлініп шыққан өнімдерді сыртқа шығарады, қорғаныш және ішкі ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.
- c) негізгі метоболизмдік процестер жүзеге асады

- d) барлық клеткалық құрылымдарды біріктіріп, олардың бір-бірімен химиялық әрекеттесуін қамтамасыз етеді
e) ақуызды синтездеу

91. < test > 1945жылы Портер ашқан органелла:

- a) ядро
b) цитоплазма
c) пластидтер
d) митохондрия
e) эндоплазмалық тор

92. < test > Тегіс немесе агранулалық эндоплазмалық тордың атқаратын функциясы:

- a) энергия қоры
b) қорғау мен тасымалдау функциясы
c) негізгі метоболизмдік процестер жүзеге асады
d) барлық клеткалық құрылымдарды біріктіріп, олардың бір-бірімен химиялық әрекеттесуін қамтамасыз етеді
e) липид пен кейбір көмірсуларды синтездеу

93. < test > Гранулалық эндоплазмалық тордың ерекшелігі:

- a) энергия қоры болып есептеледі
b) қорғау мен тасымалдау функциясы
c) негізгі метоболизмдік процестер жүзеге асады
d) барлық клеткалық құрылымдарды біріктіріп, олардың бір-бірімен химиялық әрекеттесуін қамтамасыз етеді
e) мембранасының цитоплазмалық бетінде жабыса біткен рибосомалар болады және оның болуы ақуыз синтезінің жүруімен тікелей байланысты

94. < test > Ядроның маңында және центриольды қоршай орналасатын Гольджи аппаратының бөлімі:

- a) торлы
b) диктиосомалық
c) гранулалық
d) агранулалық
e) цистерналы

95. < test > Клеткалардың цитоплазмасында түрліше орналасатын Гольджи аппаратының бөлімі:

- a) торлы
b) диктиосомалық
c) c) гранулалық
d) агранулалық
e) цистерналы

96. <test>Жалпақ қапшықтардан (цистерналардан), үлкендігі әр түрлі вакуольдерден, көпіршіктерден және секрет түйіншектерінен тұратын органоид:

- a) ядро
b) цитоплазма
c) пластидтер
d) митохондрия
e) Гольджи аппараты

97. < test > Палад гранулалары немесе

- a) рибосома
b) цитоплазма
c) лизосома
d) митохондрия
e) Гольджи аппараты

98. < test > Ядро сөлі немесе...

- a) цитоплазма
b) плазмолемме
c) гиалоплазма
d) мезоплазма
e) кариоплазма

99. < test > Лизосоманың функциясы:

- a) энергия қоры
b) клетканың ішкі құрамын сыртқы ортадан бөліп тұрады,

суды, иондарды қажетті субстраттарды өткізеді, бөлініп шыққан өнімдерді сыртқа шығарады, қорғаныш және ішкі ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

с) метоболизмдік процестермен байланысты, ол клетканың секрет бөлу қызметіне, липидтерді түзу, жинау, сіңіруге, полисахаридтерді синтездеуге қатысады

д) заттардың клетка ішінде қорытылуы, яғни заттардың қорытылатын орны

е) ақуызды синтездеу

100. < test > АТФ-ті синтездеуші органелла:

а) ядро

б) цитоплазма

с) пластидтер

д) митохондрия

е) эндоплазмалық тор

101. < test > Митохондрияның ішкі құрылысын көрсетіңіз:

а) сыртқы мембрана тегіс, ішкі мембрана, ішкі құрамы немесе матриксі және кристалар.

б) қабықша, саңылаулар, ядро шырыны, ядрошық, хромосомалар

с) қос қабықша, строма, граналар, ламеллалар, крахмал дәндері

д) гранулалық және агранулалық

е) тор тәрізді жәнге диктиосомалық

102. < test > Хлоропласттың негізгі атқаратын функциясы:

а) органикалық қосылыстарды тотықтырып, олардың ыдырауының нәтижесінде

бөлінген энергияны пайдалануға жұмсайды

б) клетканың ішкі құрамын сыртқы ортадан бөліп тұрады, суды, иондарды қажетті субстраттарды өткізеді, бөлініп шыққан өнімдерді сыртқа шығарады, қорғаныш және ішкі ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

с) метоболизмдік процестермен байланысты, ол клетканың секрет бөлу қызметіне, липидтерді түзу, жинау, сіңіруге, полисахаридтерді синтездеуге қатысады

д) заттардың клетка ішінде қорытылуы, яғни заттардың қорытылатын орны

е) қоректену және тыныс алу процестеріне қатысады

103. < test > Вакуоль сыртын қаптап тұратын мембрана:

а) тонопласт

б) плазмолемме

с) гиалоплазма

д) мезоплазма

е) кариоплазма

104. < test > Өсімдік клеткасында кездеспейтін органелла:

а) ядро

б) цитоплазма

с) клетка центриолі

д) митохондрия

е) эндоплазмалық тор

105. < test > Клетка центриолінің атқаратын функциясы:

а) органикалық қосылыстарды тотықтырып, олардың ыдырауының нәтижесінде бөлінген энергияны пайдалануға жұмсайды

- b) клетканың ішкі құрамын сыртқы ортадан бөліп тұрады, суды, иондарды қажетті субстраттарды өткізеді, бөлініп шыққан өнімдерді сыртқа шығарады, қорғаныш және ішкі ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.
- c) кірпікшелер мен талшықтардың негізінде орналасатын базальдік денешіктерді құрау және бөлінуші клеткаларда олар бөліну ұршығын қалыптастыруға қатысады
- d) заттардың клетка ішінде қорытылуы, яғни заттардың қорытылатын орны
- e) ақуызды синтездеу

106. < test > Ядроның негізгі атқаратын қызметі:

- a) органикалық қосылыстарды тотықтырып, олардың ыдырауының нәтижесінде бөлінген энергияны пайдалануға жұмсайды
- b) көбею және тұқымқуалау
- c) кірпікшелер мен талшықтардың негізінде орналасатын базальдік денешіктерді құрай және бөлінуші клеткаларда олар бөліну ұршығын қалыптастыруға қатысады
- d) заттардың клетка ішінде қорытылуы, яғни заттардың қорытылатын орны
- e) ақуызды синтездеу

107 < test > Мембранасыз органеллаларға:

- a) эндоплазмалық тор, Гольджи аппараты, митохондриялар, лизосомалар, ядро.

- b) рибосомалар, центриольдар, микротүтікшелер, микрофибриллалар, микрофиламенттер, кірпікшелер, талшықтар.

- c) рибосомалар, центриольдар, эндоплазмалық тор, Гольджи аппараты, митохондриялар, лизосомалар, ядро.

- d) микротүтікшелер, микрофибриллалар, микрофиламенттер.

- e) ядрошық, хромосомалар, ядро, вакуоль.

108. < test > Кариоплазманың мағынасы:

- a) ядро
- b) цитоплазма
- c) Гольджи аппараты
- d) центриоль
- e) целлюлоза қабықшасы

109. < test > Ақуыздардың жедел синтезделуі неге байланысты?

- a) рибосоманың аз болуынан
- b) рибосоманың көп болуынан
- c) рибосоманың жойылуынан
- d) рибосоманың көбеюінен
- e) рибосоманың болмауынан

110. < test > Клод «куат станциясы» деп атаған органелла:

- a) ядро
- b) цитоплазма
- c) пластидтер
- d) митохондрия
- e) ядрошық

111. < test > Митохондрияның негізгі атқаратын функциясы:

- a) органикалық қосылыстарды тотықтырып, олардың ыдырауының нәтижесінде бөлінген энергияны пайдалануға жұмсайды
- b) клетканың ішкі құрамын сыртқы ортадан бөліп тұрады,

суды, иондарды қажетті субстраттарды өткізеді, бөлініп шыққан өнімдерді сыртқа шығарады, қорғаныш және ішкі ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

с) метоболизмдік процестермен байланысты, ол клетканың секрет бөлу қызметіне, липидтерді түзу, жинау, сіңіруге, полисахаридтерді синтездеуге қатысады

д) заттардың клетка ішінде қорытылуы, яғни заттардың қорытылатын орны

е) ақуызды синтездеу

112. < test > Хлоропласттың ішкі құрылысын көрсетіңіз:

а) сыртқы мембрана тегіс, ішкі мембрана, ішкі құрамы немесе матрикс және кристалар.

б) қабықша, саңылаулар, ядро шырыны, ядрошық, хромосомалар

с) қос қабықша, строма, граналар, ламеллалар, крахмал дәндері

д) гранулалық және агранулалық

е) тор тәрізді жәнге диктиосомалық

113. < test > Хлоропластта жүретін процесс:

а) метаболизм

б) катоболизм

с) анаболизм

д) фотосинтез

е) экзоцитоз

114. < test > Вакуольдің негізгі атқаратын функциясы:

а) органикалық қосылыстарды тотықтырып, олардың ыдырауының нәтижесінде

бөлінген энергияны пайдалануға жұмсайды

б) клетканың ішкі құрамын сыртқы ортадан бөліп тұрады, суды, иондарды қажетті субстраттарды өткізеді, бөлініп шыққан өнімдерді сыртқа шығарады, қорғаныш және ішкі ортаның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

с) метоболизмдік процестермен байланысты, ол клетканың секрет бөлу қызметіне, липидтерді түзу, жинау, сіңіруге, полисахаридтерді синтездеуге қатысады

д) заттардың клетка ішінде қорытылуы, яғни заттардың қорытылатын орны

е) клеткалардың тургорлық қысымын сақтау және өсу процесіне, суда еритін заттардың жиналуын қамтамасыздандырады

115. < test > Жануар клеткасында кездеспейтін органоид:

а) ядро

б) цитоплазма

с) пластидтер

д) ядрошық

е) эндоплазмалық тор

116. < test > 1875 жылы Гертвиг ашқан органелла:

а) ядро

б) цитоплазма

с) пластидтер

д) клетка центриолі

е) эндоплазмалық тор

117. < test > Ядрошықта

а) РНҚ болады, ДНҚ болмайды

б) ДНҚ болады, РНҚ болмайды

с) РНҚ және ДНҚ болмайды

д) РНҚ және ДНҚ болады

е) ядро сәлі болады
118. < test >Екі еселенетін қабілеті бар, гендік ақпаратты ұрпақтан-ұрпаққа тасушы,құрылысы күрделі клетка компонентінің бірі:

- a) хромосома
- b) лизосома
- c) рибосома
- d) ядро сәлі
- f)

120. < test > Хромотофора пластиді қайсы ағзалар клеткасына тән:

- a) жоғары сатыдағы өсімдіктерге
- b) төменгі сатыдағы өсімдіктерге
- c) жоғары сатыдағы жануарлар
- d) төменгі сатыдағы жануарлар
- e) адамдар.

