

Тақырып 1. Адам анатомиясы және физиологиясына кіріспе.

Организм – біртұтас күрделі жүйе. Онтогенез кезеңдері.

1. «Адам анатомиясы және физиологиясы» пәні, оның мазмұны, мақсаты, басқа ғылымдармен байланысы, зерттеу әдістері, даму тарихы және болашақ биология мамандар дайындауға тигізетін маңызы.

2. Организм – біртұтас құрылым, оның құрамдық элементтері. Негізгі физиологиялық түсініктер.

3. Жасушаға жалпы сипаттама, оның құрылысы, дамуы және қызметі.

4. Ұлпа (тін), оның құрылысы, дамуы және қызметі.

5. Жыныс жасушаларының дамуы (гаметогенез). Адам эмбриогенезінің бастапқы кезеңдері.

6. Онтогенез кезеңдері. Организмнің жас кезеңдерінде дамуы.

1 сұрақ

«Адам анатомиясы және физиологиясы» пәні бір-бірімен өте тығыз байланысты анатомия және физиология ілімдерден тұрады. **Анатомия** (гр. ανα - үстінен + гр. tome- кесем – бөлшектеу, кесу деген ұғымды білдіреді) — тірі организмдердің үлкейткіш аспаптардың көмегімен көзге көрінетін құрылысын зерттейтін іргелі (фундаментальды) биологиялық морфологиялық ғылым (уикипедия). **Адам анатомиясы** – адам денесінің құрылысын, пішінін, қимылдарын, мүшелердің өзара қарым-қатынасын зерттейтін жаратылыстану ғылымының бір саласы (уикипедия).

Адам анатомиясы – адам денесінің пішінін, мүшелердің құрылысын, өсуін және оның сыртқы ортамен қатынасын зерттейтін ғылым. Анатомия тек адам құрылысын зерттеп қана қоймай, сонымен қатар даму кезіндегі адам ағзасының қалыптасу үрдісін зерттейді.

Кесу немесе бөлшектеу анатомия ғылымының негізгі зерттеу әдістеріне жатады. Адам анатомиясының **негізгі мақсаты** – адам ағзасының көзге көрінетін және көрінбейтін мүшелерінің даму заңдылықтарын қарастыруымен бірге, мүшелердің қалыпты жағдайын патологиялық күйінен ажыратуға көмектесу болып табылады. Сондықтанда анатомия пәні – медицина ғылымының негізгі бір саласы.

Анатомия ғылымы адам денесін жан-жақты зерттеуіне қарай **бірнеше салаға** бөлінеді :

1) Жүйелік немесе жалпы анатомия – дене мүшелерінің құрылысын, олардың атқаратын қызметтерімен байланыстырып, мүшелер жүйелері ретінде (тірек–қимыл, жүрек-тамырлар, ас қорыту, тыныс алу, жүйке және т.б. жүйелерін) зерттейді;

2) Топографиялық анатомия – адам денесіндегі мүшелерінің өзара орналасу тәртібін медициналық мақсатқа орай зерттейді;

3) Мүсіндік (пластикалық) анатомия – организмдерінің сыртқы дене бітімі мен дене бөліктерінің тұрақты жағдайдағы немесе қозғалыстағы пропорциялық арақатынасын зерттейді. Мүсіндік анатомияның негізін қалаған италиян ғалымы Леонардо да Винчи;

4) Қалыпты анатомия – ересек адам организмдерінің дертсіз қалыпты жағдайдағы құрылысын анықтап зерттейді;

5) Сыраттық (патологиялық) анатомия – ауруға шалдыққан дене мүшелерінің құрылысын қалыпты анатомия мәліметтерімен салыстыра отырып зерттейді;

6) Микроскоптық анатомия – организмді мүшелерінің құрылысын микроскоппен зерттейтін ғылым.

7) Салыстырмалы анатомия – дамудың әртүрлі сатысында орналасқан тіршілік иелерінің дене құрылысын салыстыра зерттейді.

Анатомия салаларының практикалық маңызына: егер жүйелік анатомия элементтері жалпы физиология ілімін меңгеруге негіз салса, топографиялық анатомия медициналық ілімге негіз қалайды, ал мүсіндік анатомия суретшілер, скульпторлар үшін міндетті қажетті пән болып табылады. Адам анатомиясының **зерттеу әдістері жалпы екі салаға** бөлінеді. Өлген адамды тексеретін саласын морфологиялық, ал адам мүшелерін тірідей тексеретін саласын – функционалдық әдіс деп атауға болады.

Морфологиялық немесе құрылымдық әдістерге ең кең таралған әдіс - кесу (препараттау), микроскоптық әдіс, қышқылдармен қопсыту, тоназытып қатыру әдісі, ағарту және т.б. жатады.

Функционалдық немесе қызметтік әдістерге рентгенологиялық (рентгеноскопия, рентгенография, компьютерлік томография), эндоскопия, сынама-тәжірибелік әдіс және т.б. жатады. Бұлардан басқа антропометриялық, суретке салу әдістері де бар.

Ағзаның қызмет атқару жүйелеріне сәйкес, қалыпты анатомияның өзі бірнеше тарауға бөлінеді:

- 1) Остеология – сүйектер жүйесі туралы ілім;
- 2) Синдесмология – сүйектер байланыстары (буындар, шеміршектер) туралы ілім;
- 3) Миология – бұлшық еттер туралы ілім;
- 4) Спланхнология – ішкі мүшелер туралы ілім;
- 5) Ангиология – қан тамырлар жүйесі туралы ілім;
- 6) Неврология – жүйке жүйесі туралы ілім;
- 7) Эстеziология – сезім мүшелері туралы ілім;
- 8) Эндокринология — ішкі секреция бездері туралы ілім.
- 9) Дермотология – тері жабыны және оның туындылары туралы ілім және кардиология, нефрология, гастроэнтерология, пульмонология және т.б.

Анатомияның негізін салушы – Ежелгі Рим дәрігері Гален. Ол ит пен маймылды сойып солардың дене құрылысын зерттеп, оны адам дене құрылысына сәйкес болар деп жобалаған. Галеннің көп қателерін араб ғалымдары, атап айтқанда Ар-Рази, Әл-Фараби, Ибн-Рушу, Әбу-Али-Ибн-Сина түзетіп, анатомияға көп жаңалықтар қосты. Ежелгі грек ғалымдары Демокрит, Гиппократ қан тамырлар жүйесі бар екендігін анықтады.

Адам анатомиясының дамуына үлкен үлес қосқан Шығыстың үлгілі ғалымы Әбу-Әли-Ибн-Сина. Мысалы ол «Дәрігерлік ғылымның канондары» деген кітапта адамның ішкі мүшелері мен қан тамырларының анатомиясы туралы жазып, қай жерден қан алу, қан құю керек екендігін білген, сондай-ақ денеге ине шаншу арқылы емдеу әдісі туралы да айтып кеткен. Анатомияның дамуына үлкен үлес қосқан гректің ұлы ғалымы Аристотель болды. Ол жүйкені сiңiрден ажыратып, жүректің қан айдайтын мүше екендігін білді. Ол ұлпалардың түрлерін анықтап берді. Қайта өрлеу дәуірінде анатомияның дамуына тікелей үлес қосқан ғалым Леонардо да Винчи суретші, математик, инженер, ол 30 өліктен 800 нақты сүйектердің суретін салған. Мальпиги мен Шумлянский капиллярларды ашып қан айналу тұйық екендігін дәлелдеді. Неміс ғалымдары Шванн мен Шлейден жасушалық теорияны ашты. Орыс ғалымдары арасынан Н.И.Пирогов, И.М.Сеченов, И.П.Павловтың еңбектері анатомияның функционалдық бағытқа түсуіне септігін тигізді.

ФИЗИОЛОГИЯ – биологияның маңызды салаларының бірі. ФИЗИОЛОГИЯ (грекше physis, "табиғат, тек-тамыр"; және logos, "ғылым") – организмнің тіршілік әрекетін, жеке мүшелер мен жүйелердің қызметін зерттеп, олардың ерекшеліктерін, биологиялық мағызын анықтайтын және организмнің сыртқы ортамен қарым-қатынастарындағы заңдылықтарды зерттейтін ілім.

Физиология – тірі ағзаның, оның жеке жүйелерінің, мүшелерінің, ұлпаларының және жасушаларының әрекетін, атқаратын қызметін жүйелі түрде адам ағзасының ішкі және сыртқы ортасымен байланыстыра зерттейтін биологиялық ғылым. Сонымен қатар ол әрекеттерді жас кезеңдеріне байланысты онтогенез және эволюциялық даму барысында бақылайды. **Физиология** – жеке мүше мен жүйелердің және тұтас ағзаның тіршілік әрекеттері туралы ғылым. Физиология медицина мен ветеринарияның, жалпы биологиялық сипаттағы қолданбалы ғылым салаларының ірге тасы, негізі болып саналады. Адам организмдеріне тән қызметтер мен үрдестердің тіршіліктік мәні мен маңызын айқындай отырып биология мен физиология арнаулы мамандарды организмде жүретін күрделі үрдестің биологиялық мәнін, денсаулықты қорғау, организмді қатерлі (экстремалді) жағдайлардан сақтау және т.б. шараларын ғылыми негізінде ұйымдастыруға қажетті мағлұматтармен қамтамасыз ететді.

Физиологияның **мақсаты** – организмнің қоршаған ортамен байланысты жағдайындағы қасиетін, өзгерістерін және қызметтерінің реттелу механизмдерін зерттеу. Физиологияның **маңызын** И.П.Павлов мынадай ойлармен түйіндеген: «Адам - өте күрделі және нәзік жүйе. Табиғат байлығымен ләзаттану үшін адам сау, күшті, ақылды болуы керек. Сондықтан физиология адамдарды тек қана қалай жұмыс істеп, демалып, ауқаттанып қоюды үйретпей, сонымен қатар қалай ойлап, түйсініп, сезінуді үйретеді».

Физиология өзінің ғылыми бағытына және көздеген мақсатына сәйкес бір-біріне тығыз байланысты және жеке дамиды **бірнеше салаларға** бөлінеді. Жалпы физиология- ағзаның жасушалары, ұлпалары мен мүшелеріне бірдей тән негізгі тіршілік әрекетінің табиғатын, қызметтерінің жалпы көрсеткіштерін, қасиеттерін зерттейді. Олардың сыртқы және ішкі ортаның

әр түрлі әсерлеріне жалпы жауабын тітіркену, қозу, тежелу т.б. құбылыстар туралы мәліметтерді қарайды.

Салыстырмалы физиология – әр түрге жататын ағзалардың өзіне тән қызмет ерекшеліктерін немесе бір түрге жататын ағзаның әртүрлі тіршілік кезеңдеріндегі қызмет ерекшеліктерін зерттейді (қазіргі уақытта-эволюциялық даму физиологиясы деп аталады).

Жеке физиология – кейбір тіндердің, жеке мүшелердің қасиеттерін, олардың жүйелерге бірлесіп ұйымдастырылу және реттелу негіздерін зерттейді.

Жас ерекшеліктер физиологиясы – адам ағзасының тіршілік әрекетінде онтогенездік даму барысындағы өзгерістерді анықтайды.

Қолданбалы физиология – адамның әлеуметтік жағдайлары мен мақсатты іс-әрекетіне байланысты ағзадағы өзгерістерді, оның заңдылығын анықтайды. Оның қатарына бірнеше физиология саласы жатады: еңбек физиологиясы, спорт физиологиясы, тамақтану және экологиялық физиология. Сонымен қатар кейбір мамандық саласында адам ағзасы әр алуан төтенше жағдайлар мен орасан жүктемелер әсеріне тап болады. Мысалы, су асты, ауада, ғарышта, соған сәйкес су асты, авиация, ғарыш физиологиялары үрдіс дамуда.