ГИСТОЛОГИЯ (ЭМБРИОЛОГИЯ):

1 <test>. Жұмыртқа клеткасының ұрықтану кезінен бастап организмдердің дамуын зерттейтін ғылым саласы:

- a) Эмбриология
- b) Гистология
- c) Цитология
- d) Биология
- e) Физиология

2 <test>. Жыныс клеткаларының дамуын, ұрықтану процестерін, бөлшектенуін, гастрюляция, ұрықтың уақытша органдарының дамуын қарастыратын ғылым саласы:

- a) Эмбриология
- b) Гистология
- c) Цитология
- d) Биология
- e) Физиология

3 <test>.Аталық жыныс клеткасы:

- a) Жұмыртқа клеткасы
- b) Сперматозоид
- c) Спора
- d) Нефроз

е) ядро қабықшасы
119. < test > Төменгі сатыдағы өсімдіктер пластидін:

- a) хлоропласт
- b) хромопласт
- c) лейкопласт
- d) хромотофора
- e) хлорофилл

е) Зигота

4 <test>.Аналық жыныс клеткасы:

- a) Жұмыртқа клеткасы
- b) Сперматозоид
- c) Спора
- d) Нефроз
- e) Зигота

5 <test>.Сома клеткаларының бөлінуі:

- a) Амитоз
- b) Митоз
- c) Мейоз
- d) Эндомитоз
- e) Политения

6 <test>.Жыныс клеткаларының бөлінуі:

- a) Амитоз
- b) Митоз
- c) Мейоз
- d) Эндомитоз
- e) Политения

7 <test>.Тікелей клеткаларының бөлінуі:

- a) Амитоз
- b) Митоз
- c) Мейоз
- d) Эндомитоз
- e) Политения

8 <test>.Клеткалар саны көбеймейді, бірақ та хромосомалардың өсуі мен репродукциясының нәтижесінде бұл процестер кезінде протоплазманың синтезі мен клетка массасының артуының байқалуын:

- a) Амитоз

- b) Митоз
- c) Мейоз
- d) Эндомитоз
- e) Политения

9 <test>.Ядроның қайта құрылуымен және хромосомалар санының көбеюімен хромонемалардың көбеюіне әкеліп соғатын хромосомалардағы хромонемалардың редупликациясын:

- a) Амитоз
- b) Митоз
- c) Мейоз
- d) Эндомитоз
- e) Политения

10 <test>.Ұрықтанған клетка:

- a) Зигонема
- b) Жұмыртқа клеткасы
- c) Зигота
- d) Сперматозоид
- e) Гамета

11 <test>.Ағзаның жеке дамуы:

- a) Сперматогенез
- b) Партеногенез
- c) Онтогенез
- d) Филогенез
- e) Овогенез

12 <test>.Жынысты көбеюге неше дара қатысады?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

13 <test>.Жыныссыз көбеюге неше дара қатысады?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

14 <test>.Аталық гаметаларының дамуын:

- a) Сперматогенез
- b) Овогенез
- c) Онтогенез
- d) Филогенез
- e) Партеногенез

15 <test>.Жұмыртқа клеткасының дамуын:

- a) Сперматогенез
- b) Партеногенез
- c) Онтогенез
- d) Филогенез
- e) Овогенез

16 <test>.Ағзалардың көбею типтері:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

17 <test>.Ағзалардың көбею типтері:

- a) Митоз, ұрықтану
- b) Митоз, мейоз, ұрықтану
- c) Амитоз, мейоз, бүршіктену
- d) Эндомитоз, митоз, мейоз
- e) Амитоз, митоз, мейоз, эндомитоз

18 <test>.Аналық жұмыртқа клеткасының құрылысы:

- a) Сарыуыз, кортикальды қабық, жұмыртқа қабықшасы
- b) Сарыуыз, басы, құйрықшасы
- c) Құйрықшасы, мойны, басы
- d) Басы, мойны, құйрықшасы, сарыуыз
- e) Сарыуыз, басы, мойны, жұмыртқа қабықшасы

19 <test>.Аталық жыныс клеткасының құрылысы:

- a) Сарыуыз, кортикальды қабық, жұмыртқа қабықшасы
- b) Сарыуыз, басы, құйрықшасы
- c) Құйрықшасы, мойны, басы
- d) Басы, мойны, құйрықшасы, сарыуыз

- e) Басы, мойны, негізгі және соңғы бөлімдері
- 20 <test>.Акросома орналасқан спермия бөлімі:
- Басында
 - Басының алдыңғы бөлімінде
 - Басының артқы бөлімінде
 - Мойнында
 - Құйрығында
- 21 <test>.Ағзалардың көбею типтері:
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- 22 <test>.Ағзалардың көбею типтері:
- Жынысты, жыныссыз
 - Жынысты, копуляция, конъюгация
 - Жыныссыз
 - Бөліну, бүршіктену, спора арқылы
 - Гермафротидизм, бүршіктену
- 23 <test>.Жынысты көбею түрлері:
- Жыныссыз, спора, полиэмбрион
 - Копуляция, конъюгация, гермафротизм, партеногенез
 - Жыныссыз, гермафротидизм, бүршіктену
 - Бөліну, бүршіктену, спора арқылы
 - Гермафротидизм, бүршіктену
- 24 <test>.Жыныссыз көбею түрлері:
- Жыныссыз, спора, полиэмбрион
 - Копуляция, конъюгация, гермафротизм, партеногенез
- Жыныссыз, гермафротидизм, бүршіктену
 - Бөліну, бүршіктену, спора арқылы, полиэмбрион
 - Гермафротидизм, бүршіктену
- 25 <test>.Араларға, осаларға және құмырсқаларға тән көбею жолдары:
- Партеногенез
 - Табиғи партеногенез
 - Факультативті партеногенез
 - Облигатты партеногенез
 - Циклдік партеногенез
- 26 <test>.Ұрықтанған және ұрықтанбаған жұмыртқаның көбею жолы:
- Партеногенез
 - Табиғи партеногенез
 - Факультативті партеногенез
 - Облигатты партеногенез
 - Циклдік партеногенез
- 27 <test>.Жыныс клеткаларының дамуы:
- Сперматогенез
 - Партеногенез
 - Онтогенез
 - Гаметагенез
 - Овогенез
- 28<test>.Гаметагенездің бөлінуі:
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- 29<test>.Гаметагенездің бөлінуі:
- Сперматогенез, овогенез
 - Көбею, өсу, пісіп-жетілу
 - Көбею, өсу, пісіп-жетілу, қалыптасу
 - Көбею, өсу
 - Пісіп-жетілі, өсу, көбею

30 <test>.Сперматогенездің бөліну кезеңдері:

- a) Овогенез, гаметагенез
- b) Көбею, өсу, пісіп-жетілу
- c) Көбею, өсу, пісіп-жетілу, қалыптасу
- d) Көбею, өсу
- e) Пісіп-жетілі, өсу, көбею

31 <test>.Овогенездің бөліну кезеңдері:

- a) Сперматогенез, гаметагенез
- b) Көбею, өсу, пісіп-жетілу
- c) Көбею, өсу, пісіп-жетілу, қалыптасу
- d) Көбею, өсу
- e) Пісіп-жетілі, өсу, көбею

32 <test>.Көбею, өсу, пісіп-жетілу және қалыптасу кезеңдерінен тұратын гаметагенез түрі:

- a) Сперматогенез

35 <test>.Спермийдің ооцитке енуіне көмекші болатын және құрамында гидролиздеуші ферменттер бар сперматозоидтың ерекше құрылым бөлімі:

- a) Аралық байланыстырушы бөлім
- b) Мойны
- c) Құйрығы
- d) Акросома
- e) Құйрық ұшында

36 <test>.Спираль тәрізді митохондриялар орналасқан бөлігі:

- a) Ядросында
- b) Мойны
- c) Негізгі құйрық бөлімі
- d) Акросома
- e) Құйрық ұшында

37 <test>.Сперматозоид пен пісіп-жетілген жұмыртқа клеткаларының қосылуының нәтижесінде түзілетін құбылыс:

- a) Гаметагенез
- b) Сперматогенез

- b) Овогенез
- c) Онтогенез
- d) Филогенез
- e) Партеногенез

33 <test>.Көбею, өсу, пісіп-жетілу кезеңдерінен тұратын гаметагенез түрі:

- a) Сперматогенез
- b) Овогенез
- c) Онтогенез
- d) Филогенез
- e) Партеногенез

34 <test>.Аналық жыныс клеткаларының дамуында кездеспейтін кезең:

- a) Көбею
- b) Өсу
- c) Пісіп
- d) Жетілу
- e) Қалыптасу
- c) Овогенез
- d) Ұрықтану
- e) Онтогенез

38 <test>.Ұрықтанған кезде сперматозоидтың қай бөлігі бөлінеді?

- a) Басы
- b) Мойны
- c) Құйрығы
- d) Акросомасы
- e) Центриолы

39 <test>.Жұмыртқа клеткасына сперматозоидтың бірге енетін бөлігі:

- a) Басы, мойны
- b) Мойны, құйрығы
- c) Құйрығы, басы
- d) Аралық бөлімі, құйрығы
- e) Негізгі және құйрық ұшы

40 <test>.Ұрықтанғаннан кейін жұмыртқа клеткасында байқалатын процесті:

- a) Бөлшектену
- b) Пісіп –жетілу
- c) Өсу

- d) Өлу
e) Қырылу
- 41 <test>.Екі қабатты ұрық пайда болуын:
a) Нейруляция
b) Гастрюляция
c) Бластуляция
d) Гаметогенез
e) Эмбриогенез
- 42 <test>.Жұмыртқа клеткасының толық бөлшектенуін:
a) Голобластикалық
b) Меробластикалық
c) Спиральды бөлшектену
d) Билатеральды бөлшектену
e) Радиальды бөлшектену
- 43 <test>. Жұмыртқа клеткасының толық бөлінбеуін:
a) Голобластикалық
b) Меробластикалық
c) Спиральды бөлшектену
d) Билатеральды бөлшектену
e) Радиальды бөлшектену
- 44 <test>. Бөлшектену түрлері:
a) Біркелкі толық, біркелкі толық емес, беткі толық емес және толық емес диск тәрізді бөлшектену
b) Біркелкі толық бөлшектену
c) Біркелкі толық емес бөлшектену
d) Беткі толық емес бөлшектену
e) Толық емес диск тәрізді бөлшектену
- 45 <test>.Бөлшектенудің неше түрі бар?
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5
- 46 <test>. Бөлшектену нәтижесінде пайда болатын клетка:

- a) Зигота
b) Жұмыртқа клеткасы
c) Сперматозоид
d) Бластомер
e) Бластула
- 47 <test>. Бөлшектену кезінде клеткалардың орналасу тәртібіне қарай бөлінеді:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5
- 48 <test>.Бөлшектену кезінде клеткалардың орналасу тәртібіне қарай бөлінуі:
a) Радиальды, спиральды, билотеральды
b) Радиальды, билотеральды
c) Спиральды, радиальды
d) Билотеральды, спиральды
e) Иммиграция, инвагинация,
- 49 <test>.Бір қабатты көп клеткалы және ішкі жағы қуыс ұрық:
a) Бластула
b) Зигота
c) Жұмыртқа клеткасы
d) Сперматозоид
e) Ұрық жапырақшасы
- 50 <test>.Буынаяқтыларға тән бөлшектену түрі:
a) Беткі толық бөлшектену
b) Біркелкі толық бөлшектену
c) Біркелкі толық емес бөлшектену
d) Беткі толық емес бөлшектену
e) Толық емес диск тәрізді бөлшектену
- 51 <test>.Жыныс клеткаларының аз сарыуыздың болуын:
a) Олиголецитальды
b) Полилецитальды
c) Мезолецитальды

d) Телолецитальды
e) Центролецитальды
52 <test>.Жыныс клеткаларының көп сарыуыздың болуын:

- a) Олиголецитальды
- b) Полилецитальды
- c) Мезолецитальды
- d) Телолецитальды
- e) Центролецитальды

53 <test>.Жыныс клеткаларының орташа мөлшерде сарыуыздың болуын:

- a) Олиголецитальды
- b) Полилецитальды
- c) Мезолецитальды
- d) Телолецитальды
- e) Центролецитальды

54 <test>.Ланцентниктерге тән бөлшектену түрі:

- a) Беткі толық бөлшектену
- b) Біркелкі толық бөлшектену
- c) Біркелкі толық емес бөлшектену
- d) Беткі толық емес бөлшектену
- e) Толық емес диск тәрізді бөлшектену

55 <test>.Дөңгелек ауыздыларға және шеміршекті балықтарға тән бөлшектену түрі:

- a) Беткі толық бөлшектену
- b) Біркелкі толық бөлшектену
- c) Біркелкі толық емес бөлшектену
- d) Беткі толық емес бөлшектену
- e) Толық емес диск тәрізді бөлшектену

56 <test>.Бөлшектену кезінде шар тәріздес, ішінде қуысы жоқ ұрық пайда болуын:

- a) Бластула
- b) Зигота
- c) Морула

d) Плакула
e) Ұрық жапырақшасы
57 <test>.Ұрық жапырақшалары пайда болатын процесс:

- a) Нейруляция
- b) Гастроляция
- c) Иммиграция
- d) Ассимиляция
- e) Диссимиляция

58 <test>.Гастроляция типтеріне жатады:

- a) Иммиграция, инвагинация, эпиболия, нейруляция
- b) Инвагинация, эпиболия, ассимиляция
- c) Деляминация, эпиболия, нейруляция
- d) Иммиграция, инвагинация, эпиболия, деляминация
- e) Иммиграция, эпиболия, гастроляция, нейруляция

59 <test>.Жүйке түтікшесінің пайда болу процесі:

- a) Нейруляция
- b) Гастроляция
- c) Бластуляция
- d) Гаметогенез
- e) Эмбриогенез

60 <test>.Эктодермадан пайда болатын мүшелер:

- a) Асқорыту жүйесі, бауыр және тыныс алу мүшелері
- b) Дәнекер, бұлшықетті, сүйек ұлпалары, шеміршек, бүйрек, жатын жыныс бездері, жүрек қан тамырлар
- c) Нерв түтікшесі, тері, тепе-теңдік мүшелері, көру, есту мүшелері, тері бездері, тік ішек, тіс эмальдары, көздің нұрлы қабатшасы

- d) Қан айналу, тыныс алу жүйесі, көздің нұрлы қабатшасы
- e) Жүрек, бүйрек, нерв түтікшелері, тіс эмальдары

61 <test>.Энтодермадан пайда болатын мүшелер:

- a) Асқорыту жүйесі, бауыр және тыныс алу мүшелері
- b) Дәнекер, бұлшықетті, сүйек ұлпалары, шеміршек, бүйрек, жатын жыныс бездері, жүрек қан тамырлар
- c) Нерв түтікшесі, тері, тепе-теңдік мүшелері, көру, есту мүшелері,тері бездері, тік ішек, тіс эмальдары, көздің нұрлы қабатшасы
- d) Қан айналу, тыныс алу жүйесі, көздің нұрлы қабатшасы
- e) Жүрек, бүйрек, нерв түтікшелері, тіс эмальдары

62 <test>.Мезодермадан пайда болатын мүшелер:

- a) Асқорыту жүйесі, бауыр және тыныс алу мүшелері
- b) Дәнекер, бұлшықетті, сүйек ұлпалары, шеміршек, бүйрек, жатын жыныс бездері, жүрек қан тамырлар
- c) Нерв түтікшесі, тері, тепе-теңдік мүшелері, көру, есту мүшелері,тері бездері, тік ішек, тіс эмальдары, көздің нұрлы қабатшасы
- d) Қан айналу, тыныс алу жүйесі, көздің нұрлы қабатшасы
- e) Жүрек, бүйрек, нерв түтікшелері, тіс эмальдары

63 <test>.Асқорыту жүйесі, бауыр және тыныс алу мүшелері пайда болатын ұрық жапырақшасы:

- a) Эктодерма
- b) Энтодерма
- c) Мезодерма
- d) Бластодерма
- e) Гастродерма

64 <test>.Дәнекер, бұлшықетті, сүйек ұлпалары, шеміршек, бүйрек, жатын жыныс бездері, жүрек қан тамырлар пайда болатын ұрық жапырақшасы:

- a) Эктодерма
- b) Энтодерма
- c) Мезодерма
- d) Бластодерма
- e) Гастродерма

65 <test>. Нерв түтікшесі, тері, тепе-теңдік мүшелері, көру, есту мүшелері,тері бездері, тік ішек, тіс эмальдары, көздің нұрлы қабатшасы пайда болатын ұрық жапырақшасы:

- a) Эктодерма
- b) Энтодерма
- c) Мезодерма
- d) Бластодерма
- e) Гастродерма

66 <test>.Ұрық жапырақшаларының теориясын алғаш рет сипаттаған ғалым:

- a) А.А.Тихомиров
- b) Б.Л.Астауров
- c) К.Ф.Вольф
- d) И. Мюллер
- e) Я. Пуркинье

67 <test>.Организмдердің жеке дамуын:

- a) Сперматогенез
- b) Партеогенез
- c) Онтогенез
- d) Гаметагенез
- e) Овогенез

68 <test>. Организмдердің тарихи дамуын:

- a) Сперматогенез
- b) Партеногенез
- c) Онтогенез
- d) Гаметагенез
- e) Филогенез

69 <test>. Жалпы даму кезеңдерінің бөлінуі:

- a) Предэмбриональды, эмбриональды, постэмбриональды
- b) Предэмбриональды, постэмбриональды, тура, тура емес
- c) Эмбриональды, постэмбриональды, тура
- d) Эмбриональды, предэмбриональды, тура емес
- e) Тура, тура емес

70 <test>. Организмдердің дамуы:

- a) Предэмбриональды, эмбриональды, постэмбриональды
- b) Предэмбриональды, постэмбриональды, тура, тура емес
- c) Эмбриональды, постэмбриональды, тура
- d) Эмбриональды, предэмбриональды, тура емес
- e) Тура, тура емес

71 <test>. Жас особь ата-аналарының формаларына ұқсас, алайда мөлшері кіші, жыныс аппараттарының толық дамымауымен ерекшеленуін:

76 <test>. Ұлпаларды зерттейтін ғылым саласы:

- a) Эмбриология
- b) Гистология
- c) Цитология
- d) Биология

- a) Тура
- b) Тура емес
- c) Біркелкі толық емес
- d) Біркелкі толық
- e) Біркелкі беткі

72 <test>. Жас особь ата-аналарының организмiне ұқсас емес, яғни личинкалардың пайда болуы:

- a) Тура
- b) Тура емес
- c) Біркелкі толық емес
- d) Біркелкі толық
- e) Біркелкі беткі

73 <test>. Ішекқуыстылар, нематодтар, басаяқты моллюскалар, кейбір балықтар, қосмекенділер, бауырымен жорғалаушылар, сүтқоректілерге тән даму түрі.

- a) Тура
- b) Тура емес
- c) Біркелкі толық емес
- d) Біркелкі толық
- e) Біркелкі беткі

74 <test>. Құрттарға, шаянтәрізділерге, насекомдарға, төменгі хордалыларға тән даму түрі:

- a) Тура
- b) Тура емес
- c) Біркелкі толық емес
- d) Біркелкі толық
- e) Біркелкі беткі

75 <test>. Бір ұрықтың бөлігін екіншісіне салуды:

- a) Аутоотрансплантация
 - b) Трансплантация
 - c) Гомотрансплантация
 - d) Гетеротрансплантация
 - e) Ксенотрансплантация
- e) Физиология

77 <test>. Ұлпаларды жіктеген ғалым:

- a) Ф.Лейдиг
- b) А.А.Тихомиров
- c) Б.Л.Астауров

- d) К.Ф.Вольф
e) И. Мюллер
- 78 <test>.Ұлпалардың ұсынылған жылы:
a) 1837
b) 1847
c) 1857
d) 1867
e) 1877
- 79 <test>.Ұлпаларды нешеге бөлген:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5
- 80 <test>.Ұлпалардың жіктелген түрлері:
a) Эпителий, дәнекер, бұлшықетті, жүйке
b) Бұлшықетті, иммиграция, эпиболия
c) Дәнекер, жүйке, инвагинация
d) Эпителий, эпиболия, деляминация
e) Жүйке, дәнекер, деляминация
- 81 <test>.Эпителий, дәнекер, жүйке және бұлшықетті болып бөліну тән:
a) Клеткаларға
b) Асқорыту жүйесіне
c) Қан айналу жүйесіне
d) Тыныс алу жүйесіне
e) Ұлпаларға
- 82 <test>.Жалпы морфологиялық белгілері бар клеткалардың туындыларымен, олардың тарихи жиынтығын:
a) Клетка
b) Зигота
c) Эпителий
d) Жүйке
e) Бұлшықет
e) Эпидермис
- 87 <test>.Эпителий ұлпаларының жіктелу саны:

- c) Ұрық
d) Ұлпа
e) Жыныс клеткалары
- 83 <test>.Ұрық бастамаларының аз ерекшеленген клетканың материалынан маманданған ұлпалардың түзілу процесін:
a) Сперматогенез
b) Гистогенез
c) Онтогенез
d) Филогенез
e) Овогенез
- 84 <test>.Адам және омыртқалы жануарлардың дене беткейінде орналасқан, дененің барлық қуысымен сыртқы ортамен, байланысы бар ішкі мүшелерді астарлап жататын ұлап:
a) Дәнекер
b) Эпителий
c) Жүйке
d) Бұлшықет
e) Эпидермис
- 85 <test>.Адам және жануарлар организмдерінің қоршаған ортаның үнемі өзгертін жағдайына бейімделуі, кеңістікте қозғалу, қорегін іздеу, еңбек ету т.б. әрекеттерді жүзеге асыратын ұлпа:
a) Дәнекер
b) Эпителий
c) Жүйке
d) Бұлшықет
e) Эпидермис
- 86 <test>.Жүйке түтігінде түзілетін ұлпа:
a) Дәнекер
- a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

88 <test>.Эпителій ұлпаларының жіктелуі:

- a) Морфологиялық, физиологиялық, генетикалық
- b) Анатомиялық, морфологиялық, систематикалық
- c) Морфологиялық, генетикалық, систематикалық
- d) Анатомиялық, систематикалық, морфологиялық
- e) Генетикалық, морфологиялық, анатомиялық

89 <test>.Эпителій ұлпаларының морфологиялық жіктелуінің негізгі белгілері:

- a) Клетка қабаттарының саны, пішіні, бос беткейінің құрылыс ерекшеліктеріне
- b) Клетка қабаттарының саны,
- c) Клетка қабаттарының пішіні
- d) Бос беткейінің құрылыс ерекшеліктеріне
- e) Клетка қабаттарының қызметіне

90 <test>.Эпителій ұлпасының клетка қабаттарының санына қарай нешеге бөлінеді:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

91 <test>.Клетка қабаттарының санына байланысты:

- a) Бір қабатты, көп қабатты
- b) Кірпікшелі, талшық, микротүтікшелі
- c) Жалпақ, куб, призма, цилиндр тәрізді
- d) Үш қабатты, көп қабатты
- e) Қабатты, қабатсыз

92 <test>.Қорғаныш қызметін атқаратын эпителий:

- a) Тері
- b) Ішек
- c) Бездер
- d) Бүйрек пен тері
- e) Өкпе

93 <test>.Сөл бөлу, қоректік заттардың қорытылуы мен сіңірілуіне қатысатын эпителий:

- a) Тері
- b) Ішек
- c) Бездер
- d) Бүйрек пен тері
- e) Өкпе

94 <test>.Секрет бөлінуі реттеп отыратын эпителий:

- a) Тері
- b) Ішек
- c) Бездер
- d) Бүйрек пен тері
- e) Өкпе

95 <test>.Зәр бөліп шығару қызметін атқаратын эпителий:

- a) Тері
- b) Ішек
- c) Бездер
- d) Бүйрек
- e) Өкпе

96 <test>.Газ алмасу қызметін атқаратын эпителий:

- a) Тері
- b) Ішек
- c) Бездер
- d) Бүйрек пен тері
- e) Өкпе

97 <test>.Қорғаныштық, секреторлық гормон, зәр және тері шығару, газ алмасу қызметтерін атқаратын ұлпа:

- a) Дәнекер
- b) Эпителій
- c) Жүйке
- d) Бұлшықет

е) Эпидермис

98 <test>.Клетка пішіні бойынша жіктелуі:

- a) Бір қабатты, көп қабатты
- b) Кірпікшелі, талшық, микротүтікшелі, қауырсынды
- c) Жалпақ, куб, призма немесе цилиндр тәрізді
- d) Үш қабатты, көп қабатты
- e) Қабатты, қабатсыз

99 <test>.Бос беткейінің құрылыс ерекшеліктері бойынша жіктелуі:

- a) Бір қабатты, көп қабатты
- b) Кірпікшелі, талшық, микротүтікшелі, қауырсынды
- c) Жалпақ, куб, призма немесе цилиндр тәрізді
- d) Үш қабатты, көп қабатты
- e) Қабатты, қабатсыз

100 <test>.Физиологиялық жіктелуінің саны:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

101 <test>.Физиологиялық жіктелу түрлері:

- a) Бір қабатты, көп қабатты
- b) Кірпікшелі, талшық, микротүтікшелі, қауырсынды
- c) Жалпақ, куб, призма немесе цилиндр тәрізді
- d) Эктодерма,энтодерма, мезодерма
- e) Жабынғыш, трофикалық, безді, мерицателій

102 <test>.Генетикалық жіктелу саны:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

103 <test>.Генетикалық жіктелу түрлері:

- a) Бір қабатты, көп қабатты
- b) Кірпікшелі, талшық, микротүтікшелі, қауырсынды
- c) Жалпақ, куб, призма немесе цилиндр тәрізді
- d) Эктодерма,энтодерма, мезодерма
- e) Жабынғыш, трофикалық, безді, мерицателій

104 <test>.Барлық клеткалардың базальды мембранада орналасатын эпителий түрі:

- a) бірқабатты
- b) көпқабатты
- c) екіқабатты
- d) үшқабатты
- e) төртқабатты

105 <test>.Базальды мембрананың соңғы қабат клеткаларында орналасады, ал қалғаны үстінде орналастын эпителий түрі:

- a) бірқабатты
- b) көпқабатты
- c) екіқабатты
- d) үшқабатты
- e) төртқабатты

106 <test>.Бірқабатты эпителийлер бөлінеді:

- a) Бірқатарлы, көпқатарлы
- b) Кірпікшелі, талшық, микротүтікшелі, қауырсынды
- c) Жалпақ, куб, призма немесе цилиндр тәрізді
- d) Эктодерма,энтодерма, мезодерма
- e) Жабынғыш, трофикалық, безді, мерицателій

107 <test>.Өкпе альвеолдарында, серозды қуыста, қабырғалы және өкпелі плеврада, жүрек қапшықтарында, висцеральды және париетальды асқазанда, көз

қарашығының артқы жағында кездесетін эпителий:

- a) Бір қабатты, бір қатарлы, жалпақ эпителий
- b) Бір қабатты, бір қатарлы куб тәрізді эпителий
- c) Бір қабатты, бір қатарлы призма тәрізді эпителий
- d) Бір қабатты көп қабатты призма тәрізді эпителий
- e) Бір қабатты көп қатарлы ауыспалы эпителий

108 <test>.Бүйрек каналдарында, бауыр жолдарында, қарын астындағы бездерде, сүтті және сілекей бездерінде кездесетін эпителий:

- a) Бір қабатты, бір қатарлы, жалпақ эпителий
- b) Бір қабатты, бір қатарлы куб тәрізді эпителий
- c) Бір қабатты, бір қатарлы призма тәрізді эпителий
- d) Бір қабатты көп қабатты призма тәрізді эпителий
- e) Бір қабатты көп қатарлы ауыспалы эпителий

109 <test>.Асқазанның ішкі бөлігі, өт көпіршігінде, қарын асты бездерінің каналдарында, бауыр мен бүйректе, жатырда, жұмыртқа жолдарында кездесетін эпителий:

- a) Бір қабатты, бір қатарлы, жалпақ эпителий
- b) Бір қабатты, бір қатарлы куб тәрізді эпителий
- c) Бір қабатты, бір қатарлы призма тәрізді эпителий
- d) Бір қабатты көп қабатты призма тәрізді эпителий
- e) Бір қабатты көп қатарлы ауыспалы эпителий

110 <test>.Көздің қарашығының беткейі, ауыз қуысында, өңеште,

жатыр қуысында, тік ішектің артқы бөлігінде кездесетін эпителий:

- a) Бір қабатты, бір қатарлы, жалпақ эпителий
- b) Бір қабатты, бір қатарлы куб тәрізді эпителий
- c) Бір қабатты, бір қатарлы призма тәрізді эпителий
- d) Бір қабатты көп қабатты призма тәрізді эпителий
- e) Көп қабатты мүйізденбеген тегіс эпителий

111 <test>.Тандай, көмекей үсті, зәр шығару каналы кездесетін эпителий:

- a) Бір қабатты, бір қатарлы, жалпақ эпителий
- b) Бір қабатты, бір қатарлы куб тәрізді эпителий
- c) Бір қабатты, бір қатарлы призма тәрізді эпителий
- d) Көп қабатты бағана тәрізді эпителий
- e) Көп қабатты мүйізденбеген тегіс эпителий

112 <test>. Бұлшық еттердің жіктелуі неше топқа бөлінеді?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

113 <test>.Бұлшықеттердің жіктелуі:

- a) Бірыңғай салалы
- b) Көлденең жолақты
- c) Бірыңғай салалы, көлденең жолақты
- d) Бір қабатты, көп қабатты
- e) Жалпақ, куб, призма немесе цилиндр тәрізді

114 <test>.Көлденең жолақты бұлшық еттердің бөлінуі:

- a) Қаңқаның және жүректің көлденең жолақты бұлшық еттері
- b) Жалпақ, куб, призма немесе цилиндр тәрізді
- c) Бірыңғай салалы, көлденең жолақты
- d) Бір қабатты, көп қабатты
- e) Эктодерма, энтодерма, мезодерма

115 <test>. Жүректің көлденең жолақты бұлшық еті нешеге бөлінеді?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

116 <test>. Жүректің көлденең жолақты бұлшық етінің жіктелуі:

- a) Жалпақ, куб, призма немесе цилиндр тәрізді
- b) Бірыңғай салалы, көлденең жолақты
- c) Бір қабатты, көп қабатты
- d) Эктодерма, энтодерма, мезодерма
- e) Жүректің жұмысшы және өткізгіш бұлшық еттері

117 <test>. Тоникалық жиырылу болатын ұлпа:

- a) эпителий
- b) дәнекер
- c) көлденең жолақты бұлшық ет
- d) қаңқаның көлденең жолақты бұлшық еті
- e) бірыңғай салалы бұлшық ет

118 <test>. Баяу жиырылады және ұзақ уақыт жиырылу күйінде болу қандай бұлшық етке тән:

- a) бірыңғай салалы бұлшық еті

- b) көлденең жолақты бұлшық еті
- c) қаңқаның көлденең жолақты бұлшық етті
- d) жүректің көлденең жолақты бұлшық еті
- e) жүректің өткізгіш бұлшық еті

119 <test>. Бұлшық ет жиырылған кезде дене немесе оның бір мүшесі бір орыннан екінші орынға қозғалса оны:

- a) қимылды
- b) қимылсыз
- c) тегіс
- d) түйіршікті
- e) статикалық

120 <test>. Бұлшық ет жиырылған кезде дене немесе оның бір мүшесі бір орыннан екінші орынға қозғалса оны:

- a) динамикалық
- b) статикалық
- c) тоникалық
- d) электростатикалық
- e) электродинамикалық

121 <test>. Бұлшық ет қозғалысы кезінде дене немесе оның бір мүшесі бір орында қатайып қалса оны:

- a) қимыл
- b) қимылсыз
- c) динамикалық
- d) электростатикалық
- e) кинетикалық

122 <test>. Қаңқа, ауыз, тіл, жұтқыншақ, өңештің алдыңғы бөлімі, бет, көз, құлақ, диафрагма және аналь тесігінің сыртқы сфинктерінде орналасқан бұлшық ет түрі:

- a) қаңқаның көлденең жолақты бұлшық еті
- b) бірыңғай салалы бұлшық еті

- c) көлденең жолақты бұлшық еті
- d) жүректің көлденең жолақты бұлшық еті
- e) жүректің өткізгіш бұлшық еті

123 <test>. Көлденең жолақты бұлшық ет талшықтарындағы миофибриллалар саны:

- a) 1000 немесе одан да көп
- b) 1500 немесе одан да көп
- c) 2000 немесе одан да көп
- d) 2500 немесе одан да көп
- e) 3000 немесе одан да көп

124 <test>. Миофибрилдардың қараңғы бөлімдері жарықты 2 мәрте сәулелендіру қабілетін:

- a) А дискі
- b) І дискі
- c) В дискі
- d) D дискі
- e) Е дискі

125 <test>. Миофибрилдардың жарық бөлімдеріне 2 мәрте сәулелендіру тән болмауы:

- a) А дискі
- b) І дискі
- c) В дискі
- d) D дискі
- e) Е дискі

126 <test>. Миофибрилдардың қараңғы бөлімдері жарықты 2 мәрте сәулелендіру қабілетін:

- a) изотроптты
- b) тропты
- c) анизотроптты
- d) гетерезотроптты
- e) гомотроптты

127 <test>. Миофибрилдардың жарық бөлімдеріне 2 мәрте сәулелендіру тән болмауы:

- a) изотроптты
- b) тропты
- c) анизотроптты

- d) гетерезотроптты
- e) гомотроптты

128 <test>. Актин және миозин жиырылғыш белоктарының жіпшелерінен тұрытын миофибрилла түрі:

- a) А дискі
- b) І дискі
- c) В дискі
- d) D дискі
- e) Е дискі

129 <test>. Актин жиырылғыш белоктарының жіпшелерінен тұрытын миофибрилла түрі:

- a) А дискі
- b) І дискі
- c) В дискі
- d) D дискі
- e) Е дискі

130 <test>.