Физиология басқа мақсаттарына, зерттейтін нысандары мен әдістеріне байланысты қалыпты және патологиялық (қалыпсыз) деп бөлінеді. Қалыпты жағдайдағы және дене жұмысы кезіндегі (денені шынықтыру немесе машықтану) адам ағзасының тіршілігіне бейімделу қызметтерін **қалыпты физиологиясы** зерттейді. **Патологиялық (қалыпсыз) физиология** — ауру ағзадағы ауытқуларды, олардың ағымдарын, барысын, дерттену тетіктерін анықтайды. **Клиникалық физиология** – ауру ағзадағы физиологиялық көрсеткіштердің жаңа клиникалық деңгейін тексереді.

Физиология анатомия ғылымымен өте тығыз байланысты, себебі екеуінің **зерттеу нысаны – адам**, егер анатомия тірі адамның құрылысын, құрылымын зерттесе, ал физиология оның атқаратын қызметін тексереді. Физиология ұлпалардың, жасушалардың құрылысы мен даму заңдылықтарын зерттейтін ғылымдар гистологиямен және цитологиямен де байланысты.

Физиология - биология ғылымдарына жатады, бірақ ол көптеген басқа ғылымдармен де тығыз байланысты. Бір ғылымдар физиологияға негіз болса (мысалы, физика, химия, биохимия) басқа біреулеріне физиология өзі негіз болып келеді (мысалы, медицинаға). Физиология жетістіктері медицинаның жоғары деңгейге жетуіне әсер етеді. Ал, клиникалық медицинадағы деректер физиологияны байытады (клиникалық физиология), мүшелер қызметі жөнінде мағлұмат береді.

Физиологияда қолданылатын тәжірибелерде физика мен химиялық әдістер пайдаланылады, себебі әрбір тірі ағзада болып жататын зат, қуат алмасу процестерінің өзі физикалық және химиялық құбылыстар болып табылады. Сондықтан да бұл сана үрдіс дамып, ғылымның жеке бөлімдері биологиялық химия (биохимия) және биологиялық физика (биофизика) салалары дамып шықты. Соңғы уақыттарда физиология үшін кибернетика ғылымының маңызы өсіп отыр. Кибернетика – басқарудың жалпы принциптері туралы ғылым, ол машина мен тірі ағзалардың байланысын зерттейді. Ол математика және физика ғылымдарына сүйене отырып ағзадағы әртүрлі мүшелердің қызметін реттеудің жалпы принциптерін, байланысын ашуға көмектеседі.

Физиология сонымен қатар барлық медицина ғылымдарымен тығыз байланысты. Бұл байланыс туралы «И.П.Павлов (1849-1936) былай деген: медицина тек қана физиологиялық деректермен күннен күнге толықтырылып отырғанда ғана, адам денесіндегі бұзылған механизмдерді дәл тауып, дұрыс емдей алады, яғни шын мәнінде өз мақсатын орындайды». Оған көптеген дәлелдерде келтірілген. Мысалы, 1) Ас қорыту физиологиясының дамуы ас қорыту жолдарының ауруларын түсінуге, тамақтану ерекшеліктерін уағыздауға негіз болады. 2)Витаминдерді зерттеу мешел (рахит) немесе қыркұлақ ауруларымен күресуге көмектесті. 3)Ұйқы безінің гормоны инсулиннің ашылуы және оны жасап шығару қант ауруымен ауыратын миллиондаған аурулардың өмірін ұзартуға көмектесті.

Физиологияның кейбір бөлімдері, әсіресе жүйке жүйесі мен талдағыштар (анализаторлар) физиологиясы жан сезіммен (психикамен) тығыз байланысты. Физиология – сонымен қатар психология және педагогика ғылымдарымен де ұштасып, байланысады. Мысалы, И.П.Павлов ашқан жоғары жүйке жүйесі туралы ілім психология мен педагогика ғылымдарының негізі болып табылады, мұғалімдердің жас жеткіншектер ағзасының жастық ерекшеліктерін түсінуге дұрыс

тәрбиелік жұмыстар жүргізуге көмектеседі.

Физиология гигиенаның, валеологияның, дене тәрбиесі мен әдістемесінің ғылыми негізі болып танылады. Ағзаның қызметін білмей, дене жұмысы арқылы оның күшін қалыптастырып дамыту немесе денсаулықты сақтау мүмкін емес, физиологияны терең білмеген дене шынықтыру саласының мамандары (мұғалім немесе бапкер) оқу-жаттығу сабақтарын тиімді болатын құбылыстардың, физиологиялық механизмдердің өзгеруін түсіне алмайды. Оқу жаттығу жұмыстары дұрыс ұйымдастырмаса, спортшының денсаулығына зиян келуі мүмкін немесе ол сабақтар ешқандай нәтиже бермеуі мүмкін.

Сонымен, «Адам анатомиясы мен физиологиясы» **пәннің мақсаты:** білім алушыларда тіршілік қасиетін сыртқы ортамен байланысты атқаратын организмінде өтетін үрдістердің және оны құрайтын жүйелердің анатомиялық пен физиологиялық ерекшеліктері туралы жүйелі білімді қалыптастыру.

Пәннің міндеттері:

- адам ағзасының пішін, құрылысын, дамуын және қоршаған ортамен қарым-қатынасын қарастыру;

- организмді құрайтын жүйелердің анатомиялық пен физиологиялық ерекшеліктерімен таныстыру;

- тіршілік қасиетін сыртқы ортамен байланысты атқаратын организмінде өтетін үрдістер туралы түсінік беру;

- өсу мен дамудың негізгі биологиялық заңдылықтары туралы дұрыс түсінік қалыптастыру;

- оқыту және тәрбиелеу жұмысында маңызды орын алатын шартты рефлексдердің негізімен таныстыру;

- болашақ биология мамандарға адам ағзасының ерекшеліктерін түсіндіру;

- адам анатомиясы мен физиологиясыдан алған білімдерін тәжірибеде қолдануға үйрету;

- білім алушыларды пән бойынша алынған білімдерін салауатты өмір салтын жүргізу үшін іс жүзінде пайдалануға үйрету.

Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы білуі тиіс: адам ағзасының негізгі құрылысын, дамуын және қоршаған ортамен қарым-қатынасының анатомиялық пен физиологиялық ерекшеліктерін; тіршілік қасиетін сыртқы ортамен байланысты атқаратын организмінде өтетін үрдістерін; өсу мен дамудың негізгі биологиялық заңдылықтарын; оқу-тәрбие және еңбек жұмысын ағзаның анатомиялық пен физиологиялық ерекшеліктеріне сай ұйымдастырудың қажеттілігін көрсету.

Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы менгеруі керек:

- Организмнің құрылымдық элементтерін білу;

- жасуша мен ұлпадағы болған қалыпты және патологиялық өзгерістерді білу;

- адам анатомиясы мен физиологиясыдан алған білімдерін тәжірибеде қолдану;

- пән бойынша алынған білімдерін салауатты өмір салтын жүргізу үшін іс жүзінде пайдалануға.

Құзыреттіктері: Білім алушы адам ағзасының негізгі құрылысын, оның қоршаған ортамен қатынасының анатомиялық пен физиологиялық ерекшеліктерінің теориясын білу; іс-тәжірибеде қолдану дағдысын менгеру; адам денсаулығын сақтап нығайту, денелік дамуын жетілдіру және жұмысқа қабілеттілігін арттыру шараларды жетілдіру.

Физиологияның ЗЕРТТЕУ әдістері. Физиологиялық үрдістер үнемі өзгеріп отыратын құбылыстар, оларды анықтау тәсілдері физиологияның даму кезеңдеріне және шектес ғылымдардың жетістіктеріне сәйкес қалыптасты. Сондықтан мұның бірнеше бағытын талдауға болады:

1) Бақылау әдістері – физиологиялық құбылыстарды қалыпты жағдайда және әр түрлі әсерлерден кейін қадағалауға мүмкіндік береді. Тірліктік әрекеттер жылжымалы болғандықтан, бұл әдетте, 2-3 үрдісті қамти алады. Бақылау– сыртқы ортаны танудағы негізгі әдістеме. И.П.Павлов айтуы бойынша бақылау әдісі «Тек қана табиғаттың ұсынғанын жинайды». Балалардың миының қызметін зертегенде бұл әдіс организмнің жас ерекшеліктерін анықтауға көмектеседі.

2) Тіркеу әдістері – физиологиялық құбылыстарды механикалық және электрлік тәсілдермен жазып алады.

3) Тітіркендіру әдістері – тірі құрылымдардың, мүшелер мен тіндердің күйін өзгерту мақсатымен механикалық (кесу, түйреу), биологиялық (егу, уландыру), химиялық (тұздар, қышқылдар, дәрілер), физикалық (дыбыс, сәуле, электр ағыны, температура т.б.) түрткілердің әсерін қолданады.

4) Электрофизиологиялық әдістер – қозғыш тіндер мен мүшелердің электрлік құбылыстарын және әртүрлі электрлік емес көрсеткіштерді (ультрадыбыс, электромагнит толқындары т.б.) тіркегіштер мен күшейткіштер қолданып осы амалмен тіркейді.

5) Физиологияның негізгі тәсілі – тәжірибе. Физиология деректері тәжірибе жасау арқылы табылады. Тәжірибе жануарлар мен адамдарға жасалады. Адамның денсаулығы мен өміріне тәжірибе зиян келтірмеуі шарт. **Табиғи тәжірибе** – мақсаты мен қойылған міндеттеріне байланысты зерттеуші тәжірибені адам үшін табиғи жағдайда (оқу барысында) қолданады. **Лабораториялық тәжірибе арнайы жасалған жағдайда** (жүктеме бері арқылы) жүргізеді. Жағдайды өзгерту арқылы зерттеуші белгілі бір қызмет өзгерістерін тудырады да, оның сан мен сапалық сипатын (бейімделу) анықтайды. Мысалы, велоэргометрде жүктеме беріп, жүрек қантамыр жүйесін зерттеуге болады.

Функциялық жүктеме немесе сынау әдісі, бұл әдісі организмнің мүше мен жүйелерінің қызметін, оған мөршерленген функциялық жүктеме беру арқылы, оның әсерінің ұзақтығын немесе әсер ету қарқынның өзгерте отырып, түрлі жағдайларды анықтайды. Мұнда физиологиялық көрсеткіш ретінде сол мүшенің қызметі алынады. Мысалы, келесі функциялық сынаулар: тынысты тежеу, температуралық әсер ету, дененің кеңістіктегі орынын өзгерту және т.б. Ең көп қолданылатындары: мөлшерленген дене және ой еңбегі. Мысалы, арифметикалық есепті шығару әдісі (ой еңбегінің сынағы, бір жұмыс қабілетін (жүрегінің соғу жиылығы -ЖСЖ) есеп шығаруға дейін, шығарып жатқан кезде және шығарып болғаннан кейін) немесе жүктеме «100 м жер жүгіріп» өткенге дейін (тыныштықта) және өткен соң оның ЖСЖ анықтау.

Тәжірибе үш нұсқада жүргізіледі: жедел (өткір) тәжірибе, созылмалы тәжірибе және мүшелердің қызметін модельдеу.

Физиологияда байқаулармен толтырылатын түрлі тәжірибелік әдістер қолданылады. **Өткір тәжірибеде** жануарларға наркоз беріп, хирургиялық операциялар жасайды да, ішкі мүшелерге әсер ету арқылы (тітіркендіру, тамырларды қию, дәрі-дәрмектер жіберу) олардың тіршілік әрекеттеріндегі өзгерістерді бақылайды. Жедел тәжірибелер тобына вивисексия (тәнтілу), мүшелерді бөлектеу-жекелеу әдісі де жатады.

Зерттеу әдістері жетілдірілген сайын өткір тәжірибелер (наркоз және басқа да факторлар организм функцияларының қалыпты ағымын өзгертеді), **созылмалы тәжірибелерге** орын береді. Солардың арқасында организмнің сыртқы ортамен әрекеттесулері жағдайларында қызметін зерттеу мүмкін болады. Жануарларға жасалған тәжірибелерде сылып тастау (экстирпация) және мүшелер мен ұлпаларды егу, қан, сөл, несеп және лимфа алу үшін фистулалар салу, мүшелер мен ұлпаларды тітіркендіру және биотоктарын тіркеу үшін электродтарды енгізу тәсілдері қолданылады. Мысалы, жануар организмне өте кішкентай радиотаратқыш қондырып, оның әр түрлі функцияларын (тыныс алу, жүрек жұмысы, ішек-қарын жиырылуы т.б.) еркіндік жағдайында бақылайды.