Миоглобин беретін түс:

- a) Ақ
- b) Қызыл
- c) Көк
- d) Қараша
- e) Сары

131 <test>. Миоглобин мөлшеріне қарай бөлінеді:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

132 <test>. Миоглобин мөлшеріне байланысты бөлінеді:

- a) Қызыл, ақ, аралық
- b) Ақ, көк, сары
- c) Қызыл, ақ, сары
- d) Сары, аралық, қара
- e) Қара, аралық, қызыл

133 <test>. Нерв жүйесін түзетін ұлпа:

- a) Эпителий
- b) Дәнекер

- c) Жүйке
d) Бұлшық ет
e) Эпидермис
- 134 <test>. Хабарламаны қабылдау нерв ұлпаларының ерекше түзілісі:
a) Рецептор
b) Анализатор
c) Рефлекс
d) Аксон
e) Эффектор
- 135 <test>. Рецепторлар түрлері:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5
- 136 <test>. Рецепторлар түрлері:
a) Экстерорецептор, интерорецептор, проприорецептор
b) Интерорецептор, проприорецептор, рецептор
c) Экстерорецептор, интерорецептор
d) Рецептор, рефлекс, инстинкт
e) Терморецептор, механорецептор, электрорецептор
- 137 <test>. Дәнекер ұлпаның атқаратын қызметі:
a) O_2 –ні тасымалдайды
b) CO_2 –ні тасымалдайды
c) O_2 –ні сіңіреді
d) O_2 –ні сіңіреді, CO_2 –ні тасымалдайды
e) O_2 –ні, CO_2 –ні тасымалдайды
- 138 <test>.Қан, лимфа, эндотелий, ретикулярлы ұлпалардың атқаратын қызметі:
a) Тірек-қимыл қызметін атқарады
b) Трофикалық қызмет атқарады
c) Тірек-қимыл және қорғаныштық қызмет атқарады
d) Қорғаныштық қызмет атқарады
e) Трофикалық және қорғаныштық қызмет атқарады
- 139 <test>. Шеміршекті ұлпаның түрлері:
a) Қатты талшықты, тақташалы
b) Губкалы
c) Геалинді, талшықты, эластикалық
d) Борпылдақ пішінсіз, тығыз пішінді
e) Геалинді, тақташалы
- 140 <test>. Қандай заттарды дәнекер ұлпа тасымалдайды
a) O_2 , CO_2 , коректік заттар
b) O_2 , минералды заттар
c) CO_2 , органикалық заттар
d) CO_2
e) Fe
- 141 <test>. Дәнекер ұлпаның қалыптасатын қабаты:
a) Мезодерма
b) Эпидерма
c) Эндодерма
d) Эктодерма
e) Целлюлоза
- 142 <test>. Ретикулярлы ұлпаның атқаратын қызметі:
a) Трофикалық, қорғаныштық
b) Өткізгіштік
c) Тасымалдау
d) Трофикалық
e) Қорғаныштық
- 143 <test>.Нағыз дәнекер ұлпаны көрсетіңіз:
a) Геалинді

- b) Борпылдақ
 - c) Талшықты
 - d) Тақташалы
 - e) Губкалы
- 144 <test>.Шеміршекті ұлпаны көрсетіңіз:
- a) Геалинді
 - b) Борпылдақ
 - c) Тығыз пішінсіз
 - d) Тақташалы
 - e) Губкалы
- 145 <test>.Сүйекті ұлпаны көрсетіңіз:
- a) Эластикалық
 - b) Борпылдақ
 - c) Талшықты
 - d) Тақташалы
 - e) Губкалы
- 146 <test>. Тірек- қимыл ұлпасын басқаша...
- a) Эпителиальды
 - b) Бұлшық еті
 - c) Дәнекер
 - d) Жүйке
 - e) Ретикулярлы
- 147 <test>. Клетканың арасында көп мөлшерде...
- a) Кенеулі заттар
 - b) Қоректік заттар
 - c) Сұйық заттар
 - d) Клетка аралық зат
 - e) Органикалық заттар
- 148 <test>. Трофикалық және қорғаныштық қызмет атқаратын ұлпа:
- a) Ретикалярлы
 - b) Нағыз дәнекер
 - c) Шеміршекті
 - d) Сүйекті
 - e) Губкалы
- 149 <test>. Жүйке клеткалары:
- a) Нейрон
 - b) Нефрон
 - c) Аксон

- d) Ұлпа
 - e) Дендрид
- 150 <test>. Жүйке жүйесінің хабарды қабылдайтын ерекше түзілісі:
- a) Рецепторлар
 - b) Акцепторлар
 - c) Аксон
 - d) Дендрид
 - e) Рефлекс
- 151 <test>. Сыртқы тітіркендіргіштерді қабылдау:
- a) Экстерорецептор
 - b) Интерорецептор
 - c) Проприорецептор
 - d) Рецептор
 - e) Рефлекс
- 152 <test>. Ішкі мүшелерде орналасқан тітіркендіргіштерді қабылдауды:
- a) Экстерорецептор
 - b) Интерорецептор
 - c) Проприорецептор
 - d) Рецептор
 - e) Рефлекс
- 153 <test>.
- Бұлшықетте, сіңірде, буында орналасқан рецепторды:
- a) Экстерорецептор
 - b) Интерорецептор
 - c) Проприорецептор
 - d) Рецептор
 - e) Рефлекс
- 154 <test>. Рецепторлардың энергия формаларына байланысты бөлінуі:
- a) Экстерорецептор, интерорецептор
 - b) Терморецептор, механорецептор, фоторецептор, хеморецептор, электрорецептор
 - c) Терморецептор, механорецептор, интерорецептор

- d) Фоторецептор,
хеморецептор,
экстерорецептор
- e) Электрорецептор,
проприорецептор,
интерорецептор,
экстерорецептор

155 <test>. Жүйке жүйесінің қызметі кезіндегі негізгі процесті:

- a) Экстерорецептор
- b) Интерорецептор
- c) Проприорецептор
- d) Рецептор
- e) Рефлекс

156 <test>. Жүйке жүйесін зерттеген ғалымдар:

- a) А.А.Тихомиров, И. Мюллер
- b) И.П.Павлов, И.М.Сеченов
- c) Б.Л.Астауров, Я. Пуркинье
- d) И.П.Павлов, К.Ф.Вольф
- e) И.М.Сеченов, И. Мюллер

157 <test>. Жүйке ұлпасының құрамына кіретін клеткалар:

- a) Ұлпа, нейрон
- b) Жүйке клеткалары немесе нейрондар (нейроциттер)
- c) Глиальды клеткалар немесе глиоциттер
- d) Жүйке және глиальды клеткалар
- e) Нефрондар

158 <test>.

Жүйке ұлпасының құрамына кіретін клеткалар:

- a) Ұлпа, нейрон
- b) Жүйке клеткалары немесе нейрондар (нейроциттер)
- c) Глиальды клеткалар немесе глиоциттер
- d) Нейроциттер (нейрондар) және глиоциттер
- e) Нефрондар

159 <test>. Нейрондардың атқаратын қызметі:

- a) Қозу және нерв импульстерін өткізу
- b) Трофикалық, тірек, изоляциялық және қорғаныш
- c) Қоректік заттар тасымалдау
- d) O_2 мен CO_2 тасымалдау
- e) Керексіз заттарды сыртқа шығару

160 <test>. Глиоциттердің атқаратын қызметі:

- a) Қозу және нерв импульстерін өткізу
- b) Трофикалық, тірек, изоляциялық және қорғаныш
- c) Қоректік заттар тасымалдау
- d) O_2 мен CO_2 тасымалдау
- e) Керексіз заттарды сыртқа шығару

161 <test>. Глиоциттердің құрам бірлігі:

- a) Нейрон
- b) Ұлпа
- c) Нефрон
- d) Нейроглия
- e) Рецептор

162 <test>. Нейроглия топтарының саны:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

163 <test>. Нейроглия топтарының түрлері:

- a) Нейрон, глиоцит
- b) Глиоцит, глиальды макрофаг
- c) Эпиндимоцит, астроцит және олигодендроцит
- d) Аксон, дендрит
- e) Миозин, актин, тропонин

164 <test>. Жүйке клеткасының ядро және органоидтардың негізгі бөлімі орналасқан жерін:

- a) Перикарион немесе нейрон денесі
- b) Эукарион
- c) Астроглия
- d) Эпендима
- e) Нейрофибрилл

165 <test>. Вегетативті жүйке жүйесінің ганглиіндегі нейрондардағы ядро саны:

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20
- e) 25

166 <test>. Нейрондардың қозғалысына байланысты топтасуы:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

167 <test>. Нейрондардың қозғалысына байланысты топтасуы:

- a) Трофикалық, тірек, изоляциялық және қорғаныш
- b) Изоляциялық, қорғаныш
- c) Эпиндимоцит, астроцит және олигодендроцит
- d) Қозғалыс, сезімтал, аралық
- e) Миозин, актин, тропонин

168 <test>. Нейрон қозғалыстарының қай түрі нерв импульстерін жүйке жүйесінің орталық бөліміне береді:

- a) Сезімтал
- b) Қозғалыс (эффекторлы)
- c) Аралық (ассоциативті)
- d) Дендрид
- e) Аксон

169 <test>. Нейрон қозғалыстарының қай түрі қозуды жүйке жүйесінің орталық бөлімдерінен жұмыс органдарына береді:

- a) Сезімтал

- b) Қозғалыс (эффекторлы)
- c) Аралық (ассоциативті)
- d) Дендрид
- e) Аксон

170 <test>. Жүйке жүйе арасындағы байланысты жүзеге асыратын нейрондар:

- a) Сезімтал
- b) Қозғалыс (эффекторлы)
- c) Аралық (ассоциативті)
- d) Дендрид
- e) Аксон

171 <test>. Жүйке жүйесіндегі ұзын өсінділерді:

- a) Дендрит
- b) Аксон
- c) Ұлпа
- d) Клетка
- e) Нейрон

172 <test>. Жүйке жүйесіндегі қысқа өсінділерді:

- a) Дендрит
- b) Аксон
- c) Ұлпа
- d) Клетка
- e) Нейрон

173 <test>.

Нейрондар денесіндегі өсінділер санына байланысты бөлінеді:

- a) Униполярлы, биполярлы, мультиполярлы
- b) Аксон, дендрит
- c) Сезімтал, қозғалғыш, аралық
- d) Нейроциттер (нейрондар) және глиоциттер
- e) Терморецептор, механорецептор, фоторецептор, хеморецептор, электрорецептор

174 <test>. Униполярлы нейрондағы өсінді саны:

- a) 1
- b) 2
- c) 3

- d) 4
e) 3-тен көп
- 175 <test>. Биполярлы нейрондағы өсінді саны:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 3-тен көп
- 176 <test>. Мультиполярлы нейрондағы өсінді саны:
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 3-тен көп
- 177 <test>. Қан құрамындағы плазма мөлшері:
a) 20%
b) 40%
c) 60%
d) 80%
e) 100%
- 178 <test>. Қанның құрамындағы формалық элементтер мөлшері:
a) 20%
b) 40%
c) 60%
d) 80%

- e) 100%
- 179 <test>. Қанның құрамындағы формалық элементтеріне жатады:
a) Тромбоцит, хромопласт
b) Лейкоцит, лейкопласт
c) Эритроцит, хлоропласт
d) Тромбоцит, лейкоцит, эритроцит
e) Хлоропласт, лейкопласт, хромопласт
- 180 <test>. 1мм^3 қандағы эритроциттер саны:
a) Ер адамда -5млн, әйелдерде - 4,5млн
b) Ер адамда -3млн, әйелдерде - 3,5млн
c) Ер адамда 4млн, әйелдерде - 5,5млн
d) Ер адамда -6млн, әйелдерде - 6,5млн
e) Ер адамда -2млн, әйелдерде - 2,5млн
- 181 <test>. 1мм^3 қандағы лейкоциттер саны:
a) 1-4мың
b) 2-5мың
c) 3-6мың
d) 4-8мың
e) 5-10мың

Терминдердің қысқаша түсіндірме сөздігі

Авторадиографиялық әдіс – метобализмдік процестердің динамикасын зерттеуге мүмкіншілік береді.

Авторедупликация – клеткадағы ДНҚ молекуласының екі еселенуі.

Агранулярлық – тегіс, эндоплазмалық тор шайыр, полисахарид т.б. синтездейді.

Акроцентрлік хромосомалар – бір иығы қысқа, нашар байқалады.

Аксон – немесе нейрит, өте жұқа, ұзын, қалыңдығы бірдей, тармақталмаған жүйке клеткасының өсінділері.

Актин – цитоскелет құрамына кіретін, бірінші ретті бұлшық ет клеткаларында байқалған қимыл жүйесіне жауапты белоктар.

Аласа призмалы эпителий – мұндай эпителий көптеген бездердің сыртқа шығарғыш түтіктері мен бүйректің зәр жинау түтіктерінің қуысын астарлап жатады, мұндағы клеткаларының биіктігі мен ені бірдей.

Амитоз – клетканың тікелей екіге, яғни ядро интерфаза күйінде болатын клетканың бөлінуі.

Анафаза – клетканың күрделі бөлінуі- митоздың үшінші сатысы. Бұл кезеңде хромосомалардан түзілген хроматидтер клетканың қарама- қарсы полюстеріне қарай жылжитын митоз бен мейоздың фазасы.

Апокринді – қалпына келетін безді эпителий. Мұндағы өнім клетканың үстіңгі бөлімі мен цитоплазма бөлімдерінің бұзылуы арқылы пайда болады. Алайда клетка цитоплазмасы тез қалпына келеді, өнімнің жинақталуы қайталанып тұрады. Адамда сүт және тері бездері осындай қалпына келетін бездерге жатады.

Арнайы – клетканың құрылымын таңдап бояйды, оларға май және май тәрізді заттарды бояушы судан ІІІ, осмий қышқылдары жатады.

Астросфера – митоз кезінде цитросоманың маңында сәулелі зонаның пайда болуы.

Безді эпителий – ішек эпителийінің құтыша тәрізді клеткалары.

Биосинтез – тірі организмдер клеткаларындағы органикалық заттардың түзілуі.

Бір клеткалы организмдер – бір клеткалы тіршілік иелері.

Биік призмалы эпителий – мұндай эпителий ішек- қарынның және басқа да кейбір мүшелердің қуыстарын астарлайды, бұл клеткалар баскалардан биігірек, төрт, алты қырлы призма тәрізді болып келеді.

Бластомер – ұрықтанған жұмыртқа клеткасының ұсатылуы нәтижесінде пайда болған клеткалардың ірі сипаты.

Бластула – бір қабатты ұрық.

Бөлшектену – эмбриондық даму кезеңдерінің бірі. Оның нәтижесінде көп клеткалы ұрық пайда болады.

Вакуоль - арнайы мембрана- тонопластпен шектелген клетка шырыны жиналатын цитоплазмалық қуыс.

Вакуом – клеткадағы вакуольдер жиынтығы.

Гамета - өсімдіктердің және жануарлардың жыныс клеткалары.
Гаметогенез - өсімдіктер мен жануарларда жыныс клеткаларының түзілу процесі.

Гаплоид - өсімдік немесе жануар клеткасы ядросындағы жалқы хромосомалар жиынтығы.

Гастрюляция – екі қабатты ұрықтың пайда болуы.

Гемоглобин – дене құрамында ішкі тынысқа қатысатын бояуы (пигменті).

Гемокоагуляция – қан ұюы.

Гемопоз – қан элементтерінің түзіліп, дамуы.

Гиалинді шеміршек ұлпасы – гиалинді шеміршекті түзеді. Ол хондробластар, хондроциттер клеткаларынан тұрады. Танау аралығы, кеңірдек, ірі бронхы қабырғалары жатады.

Гибридом клеткалар – шығу тектері әртүрлі екі клетканың өзара араласып, будан клетканың пайда болуы.

Гиперволемия – қанның мөлшерінің көбеюі.

Гиповолемия – қанның мөлшерінің азаюы.

Гистология – организмдер ұлпаларының құрылысы мен қызметін зерттейтін ғылым саласы.

Гистофизиология – ұлпалар және олардың жиынтығының биохимиялық, физиологиялық функциялары мен механизмдерін зерттеу.

Гистохимиялық – адам және көп клеткалы жануарлардың ұлпаларының химиялық компоненттерін зерттеу.

Голокринді – жойылатын безді эпителий. Өнім ядро мен цитоплазманың бұзылуынан түзіледі, сөйтіп без жойылып кетеді.

Гаплоид - өсімдік немесе жануар клеткасы ядросындағы жалқы хромосомалар жиынтығы.

Гетерохроматиндік хромосомалар – интерфазалық ядрода аудандары жазылмайды, ширатылған күйінде қалады және хроматин торының тығыз бөліктері – хромоцентрлер күйінде қалады.

Гольджи жиынтығы –цистерналар мен иірімделген өзекшелердің кешені болып табылады.

Граналар – хлоропласттың матриксінде тилакоидтар жеке- жеке орналасуы мүмкін немесе бірнеше тилакоидтардың цилиндр тәрізді жиынтығы.

Гранулярлық – бұдыр эндоплазмалық тор клеткадан шығарылатын ақуыздар синтезіне қатысады.

Дәнекер ұлпа – сыртқы ортамен тікелей байланыспай, ішкі ортаның бір қалыпты жұмыс істеуін сақтап, қоректік және тіректік қызметтер атқарады.

Дендрит – қысқа, саны көп тармақталмаған жүйке клеткасының өсінділері.

Диплоид - өсімдік пен жануарлар клеткасы ядросындағы хромосомалардың жұп жиынтығы.

Диакинез – оқшауланған қос жіптер кезеңі.

Диктиосома – клеткадағы цитоплазманың маңында түрліше орналасқан Гольджи аппаратының түрі.

Диплоид - өсімдік пен жануарлар клеткасы ядросындағы хромосомалардың жұп жиынтығы.

Диплонема – қос жіптер кезеңі.

Диплосома – екі центриольден тұратын топ.

Жабық плевромитоз – хромосомалардың ажырауы ядро қабықшасының зақымдалмауымен жүреді.

Жазық эпителий – мұндай эпителий кейбір мүшелердің ішкі қабатын (өкпе альвеолдарының ішкі бетін, дене қуысын) астарлайды және көп бұрышты клеткалардан құралады.

Жасунық – глюкоза қалдықтарынан тұратын күрделі полисахарид. Өсімдік клетка қабықшасының негізін құрайды.

Клетка – тірі организмдердің құрылымдық-функционалды бірлігі.

Жұмыртқа клеткасы – аналық жыныс клеткасы.

Зигонема – бірігуші жіптер кезеңі.

Зигота – аталық пен аналық ұрық клеткаларының өзара араласуы нәтижесінде пайда болған диплоидты жаңа клетка.

Идиобластар – ұлпадағы біркелкі клеткалардың арасында кездесетін құрамы, құрылысы және пішіні өзгеше клеткалар.

Инициальды клеткалар – бастама, ең алғашқы клеткалар. Өсімдіктің өсу нүктесінде шоғырланған қызметі мен құрамы әртүрлі ұлпалар түзілу бастамасы бола алатын клеткалар.

Интерфаза (бөлінуге дейінгі кезең) – клетканың келесі бөлінуіне дейінгі уақыт аралығы.

Интерференциялық микроскопиялық әдіс – фазалық-контрасты микроскопия әдісіне ұқсас. Боялмаған мөлдір тірі клеткалардың анық көрінісін алуға мүмкіншілік береді.

Карио – клетка ядросына қатысты сөздің алғашқы буыны.

Кариогамия – ұрықтану, аталық пен аналық клеткалары ядроларының (гаметалардың) өзара қосылып, зигота ядросына айналуы.

Кариокинез – митоздың ескірген атауы.

Кариология – клетка ядросын зерттейтін ғылым саласы.

Кариоплазма – клетка ядросындағы қоймалжың (плазма) сұйық.

Кариотиноидтар – өсімдік клеткасында шоғырланатын қою сары пигмент.

Каротиндер – хлоропластар мен хромопласттарда шоғырланатын қызғылт-сары пигменттер.

Кинетохор немесе центромер – екі иықтың қосылған жері және осы участікте кішкене гранула бар ақшыл зона.

Клетка – тіршіліктің даму барысында пайда болған, тіршілік иелерінің денесін құрайтын, құрылысы, құрамы және атқаратын қызметтері әртүрлі, микроскоптың көмегімен ғана көруге болатын ұсақ бөлшектер.

Клетка аралық байланыстар – клетка аралық байланыс арнайы құрылым – плазмодесмалар және плазмалеммалардың өзара тығыз жанасуы арқылы іске асады.

Клетка аралық қуыстар - өсімдіктер ұлпасында көрнекті орын алады. Себебі, олардың қатты қабықтары клеткаларға ерекше форма беріп, клекааралық қуыстар беріп, артуына әкеледі.

Клетка генеративі – жыныс клеткасы, аталық және аналық жыныс клеткаларындағы хромосом жиынтығы жалқы (гаплоидты) болып келеді.

Клетка сөлі немесе шырыны – клетка ішіндегі қоймалжың зат.

Компартментациялану – клетка кеңістігіндегі жекеленген бөлімдер.

Конъюгация – мейоздық бөлінудің бірінші профазасында гомологты хромосомалардың бір-біріне жақындауы.

Көп қабатты шағын эпителий – терінің үстіңгі қабатын, ауыздың, жұтқыншақтың және қынаптың сілемейлі қабықшасын астарлайды.