Фистула әдісін физиологияға алғашқы енгізген И.П. Павлов болатын, сөйтіп ол организмді бөлшектеп қараудың (анализ) орнына, біртұтас жүйе ретінде (синтездік) бағыттын жасады. И.П.Павлов – физиология мен медицина біртұтас деп айтты, патология (phatos-детрт, ауру) мәнін білу үшін тіршілік үрдісінің ағымын білу керек.

Функцияларды модельдеу әдісі физиологиялық болжамдардың (организмнің өсу қарқынын,) дұрыстығын тексеруге немесе модельдер арқылы кейбір функцияларды бейнелеуге (жүйке жасушасы қызметін, процестерді т.б.), мүшелерді уақытша алмастыра алатын аппараттар жасауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс организмді биокибернетикалық жүйе ретінде қараудың негізінде қалыптасқан.

6) Аспаптық әдістер – физиологиялық зерттеулер нәтижесінде медицинаға әртүрлі үрдістерді тексеру, ауруларды анықтау (диагноз) және емдеу (терапия) үшін арнайы аспаптар ұсынады. Адамға жасалатын физиологиялық зерттеулер ішінде биоэлектрлік, тензометриялық, фотометриялық, телеметриялық және басқа физикалық тәсілдер үлкен маңызға ие болуда. Организмді жете білуде осы замандағы электронды және есептеуші аппараттарды пайдалану

құнды. Бұлар тек қана шеткі мүшелер қызметін білуді қамтамасыз етпейді, сонымен қатар тереңде жатқан мүшелер мен ұлпалардың қызметін зерттеуге және организм функцияларының түрлі көрсеткіштерін түйісу жолымен ғана емес, радиотелеметрия жолымен де тіркеуге, алынған материалдарды есептеу машиналарының көмегімен математикалық талдаулар жасауға мүмкіндік береді.

Дене қызметінде жүктемені дәлірек анықтау ретінде эргометрия, яғни эргометр аспабы қолдану арқылы, жүктеменің мөлшерін дәл анықтау арқылы әдәсін пайдаланады. Мысалы, Велоэргометрде жүктеме беріп, жүрек қантамыр жүйесін зерттеуге болады. Физиологияның әдістемесінің бір түрі – телеметрия (радиотехникалық біріліс аспаптары арқылы денесінен қашық жерде тұрым анықтау мүмкіндігі). Балалардың өсуын антропометрия (дененің физикалық көрсеткіштерін өлшеу әдісі) арқылы анықтайды. Мысалы, кеуде шеңберін 3 жағдайда (дем алғанда, дем шағарғанда және тыныштық кезінде).

Физиология дамуының қысқа тарихы. Организм қызметтері туралы өз пікірлерін айтқандар - *Гиппократ* (медицина атасы), *Аристотель* (бірінші оқытушы)- Ежелгі Рим, *Клавдий Гален* - эксперименталдық медицинаның негізін қалады. Физиологияның дамуында анатомиядағы табыстар көп әсер етті. *А.Везалийдің* «Адам денесінің құрылысы туралы» деген кітабы физиологияда көп жаңалықтарды ашуға себеп болды. XVIIғ. ғылыми физиология дамыды. *Вильям Гарвей* – үлкен қанағу шеңберін ашты, вивисексия (тәнтілу) әдісін енгізді. *М.Мальпиги* артерия мен веналардың капиллярлар арқылы байланысатынын көрсетті. Физиологияның дамуына *Рене Декарттың* рефлекссты ашуы өте маңызды болып табылады. XVIII-XIXғғ. *Ломоносов* масса мен қуат сақталу заңын ашты. *Горянинов, Шванн және Шлейден* – ағзаның жасушалардан тұратынын ашты. 1859ж. *Дарвин* эволюциялық ілімді дүниеге келтірді. XIX және XXғ. физиология аса гүлденуге жетті. *Клод Бернар*(фр) - қан тамырлары тонусының реттелуінде көміртектік алмасуда жүйке жүйесінің ролін зерттеді. Организмнің ішкі ортасы туралы түсінік берді. Германияда *Дюбуа-Реймон* – электрофизиологияның негізін қалады. *Шерингтон* - жұлын физиологиясын зерттеді. *Кеннон* – вегетативтік жүйке жүйесін зерттеді. *Сеченов, Павлов, Боткин, Бехтерев* нервизмді дамытты. XIXғ. рефлексорлық доға бөліктерінің ролі анықталды, жүйке әрекетінің рефлексорлық теориясы, мидың үлкен шарты-шарлар маңызы ашылды. *И.М.Сеченов* «орыс физиологиясының атасы», ол қан газдарды тасымалдайтынын ашты, «Ми рефлексі» деген кітап жазды. Идеяларын ары қарай *И.П.Павлов* дамытты.

И.П.Павлов XV Халықаралық конгрессте (1935) –«дүниежүзілік физиологтар атасы» деп аталды. Павлов мына бағыттарды зерттеді: қан айналу; ас қорту және жоғарғы жүйке іс әрекеті. Ол жоғарғы жүйке іс әрекетінің (ЖЖІӨ) типтері туралы ілім құрды. Павлов шығармашылығының шыңы үлкен ми қыртысының сигналдық жүйелер туралы ілімі.

Мұсылман елінен шыққан ғалымдар Әбу Насыр Әл Фараби (екінші оқытушы) «дәрігер әрбір ағзаның саулығын анықтау үшін, оның жаратылысының қарай атқаратын қызметін білуге тиіс» - деп жазды. Дәрігерлерге жеті міндет жүктеді (дене мүшелерінің құрылысы мен қызметі; денсаулықты анықтау тәсілдері; аурудың түрлері және себептері; ауруды емдеу (терапия); алдын алу және денсаулықты нығайту және салауатты өмір салтын қалыптастыру).

Абу Али ибн Сина (Авиценна) «Медицина қағидалары» атты кітап жазған.

Н.Е. Введенский (1852 -1922) парабиоз (тіріге жуық) ілімінің негізін қалады, қозу мен тежелудің арақатынасын көрсетті. *А.А. Ухтомскийдің* (1875 -1942) маңызы зор күрделі ілімі – доминанта (1932). *Л. А. Орбели* (1882 -1958) эволюциялық физиологияның негізін салды. *П.К.Анохин* (1898 -1974) әрекеттік жүйе теориясының түбегейлі негізін қалады. *В.В. Парин* (1903 -1971) медицина ғылымының жаңа: клиникалық физиология, ғарыштық және авиациялық медицина, биокибернетика салаларының негізін қалаушы.

Қазақстан физиологиясының іргетасын қалаған *А.П.Полосухин* (1901-1965), ол КазМИ-да физиология ғылыми-зерттеу институтын ашты, ғылыми бағыты лимфология болды. *Халел Досмұхамедов* (1883-1939) ұлттық және әлеуметтік психологияның негізін қалаушы. *Н.У.Базанова* (1911-1993) – ғалым-физиолог, тұңғыш биология ғылымының докторы, профессор, академик, еңбектері ауылшаруашылық және жануарлар физиологиясын аса дамытты. *Т.Ш. Шарманов* – нутрициология ғылымының жаңа бағыттарын, тиімді және тірліктік (функциялық) тамақтану қағидаларының, клиникалық диетологияның негізін жасады. *Х.К.Сатпаева* -көп жылдар бойы АММИ- да физиология кафедрасының меңгерушісі болды, «Адам физиологиясы» оқулық

кітабының авторы.

2 сұрақ. **Организм – біртұтас құрылым, оның құрамдық элементтері.**

Негізгі физиологиялық түсініктер.

Адам организмі атқаратын қызметі мен құрылысының ортақтығы бойынша біріктірілген бір-біріне өзара бағынысты ұйымдастырылған *күрделі жүйе*. Организм молекулалық, жасушаға дейінгі (органодтық), жасушалық, мүшелік. Олардың жүйелелері, организмдік, қауымдастылық деңгейлерде тіршілік жасайды.

Организмнің ең қарапайым негізгі құрылымдық және тірліктік бірлігі болып жасуша табылады. Жасуша – тіршілік жүйесі бар, цитоплазма, ядро, органодтардан тұратын, ағзаның құрылысының, дамуының және өмір тіршілігінің негізін түзетін, белгілі бір пішіні бар тіршіліктің ең кіші бірлігі.

Шығу тегі, құрылысы мен атқаратын қызметі ұқсас жасушалар жиынтығы ұлпа (тін) деп аталады. Тін (ұлпа) – тарихи қалыптасқан, өзіне тән морфологиялық және биохимиялық ерекшеліктері бар жасуша мен жасушааралық заттардың жиынтығынан тұратын дене бөлігі. Тіндердің негізгі 4 түрі: эпителий (жабын); дәнекер (сүйек, шеміршек); бұлшықет және жүйке тіндері.

Ұлпалар мүшелерді, мүшелер мүше жүйесін құрайды. Мүше – бірнеше ұлпалардан түзіліп, белгілі бір қызмет атқаруға, эволюциялық дамуда бейімделген, белгілі бір пішіні, құрылысы бар дененің бір бөлігі. Мысалы құлақ, сүйек т.б. Мүшелер жүйесі – бірнеше бірыңғай мүшелерден түзіліп барлығының дамуы мен құрылыстары ұқсас болып белгілі бір қызмет атқаратын мүшелер тізбегі. Мысалы ас қорыту, тыныс алу т.б.

Аппарат – екі-үш мүшелер жүйесінің дамуы мен құрылысы ұқсас болмаса да жалпы бір қызмет атқаруы. Мысалы тірек-қимыл аппараты, несеп-жыныс аппараты.

Организм (ағза) – барлық мүшелер жүйесі мен аппараттардың жиынтығынан түзіліп, тіршілік қасиетін сыртқы ортамен байланысты атқаратын күрделі жүйе.

Организм (ағза) – қоршаған ортамен үнемі өзара әрекеттесіп, өз тіршілігін қамтамасыз ететін және өздігінен реттелетін *біртұтас жүйе*.

Жасушадан басталып, мүше жүйесінен аяқталатын организмнің барлық құрылымдарының қызметі келісіп жұмыс істеп біртұтастық принципіне бағынады. Біртұтас организмнің қызметі қоршаған ортамен тығыз байланыста болған кезде ғана жүзеге асады. Организм қызметінің барлық процестері оның ішкі ортасының салыстырмалы тұрақтылығы сақталған жағдайда ғана жүзеге асады. Организмнің **ішкі ортасына** қан, лимфа, тіндік (жасушааралық) сұйықтықтар жатады. Ішкі ортаның физика-химиялық қасиеттері мен химиялық құрамының тұрақтылығын сақтау қабілеттілігі **гомеостаз** деп аталады. Осы тұрақтылықты сақтау үшін ағзада өзін-өзі реттеу процесі үздіксіз жүріп жатады. Өзін-өзі реттеудің 2 түрі бар: 1) гуморальдық реттелу; 2) жүйке арқылы реттелу.

НЕГІЗГІ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ТҮСІНІКТЕР. Физиология – тірліктану ғылымы, ол тіршіліктік үрдістерді, олардың реттелу тетіктерін (механизмдерін) және іс-әрекеттерді қалыпты жағдайда анықтайды. Физиологияның зерттейтін нысаны – дену сау тірі организм, оның белсенділігі қызмет (функция) және физиологиялық үрдіс (акт) түрінде көрінеді.