Көп қабатты призмалы эпителий – пішіні алмұрт тәрізді, олар басқа қабаттарда көздің, дәнекер ұлпасының қабықшасында болады.

Кристалар – митохондрияның ішкі мембранасында орналасқан тарақ тістері тәрізді өсінділер.

Лейкопластар - өсімдік клеткаларында кездесетін түссіз пластидтер.

Лейкоциттер – (грек. леукос- ақ, цитос – клетка) ядросы бар және түссіз цитоплазмадан тұратын, қанның ақ түйіршікті, қозғалғыш клеткалары.

Лептонема – жіңішке жіптер кезеңі.

Лизосома – құрамында полимерлерді (нуклеин қышқылдары, нәруыздар, көмірсулар) гидролиздейтін ферменттер жиынтығы бар клетка органоиді. Клеткаға түскен заттардың қорытылатын орны.

Лимфа – немесе сарысу, қанға ұқсас сұйық зат.

Матрикс – митохондрияның ішкі бөлігіндегі сұйығы.

Мацерациялау – ұлпалардың клеткалар бірлестігін бұзып, ыдырату. Клеткаларды дараландыру.

Мезодерма – экто- сыртқы мен эндо – ішкі қабықтардың арасындағы ұрық жапырақшаларының орталық қабығы.

Мезофилл – ұлпа, жапырақтың астыңғы және үстіңгі эпидермистері аралығында орналасқан хлоропластарға бай негізгі ұлпа.

Мезенхима – (mesos – ортаңғы) омыртқалы жануарларда және адамда тек қана эмбрионалды дамуының бастапқы кезінде болады, әртүрлі дәнекер ұлпалардың түзілуінің шығу көзі борлып табылады.

Мейоз – жыныс клеткаларының бөлінуі, оның нәтижесінде гаметалар пайда болады. Клетка хромосомасы саны екі есе азая бөлінуі.

Мейоздың гаметалық типі – гаметалардың пісіп- жетілу кезінде жүреді.

Мейоздың зиготалық типі – ұрықтанғаннан кейін, зиготада басталады.

Мембрана – барлық клеткалар мен клетка ішіндегі құрылымдарға (органеллаларға) тән ақуыз бен майлардан тұратын жұқа қабық.

Мембраналы органеллалар – эндоплазмалық тор, Гольджи комплексі, митохондрия, лизосомалар, пероксомалар.

Мембраналық ақуыздар – өткізгіштігі жоғары мембраналарда ақуыз мөлшері де жоғары болады.

Мембранасыз органеллалар – рибосомалар, центриольдер, микротүтікшелер, микрофибриллар, микрофиламенттер, кірпікшелер, талшықтар.

Мерокринді – бұзылмайтын безді эпителий. Мұнда клетканың цитоплазмасын бұзбай өнім түзіледі де, ол құбылыс қайталанып отырады. Ішек бездері – бұзылмайтын бездер.

Метафаза – клеткалардың күрделі бөлінуінің екінші кезеңі. Бұл кезеңде хромосома орталық (экваториальдық) кеңістікке шоғырланып, ядролық қатпар түзеді.

Митоз – дене (сомалық) клеткалардың күрделі бөлінуі.

Моноциттер – ең ірі қан клеткалары.

Метафаза – клеткалардың күрделі бөлінуінің мейоз бен митоздың екінші кезеңі. Бұл кезеңде хромосома экваторына шоғырланып, ядролық қатпар түзеді.

Метацентрлік хромосомалар – тең иықты.

Микротүтікшелер – қуыс түтіктерден тұратын майысқақ, ақуызды күрделі жүйе.

Микроцентр – центриольдар тобын Гейденгайн атаған.

Миозин – цитоскелет құрамына кіретін, бірінші ретті бұлшық ет клеткаларында байқалған қимыл жүйесіне жауапты белоктар.

Митоз – дене (сомалық) клеткалардың күрделі бөлінуі. Хромосомалар екі еселеніп, жаңадан пайда болған екі клеткаға теңдей бөлінеді.

Митохондрия – әрбір клеткада болатын, энергия алмасу реакцияларын реттейтін ұсақ құрылымдар. Ол клетканың энергия станциясы болып табылады. Бұл терминді 1897 жылы Бенде ұсынған.

Нейрон – (грек. нейрон – жүйке) барлық өсінділерімен (нитрит, дендрит) қоса есептелетін жүйке клеткасы.

Нейруляция – адам және омыртқалылар ұрықтарындағы жүйке түтіктерінің пайда болу процесі.

Нормаволемия – қан мөлшерінің қалыпты болуы.

Нуклеоплазма – клетка ядросындағы болатын қоймалжың сұйық.

Овогенез немесе оогенез – аналық жыныс клеткаларының немесе гаметалардың, (жұмыртқа клеткасының) түзілу циклі.

Онтогенез – белгілі бір организмнің пайда болғаннан тіршілігінің соңғы кезеңіне дейінгі аралықтағы жеке даму процесі.

Оогонийлер – көбею дәуіріндегі аналық клеткалар.

Ооциттер – немесе I және II ретті ооциттер, өсу дәуіріндегі аналық клеткалар.

Органеллалар – әрбір клеткада болатын, тіршілік негізін құрайтын ұсақ бөлшектер. Олар: ядро, ядрошық, митохондрия, рибосома, эндоплазмалық тор.

Организм – тіршілік иесі.

Органоид – клеткада белгілі бір қызмет атқаратын клетка ішілік құрылым.

Ортомитоз – митоз түрі, микротүтікшелерді ұйымдастырушы орталық цитоплазмада орналасады және жарты ұршық емес екі полюсті ұршық қалыптасады.

Остеоциттер – сүйек ұлпасының клеткалары.

Палад гранулалары – рибосомалар.

Пангенезис – бұл теория бойынша сперматозоидтер мен жұмыртқа клеткалары дененің мүшелерінен және барлық бөлімдерінен өздеріне геммулалар алып, болашақ ұрпақтарға ата – ана белгілері мен қасиеттерін ұсақ бөлшектер түрінде береді.

Паренхима - өсімдік ұлпасы. Бұл ұлпа клеткалары ұзындығы мен ені шамалас болып келеді.

Партеногенез – жынысты көбеюдің бір түрі. Жұмыртқа клеткасы ұрықтанбай – ақ ұрпақ береуі (аралар, құмырсқалар).

Пахинема – жуан жіптер кезеңі.

Пигменттеу - өсімдік клеткаларында түзілетін пигменттермен бояу.

Пигменттер – хлоропласттар мен хромопласттарда болатын және түзілетін түрлі- түсті күрделі органикалық қосылыстар.

Пиноцитоз – жоғары молекулалық заттардың клеткаға ену механизмдерінің бірі. Пиноцитоз грек тілінен аударғанда «пинос» - ішу.

Плазма – сарғыштау онша мөлдір емес сұйықтық, салмағы 1,020- 1,028мг.

Плазмодесма – клеткааралық қатынастарды қамтамасыз ететін құрылым.

Плазмагендер – цитоплазмада болатын нәсілдік, тұқым қуалау қасиеттері бар гендер.

Плазмалемма – барлық тіршілік иелеріне тән клеткалардың протоплазмасын қоршап- қорғайтын жұқа, белок және майлардың екі қабатынан тұратын қабық.

Плакула – бунақденелілерге тән бластула типі.

Пластидтер – протоплазмада болатын ұсақ, түсті немесе түссіз, атқаратын қызметтері әртүрлі түйіршіктер.

Пластикалық сүйек ұлпасы – клеткалардан және клеткааралық заттардан тұрады.

Пластинкалы борпылдақ сүйек ұлпасы – әртүрлі бағытта кететін сүйек пластинкаларынан тұрады. Мұндай сүйек ұлпасы түтікті сүйектердің эпифизіне тән.

Плевромитоз – митоздың жабайы түрі, микротүтікшелерді ұйымдастырушы орталық ретінде центриольдер қатыспайды, ядро қабықшасының ішкі бетінде орналасқан басқа құрылымдар қатысады.

Плоидтылық – ядродағы хромосомдар жиынтығының еселігін көрсететін сан.

Политения – клеткалар саны көбеймейді, бірақта хромосомалардың өсуі мен репродукциясының нәтижесінде бұл процестер кезінде протоплазманың синтезі мен клетка массасының артуы байқалады.

Поляризациялық микроскопия әдісі- ұлпалар мен клеткалардың түрлі компоненттерінің поляризацияланған жарықтың сынатын қабілетіне негізделген.

Постмитоз (пресинтез) – G_2 әріпімен белгіленеді, интерфаза кезеңінің соңғы сатысы.

Постсинтездік (премитоздық) – G_1 әріпімен белгіленеді- өсу, интерфаза кезеңінің бірінші сатысы **Прокариондық клеткалар**- (гректің про- алдымен, карион- ядро), яғни ядросыз клеткалар тобы. Прокариоттарға эубактериялар, көк – жасыл балдырлар, спирохеталар, риккетсиялар және микоплазмалар жатады.

Протоплазма – клеткаларды құрайтын тірі, негізінен белоктардан тұратын түссіз, қоймалжың зат.

Протопласт – ең сыртқы пекто – целлюлозалық қабығынан айрылған, жалаңаштанған клетка.

Профаза – кариокинездің бірінші кезеңі. Бұл кезеңде ядро хроматинінен хромосом пайда болады.

Регенерация – зақымданған немесе жоғалған органеллалардың қайта қалпына келу.

Редукциялық бөліну немесе мейоз – мейоз кезінде диплоидты хромосома санының екі есе азаюы.

Рекомбинация – араласу нәтижесінде аталық және аналықта болатын нәсілдік қасиеттерінің ұрпаққа таралуы.

Рентгенструктуралық талдау әдісі- Рентген сәулелердің дифракция құбылысына негізделген цитоплазма мен ядроның құрамына кіретін белоктардың, нуклеин қышқылдарының және басқа заттар молекулаларының құрылысын зерттеу үшін қолданылады.

Ретикулофиброзды сүйек ұлпасы – немесе ірі талшықты омыртқалылардың ұрығы және жас организмде болады.

Рибосома – белок пен рибонуклеин қышқылдарынан тұратын цитоплазмалық ұсақ бөлшектер (органеллалар). Онда ақуыз биосинтезі жүзеге асырылады.

Салыстырмалы гистология – әртүрлі систематикалық топтағы көп клеткалы жануарлардың клетка және клетка комплекстерін зерттейді.

Секрет – өнім, ағзаға бөлінетін пайдалы зат.

Секреторлы клеткалар – өнім бөлетін клеткалар, без немесе өнім клеткалары

Серпімді шеміршек – жылтыр шеміршекке қарағанда солғындау, сары түсті. Құлақ қалқаны, кеңірдектің кейбір шеміршекті сақиналары серпімді шеміршектен тұрады.

Синтез – S әріпімен белгіленеді- ДНҚ- ның синтезделу кезеңі интерфаза екінші сатысы.

Склеренхима – қатты қабықты прозенхима клеткаларынан тұратын механикалық ұлпа.

Сперматогенийлер – көбеюші аталық клеткалары.

Сперматозоид – пісіп жетілген аталық жыныс клеткасы немесе гамета.