Қызмет (функция), тірлік, әрекет – жүйелер мен мүшелердің және жасушалардың арнамалы іс-әрекеті. Қызметтер өзгергенде организм қоршаған ортаның тіршілік жағдайына бейімделеді. Барлық қызметтер (әрекеттер) соматикалық (soma-дене) және вегетативтік (vegeto - қоздыру, тірілту, күшейту, өсу) болып екіге бөлінеді. Соматикалық әрекеттер – қаңқа бұлшық еттері есебінде іске асырылады, олар соматикалық жүйке жүйесімен жүкеленеді. Вегетативтік қызметтер – зат алмасу, қанайналу, демалу, ас қорыту, сыртқа шығару, өсу және өрбумен байланысты. Олар ішкі мүшелер жұмысымен атқарылады да вегетативтік жүйке жүйесімен (ВЖЖ) жүкеленеді.

Физиологиялық үрдіс, ол организмнің әртүрлі физиологиялық жүйелері қатысуымен іске асырылады. Дем алу, ас қорыту, сыртқа шығару, қозғалу және т.б. физиологиялық үрдістерді ажыратады.

Жүйе – жалпы тірлігі бірдей мүшелер мен теңдердің жиынтығы (тынысалу, асқорыту, қанайналымы, қорғаныс, реттеліс, сөйлеу, өрбу және т.б.).

Физиологиялық қалып (норма) – бұл тірі жүйенің оңтайлы тірлігінің шегі. Ол белгілі тетіктер арқылы үйлесімді және нәтижелі деңгейде сақталады немесе жағдайға сәйкес жеткілікті мөлшерде өзгереді.

Тетік (механизм) – тірлікті немесе үрдістерді реттелу тәсілі.

Реттеліс – мүшелер мен жүйелердің іс-әрекетін қамтамасыз ету үшін оның ауытқуларын шектеу немесе қалпына келтіру. Оның жергілікті, гуморалды (humor - сұйықтық) және жүйкелік тетіктері болады.

Ішкі орта туралы түсінік. Бұл түсінікті ХІХғ. Француз физиологы Клод Бернар ендірі. Қан, лимфа, тіндік және цереброспиналдық (ликвор) сұйықтықтар адамның ішкі ортасын құрайды. **Гомеостаз** - ішкі ортаның құрамы мен қасиеттерінің өзгерушілігі және негізгі физиологиялық қызметтерінің тұрақтылығы. Гомеостаз биологиялық константалармен сипатталады. Биологиялық константаларға жатады: қан реакциясы (рН), қандағы қант мөлшері, қоректік заттар осмотикалық, онкотикалық қысымдар және қан қысымының мөлшері, дене температурасы. Қолайсыз жағдайларда гомеостаз бұзылады. Адам ұзақ уақыт ыстықта немесе суықта қалғанда өліп те кетуі мүмкін.

Тірі организмнің бірнеше **ерекшеліктері** бар:

1) **Өздігінен ұйымдастырылу** арқылы жеке тіршілігін сақтау қабілеті болады. Біріншіден, қайта жанару қасиетінің болуы. Оның бұл қасиеті қоршаған ортамен үздіксіз зат, қуат және ақпарат алмасуы арқылы атқарылады. Организм өзіне қажетті нәрселерді алып зат алмасудың соңғы өнімдерін бөліп тұрады. Екіншіден, тіршіліктік жүйенің өзін-өзі реттеу қабілетінің болуы. Бұл ағзаның күрделі құрылымдарының арасында ақпараттардың өзара байланысына негізделген. Олар тұрақтаушы, тежеуші, демеуші түрінде болады. Үшіншіден, биологиялық жүйенің өздігінен қайта қалыптасу қабілетінің болуы. Ол қайта жаңғыру (регенерация), өтеміс (компенсация), бейімделіс (адаптация) қасиеттері түрінде атқарылады. Адаптация – организмнің қоршаған орта әсерлеріне бейімделуі.

2) **Өздігінен даму қабілеті**, мұны жас кезеңдерінде, өсу мен дамудың тектік (генетикалық) бағдарламаға сәйкестігінен байқауға болады.

3) **Өздігінен өрбу қабілеті**, биологиялық жүйенің бұл қасиетін түрді сақтау үшін тектік ақпаратты ұрпаққа мұра ретінде жалғастыруы көрсетеді.

3 сұрақ. **Жасушаға жалпы сипаттама, оның құрылысы, дамуы және қызметі.**

Ағзаның ең қарапайым негізгі құрылымдық және тірліктік бірлігі – **жасуша**. Ересек адамның денесінде жасушаның 200-ден астам түрі кездеседі. Олардың пішіні, құрылысы, химиялық құрамы және зат алмасу сипатына байланысты айырмашылықтары болады. Мұны цитология ғылымы зерттейді. Оның цитоморфология, цитохимия, цитогенетика және цитофизиология салалары болады. Цитофизиология жасушалардың тірлігін, олардың физиологиялық заңдылықтарын (тетіктерін) және биофизикалық негіздерін зерттейді. Жасуша деңгейіндегі өтетін химиялық құбылыстарды биохимия ғылымы анықтайды.

Жасуша мембрана, цитоплазма және ядродан құрылған. **ЯДРО** жасушаның ортасына орналасқан хромосомалар бар негізгі органойд. Ол цитоплазмадан екі мембраналық қабық арқылы бөлініп тұрады. Ядроның диаметрі - 3-10 мкм. Ядролық мембрана мөлдір шырын нуклеоплазмаға толы болады. Хромосомалар ата-анасының тұқым қуалайтын қасиеттерін ұрпаққа жеткізуші болып саналады. Хромосома белок пен дезоксирибонуклеин қышқылынан (ДНК) тұрады. Ағзаның тұқым қуалау қасиеті осы ДНК-на байланысты. Жасуша бөлінген кезде (митоз) олар балапан жасушаларға тең мөлшерде беріледі. Тектік ақпарат нуклеотидтерде белгілі дәйектілікпен тіркеліп жазылады. Бөлінбейтін жасушалар дәнегінде бір немесе бірнеше ұсақ дәніштер кездеседі, бұларда рибосомалар пайда болады.

Тән (сома) жасушаларында хромосомалардың жұптасқан екі көшірмесі болады, оларды пішіні, құрылысы, ұзындығы бірдей болғандықтан біркелкі (гомологиялық) деп атайды.

Хромосомалардың көлемдік, құрылымдық, мөлшерлік ерекшеліктері - кариотип деп аталады. Адамда қалыпты кариотип - 22 жұп тән хромосомасынан (аутосом) және бір жұп жыныс хромосомаларынан (XX немесе XY) құралады. Сондықтан тән жасушалары хромосомаларының саны - 46, ал жыныс жасушаларында оның жартысы 23 хромосома ғана болады.

Ядроның сыртқы қабығы цитоплазмалық тормен тығыз байланыста болады. Нуклеоплазма немесе ядро шырынында бір немесе бірнеше ядрошықтар болады. Олардың саны мен пішіні және

мөлшері жасушаның тіршілік әрекетіне қарай әр түрлі болуы мүмкін. Ядрошықтарда рибосомалар түзіледі. Рибосомалар – нағыз денешік, онда ақуыз және рибонуклеин қышқылы (РНҚ) болады.

ЦИТОПЛАЗМА – жасушаның ішкі біртекті жартылай сұйық заты. Оның цитоплазма жүйесінде (грек. hyalinos- мөлдір) органоидтармен түйіршіктер орналасады. Мұнда энергия қоры сақталады және белоктар түзіледі. Ол органикалық және минералдық заттардан құралған. Органикалық заттарға белок (ақуыз), фермент, нуклеин қышқылдары жатады. Цитоплазмада **органоид** деп аталатын арнайы құрылымдар бар. Олар 2 топқа бөлінеді: жалпы сипатты және арнайы маңызды органоидтар. Жалпы сипатты органоидтарға эндоплазмалық тор, рибосомалар, жасуша орталығы немесе центросомалар жатады. Арнайы маңызды органоидтар жасушаның түріне, атқаратын қызметіне сай әртүрлі болады: жүйке жасушаларында - нейрофибрилдер, ал көлденең жолақты ет талшықтарында - миофибрилдер, тыныс жолының эпителиінде -кірпікшелер т.б.

Органоидтар тіршіліктік маңызды қызмет атқаратын негізгі бөлшектер, олардың құрамына ішкі плазмалық тор, табақша кешені, митохондриялар, лизосомалар, пероксисомалар кіреді.

Эндоплазмалық тор - белок түзуге қатысады, оның түйішікті түрінде рибосомалар болады. Түйіршіксіз торлардың мембранасыз бетінде липидтер (фосфолипид, стероидтар) мен көмірсулар түзіледі. Мұнда микросомалық (бекітілген O₂ қатысуымен) тотығу жүйесі болады, ол тіршілікке бөгде заттарды (ксенобиотик) зарарсыздандырады. Кейбір қатерлі ісік тудыратын ксенобиотиктер (темекі түтініндегі бензпирен, бензатрацин), керісінше, мұндай тотығудан кейін уыттылығы артады.

Табақша кешені - түзілген заттарды жинақтауды және оларды жасушадан тысқа шығаруды (экзоцитоз) қамтамасыз етеді. Олар сөлініс жасушаларында және жүйке нейрондарында көп орналасқан. Лизосома мен пероксисоманы қалыптастыруға қатысады. Эндоплазмалық тор мен табақша кешені мембрана құрамына кіретін барлық органоидтарды түзеді.

Митохондриялар - жасушаның энергия бекеті, олардың басқалардан өзгешелігі екі қабат мембранамен қапталған. Олардың қатпарларында органикалық қоспалар тотығады және АТФ түзу үшін қуат жинақталады. Қатпарлардың ішінде электрон тасымалдаушы тізбектің құрамына қатысатын 20 шақты энзимдері болады. Сондай-ақ митохондриялардың өзін жаңартып отыратын нуклеотидтер орналасады.

Лизосомалар - өзінің ыдыратушы ферменттері арқылы белоктарды көмірсуларын, майларды және нуклеин қышқылдарын қорытуды қамтамасыз етеді. Бұлардың құрамында бактерияларды жоятын лизоцим болады. Олар фагоцитоз және пиноцитоз кезінде жасушаға енген заттарды бойға сіңіреді. Лизосомалар физиологиялық жағдаймен ұлғайған тіндердің көлемін (жүктілік кезінде үлкейген жатырды, емізу кезінде өскен сүт бездерін) орнына қайтып (регрессия) келтіреді.

Пероксисомалар - құрамында сутек асқын тотығын түзетін және ыдырататын ферменттер (оксидаза, каталаза, пероксидаза) болады. Сутек асқын тотығы ағзадағы маңызды табиғи тотықтырғыштардың бірі.

Жасушада мембранадан тыс цитоскелет, нәзік түтікшелер мен жіпшелер болады. Микрофиламенттер - нәзік жіпшелер мен түтікшелерден құралады. Нәзік жіпшелер - актин мен миозин, жасушаны жиырылтатын құрылым. Нәзік түтікшелер - мембранаға жуық, ішкі жағынан қабысып, цитоскелет құрайды. Микрофиламенттер жасушаның жарғақ қабықшасының эндоцитоз және экзоцитоз кезінде қармау қасиетін қамтамасыз етеді.

Рибосомалар - құрамында ақпараттық және тасымалдаушы РНҚ болады. Олар белок түзуді ұйымдастырады.

Жасуша МЕМБРАНАСЫ бір қатарда орналасқан күңгірт түсті белок (ақуыз) және екі қатар болып жатқан ашық түсті липидтер молекулаларынан тұрады. Мембрана арқылы сыртқы және ішкі орталар арасындағы зат алмасу іске асады.

Тірі ағзадағы жасушалар қоректік заттар мен оттегіні бойына сіңіріп өніп, өседі де ескірген жасушалардың орнын жаңа жасушалар басады. Жасуша тіршілігінің негізінде пайда болған қажетсіз заттар оның сыртына шығарылып отырады.

Жасушаның бөлінуі. Жасуша өсіп және көбейіп отырады. **Көбею** – тіршілік сақтаудың және өмірдің даму негізі. Жасушалардың өсуі және көбеюі, ескі немесе зақымдалған жасушалардың жаңарып отыруына мүмкіндік туғызады. Адам ағзасындағы жасушалар митоз және амитоз жолымен көбейеді. Амитоз - қарапайым бөліну, бұл бөліну көбіне ерекшеленген жасушалар

(вегетативтік жүйке түйіндерінің жасушалары) бөлінгенде байқалады. Мұндай бөліну кезінде ядро екіге бөлініп қос ядро пайда болады.

Митоз дегеніміз жасушаның бөлінуінің кең тараған жолы, мұнда бір аналықтан 2 еншілес жасуша түзеледі де, ондағы хромосомалар жиынтығы өзгермейді. **Митоз** немесе **кариокинез 4 кезеңнен** тұрады: **профаза, метафаза, анафаза және телофаза**. Жасуша бөлінер алдында дайындық кезеңінен өтеді: цитоплазманың көлемі ұлғаяды, ядродағы хромосомалар хромотин жіпшелеріне тарқатылып, екі еселенеді. Келесі кезеңде жасушаның центриольдары жасушаның екі ұшына қарай жылжып, олардың арасында жіпшелер түзеледі. Бұдан кейінгі кезеңде қабықшасы еріген ядродан хромосомалар цитоплазмаға өтіп, жасушаның екі ұшына тартыла бастайды. Соның әсерінен жасуша ұштарына 46 хромосома жиналып, ядроның жарғақшасы пайда бола бастайды. Сөйтіп, одан екі ядро түзеледі. Ал жасушаның денесі ортасынан қабысады да, біртіндеп жіңішкеріп, екіге бөлінеді. Бұл процесс бірнеше сағатқа созылады. Жаңадан пайда болған жас екі жасушаның әрқайсысында 46 хромосомадан болады. Сондықтан да бұл жасушалардың құрылысы аналық жасушаға ұқсас. Жас жасуша дамып, аналық жасуша қызметін атқарады. Мысалы, денедегі жараның жазылуы, сүйектегі сынықтың бітуі тікелей жасушалардың көбеюіне байланысты.

Жасушалар бірнеше сағаттан ондаған жылға дейін тіршілік етеді. Әрбір жасуша, органикалық қосылыстар ыдыраған кезде пайда болатын энергияны өзінің тіршілік жағдайына жұмсайды, яғни қоректік заттарды сіңіріп, одан энергия өндіреді. Зат алмасудан пайда болған керексіз заттарды жасушалар сыртқа шығарып отырады.

Жасушалар тіршілік ету барысында, айналадағы құбылыстардың әсеріне жауап бере алады. Жасушаның бұл қасиетін **қозғыштық** деп атайды. Қозу жағдайы минералды иондарды (Na, K) қабықшаның біркелкі өткізе алмауына байланысты. Қозу кезінде жасушадағы биологиялық түзілу мен заттардың ыдырау жылдамдығы, оттегін пайдалануы, яғни қызуы өзгереді. Қозған жасушалар өзіне тән қызмет атқарады. Мысалы, бұлшықет жиырылады, сілекей без жасушалары сілекей бөліп шығарады.

Жасушаларға **қорғаныш қасиет** те тән. Қанның ақ жасушасы қан тамырларынан өтіп, жарақат алған жерге жиналады. Ал, тынысалу жолында орналасқан түктердің қозғалысы ауадағы шаң-тозаңдарды тұтып, ішкі тыныс жолдарына ауаны тазартып жібереді.

Ағза қызметіне жасушаларда болатын зат алмасу, тітіркену, өсу және көбею, қозғалу қасиеттері негізделген.

Жасушаның **негізгі қасиеттері**:

– Тітіркенгіштік - әртүрлі биологиялық, физикалық, химиялық тітіркендіруге жауап беру қабілеті;

– Қозғыштық- тітіркендіріс кезінде қозу әсерленісінің пайда болуы;

– Жиырылғыштық - тітіркендіруге қысқарып жауап беруі;

– Тарату - жасуша бойымен қозу толқынының өрістеуі.

– Өткізгіштік - жасуша қабықшасы арқылы заттарды және иондарды өткізу жылдамдығы;

– Сіңіру және жүту - қоректік заттарды үстіңгі қабатынан сіңіріп пайдалануы;

– Сөлініс - басқа жасушалардың пайдалануы үшін жаңа заттарды түзу және бөліп

шығаруы.

– Экскреция - қалдық өнімдерді өз беткейі арқылы сыртқа шығару;

– Зат алмасу - бөгде заттарды, жасуша құрылымының қалдықтарын алмастыру;

– Тынысалу - тағамдық заттарды тотықтырып, олардан қуатты босату қабілеті.

– Өсу - көлемін және салмағын ұлғайту.

– Өрбу - өзі тәріздес жасушаларды көбейту қабілеті.

4 сұрақ. **Ұлпа (тін), оның құрылысы, дамуы және қызметі.**

Шығу тегі, құрылысы және атқаратын қызметі ұқсас жасушалар мен жасушааралық заттар жиынтығы **ұлпа** (тін) деп аталады. Адам ағзасындағы ұлпаларды үлкен **4 топқа** бөлуге болады: 1)эпителий (жабын), 2) дәнекер, 3) бұлшық ет, 4) жүйке ұлпасы.

Эпителий ұлпасы дене жамылғысын, бездерді түзіп, ішкі мүшелердегі қуысты астарлап жатады. Эпителий ұлпасы **қорғаныш** және ағза мен сыртқы орта аралығында **зат алмасу** қызметін атқарады. Эпителий ұлпасында жасушалар біріне-бірі тығыз жанасатындықтан, жасушааралық заттар өте аз. Осындай орналасуынан эпителий ұлпасының астындағы қабаттарға микробтар,

ағзаға зиян келтіретін заттар ене алмайды, яғни олар денені түрлі аурулардан, зақымданудан қорғайды. Бұл жасушалар әрдайым алмасып, жанарып отырады. Тіршілігін жойған ескі жасушалар орнына жаңа жасуша эпителий ұлпасы түзеледі. Адамның терісінің беті – эпидермис осындай жолмен тоқтаусыз түзейді. Эпителий ұлпасына тырнақ және шаш та жатады. Эпителийдердің негізгі қызметі – жабын болу және секрет шығару.

Дәнекер ұлпаларына сүйек, шеміршек, сіңір, буынаралық байланыстар және майды жатқызуға болады. Сүйек пен шеміршек ұлпалары тірек қызметін атқарады. Шеміршектегі ұлпалар нағыз мықты талшықтардан құралғандықтан сүйек пен омыртқаға мықтылық береді. Ал, сүйек ұлпасы - әртүрлі тұздар мен органикалық заттардан құралған дәнекер ұлпа.

Май ұлпасы майларға өте бай. Лимфа мен қан ұлпалары сұйық жағдайда болып, олар қоректену және зат алмасу процесіне қатысады. Бұл топтағы ұлпалар мен жасушалар адамның денесіндегі мүшелерге әр түрлі қажетті заттарды (минералды тұздар, оттегі және т.с.с.) жеткізіп, олардың арасын өзара байланыстырып тұрады.

Бұлшықет ұлпасы денедегі бұлшықеттерде орналасқан ет талшықтарынан тұрады. Бұған ұлпаның 3 тобы жатады: көлденең жолақты, бірыңғай салалы және жүрек бұлшықеті. Ішкі мүшелердің (асқазан, қуық, ішек, қантамырлар) бұлшықеттері бірыңғай салалы бұлшықет ұлпасынан құралған. Жүрек бұлшықеті бір-бірімен тығыз орналасқан ерекше талшықтардан құралған. Сондықтан жүректің қалың бұлшықеттерінде тез жиырылу қабілеті жақсы дамыған.

Жүйке ұлпасы мындаған жүйке жасушалары нейроннан құралған. Нейрон – дене, ұзын және қысқа өсінділерден тұрады. Нейронның ұзын өсіндісін аксон, ал қысқа өсінділерін дендрит деп атайды. Мүшелерден тітіркенуді қабылдайтын аксон тармақтарының ұшын рецептор дейді. Рецепторлар басқа жасушаның қабықшасымен ұштасады, оның қозуды басқа жасушаға өткізетін аймағы тоғысу, яғни синапс деп аталған. Жүйке ұлпасының негізгі қасиеттері – тітіркенгіштік және өткізгіштік.

5 сұрақ. **Жыныс жасушаларының дамуы (гаметогенез).**

Адам эмбриогенезінің бастапқы кезендері.

Гаметогенез (жыныс жасушаларының дамуы) (gametogenesis; грек, gametos – жыныс, жыныс жасушасы; genesis – шығу тегі) – жыныс жасушаларының жыныс бездеріндегі (ен, жұмыртқалық) даму процесі. Аталық жыныс жасушалары (сперматозоидтардың) даму процесін сперматогенез (спермиогенез), ал аналық жыныс жасушалары – овоциттердің (жұмыртқа жасушалары) дамуын "овогенез" деп атайды.

Ұрпақтан-ұрпаққа берілетін тұқым қуалау қасиеті гаметада орналасады. Бұлар жарты хромосомдарды тасып жүретін сперматозоидтар мен жұмыртқа жасушалары. Гаметалардың қосылуы, немесе ұрықтану кезінде қайтадан екі еселенген түрі қалыптасады. Гаметалардың пайда болуының басқа түрі - мейозбен жүреді. Мейоз нәтижесінде түзілген гаметаларда хромосомалар жиынтығы гаплоидтар болады. Мейоз процесі бірінің артынан бірі жүретін мейоздық бөлулерден тұрады. Хромосомдардың екі еселенуі бірінші бөліну алдында жүреді. Екінші бөліну алдында екі еселенбейді, тек әр гаметаға сай бір хромосомадан түседі. Аналық жасушада және сперматозоидта 23 хромосомнан болса, олардың қосылуы нәтижесінде толық 46:23 шешелік және 23 әкелік хромосом генотипі болады. Барлық генотиптер ішінде жұп жыныстық хромосом ерекше тұрады. Егер басқа 22 жұбы әйел және ер адамдар болса (оларды аутосомдар деп атайды), онда олардағы жыныстық хромосомдар болашақ ұрықтың жынысын анықтап алады. Егерде екі Х-жыныстық хромосом (генотип – 44+XX) қосылса қыз пайда болады. Ал егерде ХУ (44+ХУ) хромосомдары қосылса ер бала пайда болатыны белгілі (схемасы суретте көрсетілген).

Генетикалық ақпарат дезоксирибонуклейдік қышқылдың (ДНК) молекуласының тұрақтылығына қарамастан, сыртқы әсерлерге сезімтал. Өте қауіпті әсер тұқым қуалау қасиетінің бұзылуы – мутацияға ұшыратады. Мутация - тұқымнан тұқымға берілетін қасиеттердің өзгеруі.

Сперматогенез процесі аталық безінің - testis (ен, ұмада орналасқан) ирек тұқымдық өзекшелері қабырғаларында жүреді. Ол 4 кезендерінен тұрады: 1) Көбею кезеңінде жас жыныс жасушалары үздіксіз митоздық бөліну арқылы көбейіп, сперматогониялар (алғашқы аталық жыныс жасушалары) түзіледі. Олардың біраз бөлігі митоз арқылы бөлініп, одан әрі көбейе береді. Ал қалған бөлігі бөлінуін тоқтатып, сперматогенездің келесі өсу кезеңіне өтеді. 2) Өсу кезеңінде сперматогониялар келесі кезендердегі бөліну процестеріне қажетті заттармен (ДНК, протеиндермен) қорланып, үлкейіп өседі де, біріншілік сперматоциттерге айналады. 3) Жетілу

кезеңі жыныс жасушаларының қатарынан екі рет бөлінуімен ерекшеленеді. Бірінші бөліну нәтижесінде екіншілік сперматоциттер, ал екінші рет бөлінуден соң, екіншілік сперматоциттерден ядроларында хромосомалардың гаплоидты (сыңар хромосомалар) жиынтығы болатын сперматидалар пайда болады. 4) Қалыптасу кезеңінде сперматидалардан сперматозоидтар түзіледі. Әрбір біріншілік сперматоциттен төрт сперматозоид жетіледі. Сперматозоидтың (спермий) (грек. spermata – тұқым) ұзындығы 50-60 микрон. Оның басы, мойны және құйрығы болады. Құйрығының қозғалуы арқасында сперматозоид жылжи алады.