Сперматогенез – аталық жыныс клеткаларының түзілу процесі.

Сперматоциттер – немесе I және II ретті сперматоциттер, өсу дәуірінде сперматогонийлер өсіп, үлкендігі орташа есеппен төрт есе үлкейеді.

Спермиогенез – пісіп- жетілу дәуірінен кейін дамудың соңғы кезеңі қалыптасу дәуірінің басталуы.

Споралар – аналақ өсімдіктен бөлініп шығатын арнайы клеткалар. Олар өсімдіктің жыныссыз көбеюін қамтамасыз етеді.

Субметацентрлік хромосомалар – пішіні латынның L әрпі сияқты, иықтарының ұзындығы тең емес.

Сүйек ұлпасы – минералды алмасуға қатысады, ал қызыл сүйек кемігі қанның формалық элементтері түзіледі, қорғаныш қызметін атқарады. Себебі, онда макрофагтар пайда болады.

Талшықты шеміршек – негізгі заттың коллагенді талшықтары шоғырланып жатады. Ол жылтыр шеміршекке және қалыптасқан дәнекер ұлпасына ауысқыш келеді. Бұл ұлпа омыртқааралық тегеріштерде, жамбастың дөңгелек байланысында, жамбас сүйектерінің қосылысында т.б. кездеседі.

Теломера – хромосоманың екі иығының ұшындағы бөлігі.

Телофаза – кариокинездің соңғы, төртінші кезеңі. Осы кезеңде жаңа ядролар пайда болады.

Тилокоидтар – қабықша, хлоропластта бір мембранамен қоршалған жалпақ қапшықтар- арнаулы фотосинтездеуші структуралар.

Тонопласт – клетка ішіндегі қуыс- вакуольді қоршаған жұқа қабық (мембрана).

Тромбоциттер – немесе қан тақашалары, ядросыз белгілі пішіні жоқ өте кішкене оңай жабысатын, қанның ұюына қатысатын түйіршікті клеткалар.

Тропомиозин – барлық жиырылғыш құрылымдарда болатын белок.

Тубулин – микротүтіктердің құрамды бөлігі.

Ұлпа – тірі организм денесін құрайтын құрылысы, қызметі және дамуы ұқсас клеткалар жиынтығы. 1671- 1682 ж. М.Мальпиги мен Н.Грю «ұлпа» терминін ғылымға енгізген

Ұрық – ұрпақ, эмбрион- аталық пен аналық клеткаларының өзара араласуынан пайда болатын жаңа организмнің алғашқы сатысы.

Ұрық қап – болашақ ұрық дамитын орын.

Ұрық жапырақшалары – ұрықта белгілі бір орында орналасатын клетканың жеке қабатшалары. Олар белгілі бір мүшелерге бастама береді. Ұрық жапырақшалары бластуланың салыстырмалы түрде біртекті, бір – біріне ұқсас клеткаларының дифференциялануы нәтижесінде пайда болады. Ішкі- эктодерма, сыртқы – энтодерма, орталық – мезодерма.

Ұрықтану – аталық пен аналық жыныс клеткаларының қосылуы. Соның нәтижесінде зигота пайда болады.

Фагоцитоз – микроорганизмдерді, зақымданған клеткаларды, бөтен бөлшектерді бір клеткалы организмдер немесе фагоциттердің ұстап алып, бойына сіңіру процесі.

Филаменттер – тығыз талшықтардан тұратын майысқақ, ақуызды күрделі жүйе.

Хлоропласт – жасыл өсімдік клеткаларындағы басты органеллалардың бірі.

Хондриом – клеткадағы хондриосомдар (митохондриялар) жиынтығы.

Хроматин – клетка ядросында болатын, жақсы боялғыш, тұқым қуалау белгілері шоғырланған заттар.

Хромотофора – клеткада болатын түрлі- түсті пигменттер.

Хромопласт – түрлі-түсті пигменттер шоғырланып жиналатын пигменттер.

Хромосомалар – клетка ядросында болатын, өздігінен түзіліп көбейетін, жеңіл де жақсы боялатын, нәсілдік мағлұмат сақтап, ұрпақтан ұрпаққа жеткізетін құрылым. 1882 жылы Флемминг пен 1884 жылы Страсбургер байқаған.

Хромосомалар конъюгациясы – хромосомалардың гомолог бөліктерінің өзара жақындасып, бір – бірімен алмасуы.

Хромоцентрлер - хроматин торының тығыз бөлігі.

Центриоль – жануардың клетка орталығын құрайтын құрылым.

Центромер немесе кинетохор – екі иықтың қосылған жері және осы участікте кішкене гранула бар ақшыл зона, диск пішінді пластикалық құрылым.

Центросома – центриоланы қоршаған цитоплазма бөлігі.

Циклоз – цитоплазмалық қозғалыс.

Цитогенетика – клеткадағы хромосомаларды зерттейтін генетиканың бір саласы.

Цитология – клетка құрылысы мен құрамы және қасиеттерін жан – жақты зерттейтін биология ғылымының саласы.

Цитобұлшық еттер – жуан миозиндік филаменттер (жіптер).

Цитоскелет – клетка қаңқасы, клеткаларға белгілі форма беріп тұратын құрылым. Ол клетка қабықшасы, жіңішке түтікшелер, мен жіпшелерден – филаменттерден тұрады.

Цитосүйектер – жіңішке актиндік филаменттер (жіптер).

Цитоплазмалық (қышқылдық) – клетка цитоплазмасын бояйды. Қышқыл бояғыштарына: эозин, пикринді қышқыл, фукцин, индигокармин жатады.

Цитохимиялық әдіс - түрлі заттардың клеткада орналасуын және арнаулы құралдар арқылы олардың санын анықтауға мүмкіндік береді.

Шеміршек ұлпасы – ересек адамдарда шеміршек сүйек буындарының бетін қаптап, қабырғаларының ұштарын, кеңірдекті, жұтқыншақты, ауатамырды және құлақ қалқанын құрайды.

Эволюциялық гистология – организмдердің тарихи дамуында ұлпалардың қалыптасуы мен дамуын зерттейді.

Экскрет – бөлінді, ағзаға бөлінетін зиянды зат.

Эксперименттік гистология – әртүрлі факторлардың физикалық, химиялық, биологиялық әсері кезінде клетка және клетка комплекстерінің құрылысын зерттейді.

Эктодерма – «грек. эктос + дерма – сыртқы тері» орталық цилиндрді қоршап тұратын сыртқы қабығы.

Эластикалық шеміршек ұлпасы – эластикалық немесе торлы шеміршек түзеді. Бұл ұлпа құлақ қалқанында, сыртқы дыбыс жолында, есту түтігінде, көмекейде кездеседі.

Эмбриогенез – организмдердің жеке дамуының ұрықтану кезінен бастап туылуына дейінгі ерте кезеңі.

Эмбриология – ұрықтың клетка, ұлпа және мүшелерінің даму заңдылықтары немесе аталық пен аналық клеткаларының қосылуынан пайда болған жаңа, балауса организм эмбрионының өсіп дамуы мен жетілуін жан-жақты зерттейтін ғылым саласы.

Эмбрион – аталық пен аналық клеткаларының қосылуынан пайда болған жаңа, балауса организм.

Эмбрионды трансплантациялау – белгілі бір организмде пайда болған ұрықты басқа организмнің ұрыққабына ауыстырып отырғызу.

Эндодерма – эндо – ішкі, сыртқы қабықтың орталық цилиндрді қоршап тұратын ішкі қабығы.

Эндоцитоз – клеткалар саны көбеймейді, бірақта хромосомалардың өсуі мен репродукциясының нәтижесінде бұл процестер кезінде протоплазманың синтезі мен клетка массасының артуы байқалады.

Эндоплазма – клетка ішіндегі қоймалжың.

Эндоплазмалық тор – клетка ішіндегі цистерналар мен өзекшелерден тұратын мембраналар жиынтығы. Клеткада ақуызды және ақуызды емес заттарды синтездеу, тасымалдау қызметін атқарады. 1953 жылы Портер эндоплазмалық тор деп атау берген.

Эндоцитоз – клеткадағы қоректік заттардың плазмалемма арқылы өту процесі.

Эндосперм – ұрыққа арналған қор сақталатын арнайы ұлпа.

қанның қызыл түйіршігі клеткалары. Гемоглобинде болатын қанның ядросыз түйіршіктері.

Эпителий ұлпасы – бұл ұлпа клеткалардан түзіліп, дененің сыртқы және ішкі ортамен шектелген беттерін қаптап жатады, сондықтан оны шекаралық ұлпа деп атайды. Денедегі іші қуыс мүшелерді ішек, қарын, қан тамырларды астарлап, ағзаның сыртқы жағын қаптап, қорғаныш және өнім шығару қызметін атқарады.

Эритроцит – (грек. эритро- қызыл, цитос – клетка) ядросы жоқ екі жағынан ортасы ойыстау келген, **Эукариондық клеткалар**- (гректің эу- жақсы, карион- ядро) яғни ядролы клеткалар тобы. Эукариоттарға қалған барлық организмдердің клеткалары, саңырауқұлақтардың, қарапайымдардың, жануарлар мен өсімдіктердің клеткаларын жатқызамыз.

Эукариотты – клеткадағы ядросы мембранамен айқын шектелген барлық бір және көп клеткалы жоғары сатылы организмдер.

Эунуклеация – клетканы ядросыздандыру.

Эухроматиндік хромосомалар – аудандары әрбір бөліну кезінде интерфазада үнемі жазылады да, келесі бөлінудің профазасында қайтадан ширатылады.

Ядро – эукариоттардың клеткаларының құрамында ДНҚ болды, генетикалық ақпаратты сақтайды. Нәсілдік қасиеттерді сақтайды п, ұрпақтан – ұрпаққа жеткізетін негізгі органелла.

Ядролы (негізді немесе сілтілі) – клетка ядросын бояйды. Сілтілі бояғыштарға: гематоксин, кармин, сафранин жатады.

Ядрошық – клетка ядросының ішінде орналасқан ұсақ түйіршік. Рибонуклеопротеидтерден тұратын ядроның құрамдас бөлігі. Онда ақуыздар мен РНҚ белсенді түрде синтезделеді және жинақталады. 1781 жылы Фонтан жылан балықтың сілекей клеткаларынан байқаған.

Ядро қабықшасы – клетка ішіндегі ядроны қоршап тұратын, жартылай өткізгіш мембрана.

Дурмекбаева Шынар Нұрлыбекқызы

Шакиржанова Инзира Серікқызы

Жакупова Асель Аманқызы

«ЦИТОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГИСТОЛОГИЯ»

пәнінен оқу- әдістемелік кешені

Центр науки и коммерциализации
Кокшетауского государственного университета им. Ш. Уалиханова
Редакционно- издательский отдел
Подписано в печать 27.03.2013 г. Объем 10,4 п.л. Тираж 20 экз.
Заказ №59
Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің
баспаханасында басылған
Отпечатано в типографии
Кокшетауского государственного университета им.Ш.Уалиханова
Наш адрес: Казахстан, Акмолинская обл., г. Кокшетау,
ул.Абая 76, РИО КГУ им. Ш.Уалиханова
e-mail: www.kgu.kz