Овогенез аналық жыныс безінің – ovarium (жұмыртқалықтың) фолликулды аймағында (жыныс жасушаларының даму процесі жүретін жұмыртқалықтың аймағы) жүреді. Овогенез процесінде овоциттер 3 даму кезеңдерінен: көбею, өсу және жетілу кезеңдерінен өтеді. Аталған кезеңдерде кезегімен әртүрлі даму сатыларындағы аналық жыныс жасушалары: овогониялар, біріншілік овоциттер, екіншілік овоциттер және пісіп жетілген овоциттер (жұмыртқа жасушалары) дамиды. Әрбір біріншілік овоциттен тек бір ғана жұмыртқа жасушасы (овоцит) пісіп жетіледі.

Овоцитпен қатар, кейіннен кері ыдырап кететін 3 бағыттауыш денешіктер де пайда болады.

Адам эмбриогенезінің бастапқы 5 кезеңдері:

- Ұрықтану, зиготаның дамуы
- Бөлшектену
- Гастрүляция
- Ұрық денесінің қалыптасуы
- Мүше мен тіндердің дамуы (органогенез және гистогенез)

1) Ұрықтану, зиготаның дамуы. Аталық жыныс жасуша – сперматозоид (spermium) аналық жыныс жасушасына жұмыртқаға (ovum) енеді де, олар қосылып, жаңа ағза – зигота түзеледі.

Аналық жұмыртқаның көлемі 0,1 мм шамасында. Сперматозоид шамамен одан 40 есе кіші.

Жыныс қатынас кезінде қынапқа 3-5 мл сперма төгіледі, оның ішінде 200-500 млн. сперматозоидтар болады. Сперматозоидтар жылжып отырып (жылдамдығы минутына 3-4 мм) түтікше арқылы құрсақ қуысына дейін өте алады. Содан 1 сағаттан кейін жатыр ішінде, 1,5-2 сағаттан кейін жатырдың түтікше ішінде болады. Сол жерде аналық жұмыртқамен кездесіп бір сперматозоид бір аналық жұмыртқамен қосылып зигота түзеледі. Жатыр түтікшесінің қозғалуы әсерінен зигота жатыр қуысына 7-8 күнде келіп түседі. Аналық жасуша пісіп жетілген кезде жатырдың шырышты қабаты да ұрықтанған жасушаны (зиготаны) қабылдауға дайындалып тұрады. Ұрықтанған жасушадан пайда болған трофобласт шырышты қабатты ерітетін фермент бөліп шығарады, оның әсерінен зигота шырышты қабатқатерендей еңіп барып жайғасады. Бұл құбылысты имплантация (4-5 күнде аяқталады) деп атайды.

2) Бөлшектену. Зигота жасушалар - бластомерлерге (blastos, грекше - ұрық, meros - бөлік) бөлінеді де, олардың кейбіреулері - эмбриобластқа топталады, ал басқалары - трофобласт түзеді. Трофобласттың бүртіктері жатырдың шырышты қабына ене өсіп, онымен бірге баланың жолдасын немесе плацента (plax, грекше- жалпақ дене) түзеді.

3) Гастрүляция (гастрүлалану), кезеңінде бірқабатты ұрық үшқабатты ұрыққа - гастрүлаға (gaster, грекше - қарын) айналады. Сыртқы қабат - эктодерма, ішкі қабат - энтодерма, ал олардың арасындағы ортанғы қабат - мезодерма деп аталады. Гастрүлаланудың басқа маңызды нәтижесі - бастамалардың біліктік кешенінің пайда болуы: а) Эктодермадан бөлінетін және дорсалды жағының орта сызығы бойында жататын жүйке табақшасы (нейроэктодерма) немесе науаша, ол кейін жүйке түтікшесіне – жүйке жүйесінің бастамасына айналады; б) Оның астында жататын хорда (chorde, грекше - сым); в) Одан оңға және сол жағына қарай латералды орналасқан мезодерма құрайды. Біліктік бастамалар кешенінің дорсалды жақта орналасуы адаммен бірге барлық хордалыларға тән және олар үшін ең ескі әрі ортақ белгі болып табылады. Ұрықтың құрылысында осы белгінің пайда болуымен гастрүлалану кезеңі аяқталады. Гастрүлалану барысында болашақ тіндердің (ұлпалардың) басқа да бастамалары түзіледі.

4) Ұрық денесінің қалыптасуы. Ұрықтан тыс бөліктерден окшауланған ұрық, ұзына бойына өсіп, бас (краниалды) және құйрықты (каудалды) ұштары бар цилиндртәрізді түзіліске айналады; бұл кезде ұрық жапырақшалары қайта құрылады.

Сыртқы ұрық қабаты немесе эктодерма тері эктодермасына бастама береді, одан тері эпителиі (жабын) немесе эпидермис және оның туындылары - шаш, тырнақ, май, тері және сүт бездері; шырышты қабықтың жабын эпителиінің бөлігі мен ауыз қуысының бездері; тіс эмалі;

артқы тесіктің көпқабатты эпителиі; зәр шығаратын және ұрық шығаратын жолдардың эпителиі дамиды. Нейроэктодермадан орталық және шеткі жүйке жүйесінің барлық бөліктері және ересек адамда жүйке жүйесі мен сезім мүшелерінің құрамына енетін түрлі қосалқы эпэндималық элементтер (мысалы, көздің нұрлы қабығының жиырылғыш элементтері, пигментті эпителий т.б.) дамиды. Ішкі ұрық қабаты немесе энтодерма біртекті емес; оның алдыңғы бөлігі энтодерма құрамына екінші рет қайталай енетін және хорданың алдыңғы табақшасын түзетін эктодермадан, ал барлық қалған бөлігі ішек энтодермасынан тұрады.

Хорданың алдыңғы табақшасынан ауа жүретін жолдар мен өкпе эпителиі, ауыз қуысы мен жұтқыншақтың шырышты қабығының едәуір бөлігі, гипофиздің, қалқанша маңы бездердің, қалқанша бездің тіндері, сондай-ақ өңештің жабын эпителиі мен бездері дамиды.

Ортаңғы ұрық қабаты немесе мезодерма, алғашқы кезде хордадан оңға және солға қарай метамерлі орналасқан арқа сегменттерінен немесе сомиттерден (*soma*, грекше - дене) тұрады, олар сегменттік аяқшалардың (нефротомдардың) көмегімен мезодерманың спланхнотомдар немесе бүйір табақшалар деп аталған (*splanchna*, грекше - ішкі ағзалар немесе ішек-қарын, өкпе-бауыр) вентралды сегменттелмеген бөлімдерімен байланысқан. Ұрықтың ұзындығы 11 мм-ге жеткенде дамудың бесінші аптасында сомиттердің ең көп мөлшері 43-44 жұп болады.

Алғашқы екеуінен басқа әрбір сомит 3 бөлікке жіктеледі:

1) терінің дәнекер тінінің мезенхималық бөлігін құрайтын дорсолатералды - дерматом; 2) қаңқаның шеміршек және сүйек тіндеріне бастама беретін медиовентралды - склеротом (*scleros*, грекше - қатты); 3) дерматом мен склеротомның арасында орналасқан және қаңқа бұлшықетінің бастамасы болып табылатын бөлік - миотом (*myo*, грекше - бұлшықетті) (сурет).

Кейін миотомдардан дененің бұлшықеті дамиды. Тері табақшасы тері эктодермасын астарлап, одан терінің дәнекер тінді қабаты дамиды. Склеротомдардан мезенхималық қаңқатекті жасушалар дамиды, олар жүйке түтікшелері мен хорданың айналасына жиналып, омыртқа, қабырға және омыртқааралық дискілердің бастамасы болып табылады. Хорданың қалдықтары омыртқааралық дискілерде филогенездік тұрғыдан өте маңызды іркілдек ядроларға айналады. Склеротомдар қаңқаның басқа бөлімдерін түзуге де қатысады.

Сегменттік аяқшалардың немесе нефротомдардың (*перфгоз* грекше - бүйрек) ұрықтық дамуында адамның зәр шығару ағзалары дамуының тарихи жолы өте айқын көрінеді.

Нефротомдар ұрық денесінің бас жағындағы ұшынан бастап құйрық ұшына қарай бас, дене және жамбас бөліктерінде орналасып, түрлі түзілістерге бастама береді.

Спланхнотомдар немесе бүйір табақшалар (мезодерманың сегменттелмеген бөлігі), дененің екіншілік қуысын - целом (*coeloma*, грекше - қуыс) түзеді, соның нәтижесінде әрбір спланхнотом (оң және сол) екі жапырақшаға бөлінеді: қабырғақасылық немесе париеталды қабат (*paries*, латынша - қабырға), ол дене қабырғасын астарлайды және эктодермаға түйісіп жатады (құрсақ қуысы жағынан). Ішкі немесе висцералды қабат (*viscera*, латынша - ішкі ағзалар), ол ішкі мүшелердің сірлі қабығын қалыптастыруға қатысады. Целом жүрекқап, өкпеқап және іш қуыстарына бастама береді.

Барлық ұрық қабаттарынан өсінділі жасушалар бөлініп шығып, ұрық денесі мен ұрықтан тыс бөліктердегі ұрық қабаттары мен ұрықтық бастамалар арасындағы кеңістіктерді толтырады. Олардың жиынтығы ұрықтың бүкіл денесінде және одан тыс таралатын ерекше ұрықтық бастама - мезенхима болып табылады. Генетикалық жағынан бұл бастама біртекті емес, одан барлық мүшелер құрамына кіретін көптеген тіндер дамиды.

Алғашқы кезде мезенхима трофикалық қызмет атқарып, қоректік заттарды ұрықтың түрлі бөліктеріне өткізсе, кейін одан қан мен қан жасаушы тіндер, лимфа, қантамырлары, лимфа түйіндері, көкбауыр дамиды.

Склеротомдар мен тері табақшаларының бұрын аталған туындыларынан басқа мезенхимадан: а) жасушааралық заты мен жасушаларының сипаты және мөлшері жағынан өзгешеленетін талшықты дәнекер тіндер (сіңірлер, буын қапшықтары, шандырлар және т. б.); ә) шеміршектер мен сүйектер, тегіс салалы бұлшықет пайда болады.

5) Мүше мен тіндердің дамуы (органогенез және гистогенез).

Органогенез - мүшелердің анатомиялық жағынан қалыптасуы. Дамып келе жатқан жасушалар мен тіндердің морфологиялық, физиологиялық және биохимиялық арнаулы қасиеттерге ие болуы гистологиялық дифференциациялану деп аталады, ал ересек ағза тініне тән

қасиеттердің даму үрдісі "гистогенез" деген терминмен атау қабылданған. Ұрықтың дифференциациялануымен, яғни ұрық жапырақшаларының біршама біртекті жасушалық материалынан барған сайын ағзалар мен тіндердің әртекті бастамаларының пайда болуымен қатарласа интеграция, яғни бөліктердің үйлесімді, біртұтас нәрсеге бірігіп дамуы күшейеді.

Алғашқы кезде бұл бірігу жасушалардың биохимиялық әсері жолымен іске асырылады, ал кейін біріктіруші қызметті жүйке жүйесі мен оған бағынышты эндокриндік бездер атқарады.

Даму әрі қарай жүрген сайын ұрықта болып жатқан өзгерістер кебірек, бірақ жалпы алғанда тым баяу қарқынмен оның бөліктерінің ара қатынастарын анықталып-тұрақталған күйге жақындатады. Ұрықтың құрсақта дамуының екі айының соңында басы шамадан тым үлкен (мидың күшті дамуына байланысты), жамбасы тым кішкене, аяқтары қысқа болады. Ұрық дамуының 5 айлығында бас іштегі нәрестенің денесінің жалпы ұзындығының 1/3 бөлігін, ал 10 айлығында 1/4 бөлігін құрайды (сурет).

Құрсақта өсу қарқыны, туғаннан кейінгіге қарағанда әлдеқайда жоғары болады. Егер зигота, жаңа туған бала және ересек адамның салмақтарын салыстыратын болсақ, онда жаңа туған нәрестенің салмағы зиготаның салмағынан 32000000 есе көп екен, ал ересек адамның салмағы жаңа туған баланың салмағынан 20-25 есе ғана асып түсетінін көреміз. Соның өзінде мынаны да ескеру қажет: ұрықтанудан бала туғанға дейінгі небары 9 ай, ал туғаннан бастап ересек болғанға дейін шамамен 20 жылдай уақыт өтеді.

Ұрықтық бастамалардан пайда болатын ұрық тіндері мен мүшелері оларда гистологиялық дифференциациялану ("гистогенез") пайда болысымен арнаулы қызмет атқаруын бастайды. Бұл түрлі мүшелер үшін түрлі мерзімде басталады: жалпы алғанда дәл сол кезде ұрықтың одан әрі қарай дамуы үшін қызмет атқаруы қажет мүшелер ертерек жұмыс істей бастайды (жүрек-тамыр жүйесі, қан жасаушы тіндер, кейбір эндокриндік бездер және т. б.).

Ұрықтың өзінде түзілетін мүшелермен қатар оның дамуы үшін қосалқы ұрықтан тыс мүшелер зор рөл атқарады: 1) хорион, 2) амнион, 3) аллантаис және сарыуыз қапшығы.

Хорион құрсақтағы нәрестенің сыртқы қабатын түзеді және оны амниондық және сарыуызды қапшықтармен қоршайды. Адам плацентасында хорионның бүрлері кең қантамырларына жатырдың шырышты қабықшасындағы олқыларға (лакуналарға) ене өседі. Мұндай плацента гемохориалды (haema, грекше - қан) деп аталады, бұл атау адам плацентасының гемотрофты сипатын көрсетеді. Плацента құрсақтағы нәрестемен кіндік арқылы қатынасады, кіндіктегі қантамырлар арқылы қан плацентадан іштегі нәрестенің денесіне және одан өрі қарай ағады.

Амнион (қағанак) - құрсақтағы нәрестенің ішкі қабаты, сұйықпен (қағанактық) толтырылған көпіршік тәрізді, онда ұрық дамиды, сондықтан оны сулы қабықша деп атайды, нәресте оның ішінде туғанға дейін болады. Қағанак сұйықтығы заттар алмасуына қатысады, құрсақтағы нәрестені қолайсыз механикалық әсерден қорғайды және туу актісінің дұрыс жүруіне себеп тигізеді.

Аллантаис немесе несеп қапшығы пішіні жағынан шұжыққа ұқсайды және аты осыған байланысты алынған (allantoys, грекше-шұжық), адамда маңызды рөл атқарады. Ол зәр шығару қызметімен байланысты, онда алмасу өнімдері - несеп қышқыл тұздары жиналады.

Сарыуыз қапшығы жұмыртқаларында сарыуыз түрінде ұрықтың қоректік ресурсы ретіндегі маңызын жоғалтқан. Сарыуызды қапшық қабырғасының мезенхимасында алғашқы қантамырлар пайда болады, алайда адамда сарыуызды қанайналым шеңбері едәуір редуцияланады. Адамда сарыуыз қапшығының пайда болуының филогенездік мәні бар. Атап көрсетілгендей, адам мен адамтәрізді маймылдар үшін ұрықтан тыс бөліктердің: қағанак, сарыуыз қапшығы, сондай-ақ трофобластың тым ерте және күшті дамуы тән болып табылады. Адамда да барлық басқа жануарларға қарағанда ұрықтан тыс мезодерма күшті дамиды. Осының арқасында ұрықтың қалыптасуы басталғанға дейін-ақ, эмбрионның дамуын қамтамасыз ететін ұрықтан тыс құрылымдар дамиды.

6 сұрақ. **Онтогенез кезеңдері. Организмнің жас кезеңдерінде дамуы.**

Филогенез – жануарлар эволюциясының дамуына сәйкес адамзаттың өсіп жетілуі. Филогенезді зерттеу үшін адам мен жануарлардың құрылысын қарастыратын салыстырмалы анатомияның мәліметтері пайдаланылады.

Антропогенез – қоғамның дамуымен байланысты адамның дамуы мен қалыптасу үрдісі зерттеледі.

Онтогенез – индивидтің жеке даму үрдісі, ұрық болып түзілуінен бастап, тіршілігінің соңына дейінгі барлық өзгерістердің жиынтығы. Онтогенез терминін неміс биологы Э. Геккель ұсынған (1866). Онтогенез барысында дамып келе жатқан организмнің жеке мүшелері өсіп, жіктеледі және бірігеді. Осы күнгі көзқарастар бойынша онтогенезге бастау болатын жасушаның ішінде организмнің одан әрі дамуын анықтайтын белгілі бір тұқымқуалаушылық бағдарламасы – код түріндегі мағлұмат сақталады. Бұл бағдарлама бойынша онтогенез барысында ұрықтың әрбір жасушасындағы ядро мен цитоплазманың әсерлесуі; сондай-ақ, ұрықтың әр түрлі жасушалары мен жасуша кешендерінің өзара әрекеттесулері жүзеге асады. Тұқымқуалау аппараты өзіндік белок молекулаларының синтезделуін кодтау (белгілеу) арқылы морфогенетикалық процестердің жалпы бағытын ғана анықтайды, ал олардың нақтылы жүзеге асырылуы белгілі дәрежеде (тұқымқуалаушылық нормасы шеңберінде) сыртқы факторлардың әсеріне тәуелді болады. Онтогенездің **реттелу кезеңдері**. Онтогенез процесін реттеуде жүйке және эндокрин жүйелері маңызды рөл атқарады. Олардың онтогенезінде мынадай кезеңдер бар: ұрыққа дейінгі кезең (ол гаметогенез бен ұрықтанудан тұрады); эмбрионалдық кезең – ұрықтың туғанға дейінгі даму, өсу, қалыптасу мерзімі; постэмбрионалдық кезең –

Осы мақсатпен эмбриологияның, жастық анатомияның, геронтологияның мәліметтері пайдаланылады.

Онтогенез (жеке даму) үлкен 2 кезеңге бөлінеді:

А) **Құрсақішілік, пренаталдық кезең**, бұл кезеңде жаңадан пайда болған организм анасының құрсағында дамиды; организмнің ұрықтанғаннан бастап (зигота), ұрықтың (эмбрионның) туғанға дейінгі даму, өсу, қалыптасу мерзімі (эмбрионалдық кезең). Адамның ұрықтық дамуын эмбриология ғылымы зерттейді.

Құрсақішілік кезең 2-ге бөлінеді: 1) эмбриогенез, (алғашқы 2 ай (8 апта)) бұнда ұрықтың (эмбрионның) бастапқы дамуы, мүшелердің негізі қалыптасуы; 2) фетогенез (2-9 айлар) (fetus, латынша - құрсақтағы бала) құрсақтағы нәрестелік кезең, бұл кезде ол үлкейіп өсіп, мүшелердің түзілуі аяқталады. Нәресте өсе кел 2 қабаттан тұратын қағанақ деп аталатын қапшықтың ішінді болады. Оның ішкі қабаты, яғни нәресте жағы, амнион, ал сыртқы қабаты хорион деп аталады.

Жүктілік мерзімі немесе нәрестенің өсіп жетілуі 280 күнге, яғни акушерлік 10 айға, күнтізбе бойынша 9 айға созылады. Әдетте алғашқы 20 аптаны жүктіліктің бірінші жартысы, кейінгі 20 аптаны – жүктіліктің екінші жартысы деп атайды. Әйелдің “толғақ” деп аталатын құбылысы физиологиялық жағдай. Бірнеше толғақтан кейін дүниеге сәби келеді.

Б) **Құрсақтан тыс немесе постнаталдық кезең** (постэмбрионалдық кезең) туғаннан кейінгі өсу, есею, ұрпақ қалдыру, қартаю сатыларынан тұрады. Бұл кезеңде жаңа туған адам өз дамуын ана денесінен тыс жалғастырады; туғаннан бастап өлгенге дейін созылады. Нәресте дүниеге келгенде орташа салмағы 2400-2500 гр., ұзындығы 45-48 см.

Организмнің құрсақтан тыс даму кезеңдері.

Нәрестенің туылуы (наталдық кезең), ананың құрсағынан тұрақты жағдайлары бар бір ортадан сыртқы факторлары ұдайы өзгеріп отыратын басқа ортаға тап болады. Зат алмасудың сапасы да, оны іске асыратын мүшелер да өзгереді. Құрсақтағы кезеңде қоректену мен тынысалу ананың қаны мен плацента (бала жолдасы) арқылы жүреді (плаценталық қанайналым). Құрсақтан тыс кезеңде бұл үрдістер жаңа туған баланың асқорыту және тынысалу мүшелері арқылы атқарылады. Өкпенің іске қосылуы нәтижесінде плаценталық қанайналым өкпелік қанайналымға ауысады.

Адам организмі біртұтас жүйе түрінде онтогенездік кезеңдерде өсіп тіршілік жасайды. Адамның тіршілік әрекеттері жас кезеңдеріне сәйкес өзгеріп отырады. Өйткені, онтогенездік дамудың әрбір сатысында өзіндік физиологиялық көрсеткіштер қалыптасады. Өскеден организмнің жетілуі – өсу, даму және дене пішінің қалыптасуы арқылы жүреді.

Өсу – жетіліп келе жатқан организмдегі құрылымдарының мөлшерлік өзгерістері, ол жасушалардың саны мен салмағының ұлғаюына байланысты дене көрсеткіштерінің артуы. Бұлар жасқа сай және жыныстық көрсеткіштердің негізгі белгілері ретінде білінеді.

Өсумен қатар ағзада даму жүріп жатады. **Даму** – сапалық көрсеткіш. Организмнің **дамуы** – деп сан көрсеткіштерінің сапалық көрсеткіштерге айналып, ұлпалардың жекешеленіп белгілі бір қызмет атқаруға бейімделуін, организм мен оның жеке мүшелерінің қызметінің артуын.

Организмнің дамуы 2 түрлі болады: физикалық және функциялық дамуы. Физикалық дамудың көрсеткіштері барлық мүшелерге бірдей: мүшенің ұзындығы, ені, тереңдігі, көлемі, аумағы, салмағы, алып жатқан орыны. Функциялық дамудың көрсеткіштері мүшенің атқаратын қызметіне байланысты әртүрлі. Мысалы, жүректің функциялық дамуын анықтау үшін оның систолалық немесе минуттық көлемін өлшейді.

Дамудың негізінде 3 фактор жатыр: 1) өсу, 2) мүшелер мен ұлпалардың мамандануы немесе дифференциация, 3) форма түзілу.

Дамудың тұлғалық, жыныстық және психикалық түрлері болады. Өсу мен даму қатар жүреді, бірақ бір-бірімен сәйкес келе бермейді.

Адамның өмірін 3 кезеңге бөлуге болады: 1) өсіп дамып жетілу, 2) кемелдену, 3) қартаю. Бұл үшеуінің айырмашылығын дене көрсеткіштерін өлшеп, ағзаның даму дәрежесін анықтап және сыртқы ортамен байланысын тексеру арқылы білуге болады.

Кәмелетке келу немесе **дамып жетілу** дегеніміз ең алдымен жастардың жыныстық жетілуі және өзінің ұрпағын жалғастыру қабілетінің пайда болуы, яғни тұқымын жалғастыруды қамтамасыз ету. Бұған қоса, әлеуметтік қызметтерді атқару, рухани және мәдениет қазыналарын жасау, еңбек ету қабілеттері жатады. **Жыныстық жетілу** қыздарда 11-12 жаста, ұлдарда 13-14 жаста басталады да жынысына сай бойжеткендерде 16-18 және жігіттерде 18-20 жаста толық жетіледі. Осыған байланысты адам ағзаның толық жетілуі, яғни кәмелетке келуі анықталып, кемелденуі басталады.

Өсу мен дамудың заңдылықтары:

1) Денедегі тұрақты мөлшерлік және сапалық өзгерістер бүкіл өмір бойы үздіксіз өтіп отырады.

2) Дене құрылымдары жанаруы мен қайта жаңғыруы нәтижесінде организмнің кейбір тірліктері дамып отырады.

3) Организмде болатын өзгерістерде жүйке жүйесі мен ішкі сөлініс бездері ерекше орын алады.

4) Баланың өсуі мен дамуы әркелкі мерзімді (гетерохронды) болады.

Өсу мен даму адам өмірінде бірде жылдамданып, бірде баяуланады. Тіпті бір жылдың ішіндегі бойдың өсуі бірдей емес: бала жазда тез өседі, ал қыста нашар немесе түнде бой көбірек өседі, күндіз аз өседі. Мұны өсу мен дамудың гетерохрондылығы дейді (*гетерос* - әртүрлі, *хронос* - уақыт). Адам өмірінде өсу кезіні 3 рет күшейеді: а) Туғаннан 3 жасқа дейін. б) 5-7 жас арасында. в) Жыныстық жетілу кезеңінде.

Сонымен қатар, бала ағадағы жеке мүше мен жүйелерінің өсіп дамуы да гетерохронды түрде өтеді. Баланың алғашқы жылғы өмірінде миы тез өседі: бір жылдың ішінде салмағы 2-2,5 есе артады (жаңа туған бөбекте миының салмағы 360-390г). 7 жасқа жеткенше оның миы ересек адамның миының 80-90% шамасында болады. Мұның себебі – баланың сыртқы ортамен байланысы негізінен ми арқылы іске асады, барлық мүшелердің қызметі жүйке жүйесінің, әсіресе, орталық жүйке жүйесінің қызметіне тікелей байланысты. Ал лимфа ұлпаларының өсіп дамуы 10-12 жаста күшейеді, жыныс мүшелерінің өсіп жетілуі 12 жастан әрі қарай болады.

Сол сияқты, бір мүшенің өсуі мен қызметінің дамуы да кезектесіп отырады: мүше өскенде қызметі онша дами қоймайды, мүшенің қызметі дамығанда ұзындыққа өсуі баяулайды. Осыларға байланысты бала ағзасының қажеттері үнемі өзгеріп отырады. Мысалы, мидың өсуі күшейгенде ағза ақуызды көбірек қажет етеді. Сөйлеу қабілеті дамитын кезде бала басқа адамдармен қарым-қатынасты көбірек талап етеді, қимыл-қозғалыстары дамитын кезде мазасыз болады, көп қозғалады, көмірсутегіні көп тағамды талғайды.

5) Жас организмнің өсуі жедел жүреді. Бірінші жылы баланың бойы 25-30 см ұзарады, екінші жылы, өсуі баяулайды. Кейінгі әрбір жаста 7-10 см-ден қосылып отырады. Бастауыш мектеп жасындағы балаларда бойының өсуі одан да баяу болады, ол жыл сайын 3-5 см өседі.

6) Жасына сай балалардың құрылымдық, тірліктік және психикалық ерекшеліктері қалыптасады.

7) Организмнің дене бітісінде жыныстық диморфизмдік және тірліктік айырмашылықтары болады. Жыныстық жетілудің алғашқы кезеңінде (қыздарда 11-12, ұлдарда 14-15 жаста) жедел өсу байқалады. Олардың 8-10 жасқа дейін өсуі шамалас болады.

Бала ағзасының **жыныстық айырмашылықтары** қыздар мен ер балалардың денесінің өсіп

дамуында, олардың қарқынды, жеке мүшелер жүйесінің жетілуінде көзге түседі. Айталық, жыныстық жетілгенге дейін ер баланың антропометрлік көрсеткіштері, әсіресе денесінің ұзындығы қыздардан жоғары болса, жыныстық жетілу басталған кезде, керісінше, қыздардың салмағы, бойы, кеуде шеңбері анағұрлым жоғары болады. 15 жастан әрі қарай ер балалар тез өсіп жетіледі де олардың көрсеткіштері қайтадан қыздардан жоғары келеді. Ересек адамдарда осындай жыныстық айырмашылық сақталады. Яғни барлық балаларға ортақ заңдылықтардан басқа өсу мен дамудың баланың жасына байланысты ерекшеліктері байқалады. Жыныстық айырмашылықты оқу-тәрбие, спорт, қара жұмысты ұйымдастырғанды еске алып, жынысына қарай мөлшерлейді. Кейбір спорт түрлерімен қыздарға шұғылдануға болмайды, айталық, ауыр атлетика т.б. олардың болашақ ана екенін естен шығармау керек.

8) Балалардың әркелкі дамуы дене салмағына да әсер етеді. Баланың бір жасында дене салмағы 3 есе артады. Кейіннен жыл сайын қосылатын салмағы кеміп, ол 2-3 кг шамасында болады. Жыныстық жетілу кезеңінде дене салмағы тез артады: жыл сайын қыздарда 4-5 кг, ал ұлдарда 7-8 кг салмақ қосылады.

9) Ми мен жұлын салмағының артуы бастауыш мектеп жасында аяқталады, бірақ жүйке жүйесі қызметінің жетілуі жас өскен сайын жалғаса береді.

10) Баланың қарқынды өсуі ажыратылыс (дифференциация) үрдістерінің бәсеңдеуімен қатар жүреді және тез жіктелу, керісінше, организмнің өсуін баяулатады.

11) Балалар денесінің өсуі мен психикалық дамуы әртүрлі деңгейде болуы мүмкін. Бұл олардың тектік қасиетіне, әлеуметтік жағдайына және тәрбиеленген ортасына байланысты болады.

Баланың ағзасы түрлі әрекеттерге бейімділігі, оның сыртқы ортаның жағдайларына қарсы тұру қабілеті дамып жатқан функциялық жүйелерге байланысты. Айталық, бала миының оқуға бейімделуі 6-7 жастан басталады. Сондықтан бұл мезгілден ерте оқыту оның басқа мүшелер жүйесіне зиян келтіреді, олардың дамуын төмендетеді.

Ағзасының ұлпаларына қажетті оттегіні жеткізу қабілеті де біртіндеп дамып, 16-17 жаста жетіледі. Сондықтан бала ағзасына әсер ететін ауыр жұмысты, дене еңбегін, спортпен шұғылдануды ұйымдастырғанда осыны ескерген жөн.

Өсу мен дамудың гетерохрондылығын сыртқы ортаның жағдайлары мен бала еңбегін дұрыс мөлшерлеудің ғылыми негізі деп есептеуге болады.

12) Өсудің сұнғақталып ұзарып және жұмырланып көлденең өсетін кезеңдері болады. Алғашқы ұзарып өсу 1 жасқа дейін, екінші кезең 5-7 жаста, ал үшінші кезең – балиғаттық кезеңде (11-12 жастан 15-16 жасқа дейін) өтеді. Дененің жұмырланып өсуі 1-3 жаста және 7-10 жаста байқалады. Адамның өсуі әйелдерде 18-22, еркектерде 20-25 жаста аяқталады.

Өсу мен даму қағидалары:

1) гетерохронизм – дененің, мүшелер мен жүйелердің өсіп дамуының әркелкілігі мен әрмерзімділігі.

2) үйлесімділігі – гармония, дененің тірліктік әрекеттерінің ширақтығы мен сенімділігі және қоршаған ортамен оңтайлы әрекеттесуі;

3) системогенез – жүйедаму, организмнің әрекеттік жүйелерінің қажетті кезінде жетіліп, қызмет атқаруы (П.К. Анохин).

Қандай да болмасын мүшелер жүйесінің қызметі өмірдегі қажеттіліктен анағұрлым артық мөлшерде болады. Бұған қоса, көпшілік қызметтердің бірнеше мүшелерде қосарланып орындалуы (ұйымдасу) байқалады (мысалы, зәр шығару, өкпе, бүйрек, тері, ас қорыту жолы арқылы қосарланады; баланың өсуіне қажетті жыныс гормондары жыныс безі мен бүйрек үсті бездерінің қыртыс қабатында түзіледі, т.с.с.). Мұндай ұйымдасу ағзаға төтенше жағдайларда тірлігін сақтап қалу үшін қажет. Дегенмен балалар мен жасөспірімдердің оқуын, дене еңбегін, спортпен шұғылдануын шектеп отырған жөн. Әйтпесе баланың ағзағасы жан-жақты дамымайды. Осыған байланысты ғалым гигиенистер оқу-тәрбие жұмыстарының өсіп келе жатқан бала ағзасына лайықтандырылуы туралы қағида ұсынды. Бұл қағидаға сәйкес оқу, еңбек, спорт жұмыстарын баланың жынысына және жасына лайықтау мөлшерлері көрсетілген.

Сонымен, өсу мен дамудың барлық адамдарға бірнеше ортақ заңдылықтары бар:

- 1) Өсу мен даму гетерохронды болады, яғни үнемі біркелкі болмауы;
- 2) Мүше мен жүйелерінің өсу мен даму қарқыны әртүрлі болуы.
- 3) Өсу мен даму баланың жынысына байланысты болуы.

4) Функциялық мүше мен жүйелердің қызметтерінің биологиялық беріктігі немесе мықтылығы;

5) Өсу мен дамудың тұқым қуалау қасиеттері мен сыртқы ортаның жағдайларына тәуелділігі.

6) Өсу мен дамудың акселерациясы (балалар мен жасөспірімдердің өсуі мен дамуының олардың ата-аналарымен салыстырғанда жылдамырақ болуы).

Осыған орай, өсу мен даму кезінде анатомиялық және физиологиялық көрсеткіштерінің "**секірмелі**" өзгерістерін байқауға болады. Олар 3 кезеңнен өтеді:

Бірінші қатерлі немесе аумалы кезең 2-3,5 жаста болады. Балалардың қимыл белсенділігі артады, төңіректен, заттармен араласуы кеңейеді. Тұрмыстық жарақаттар алу көбейеді. Санасы, сөз қоры ұлғаяды, жүйке жүйесі, психикасы нәзік келеді, жиі зақымданады.

Екінші аумалы кезең – балалар мектепке барғанда, 6-8 жаста өтеді. Балалардың оқуына байланысты жауапты міндеттер жүктеледі, жаңа адамдармен араласады, әлеуметтік жағдайы өзгереді, қимыл белсенділігі шектеледі, жауапкершілігі көбейеді, тез шаршайды, жол-көлік зақымдары жиіленеді.

Үшінші аумалы кезең – балиғаттық шақ (11-15 жас), жеткіншектердің эндокриндік және жүйке жүйелерінің тепе-теңдігі өзгереді, дисфункция (тірліктік өзгеріс) пайда болады. Жүйке-психикалық аурулар жиі кездеседі.

Даму мен өсудің **жедел** және **баяу** өтетін **түрлерін** жіктейді. Балалардың жедел дамуын сипаттайтын құбылыстар жиынтығы сұңғақталыс – **акселерация** деп аталады. Қазіргі жастар бұдан жүз жыл бұрын өмір сүрген құрбыларынан басып озған, мәселен, 7-13 жастағы балалар бойының ұзындығы 10-15 см, ал дене салмағы 8-10 кг артқан. Гигиеналық мәліметтер бойынша, әрбір жас топтарындағы балалардың 13-20%-і жедел немесе баяу (*ретардация*) өседі.

Акселерация мен ретардация жыныстық жетілу мерзіміне, психикасы мен ақыл-ойы дамуна да әсер етеді. Оның болуын көптеген себептермен байланыстырады. Бұған геофизикалық, экологиялық, биологиялық, әлеуметтік себептер, тамақтанудың жақсаруы, инфекциялық аурулардың алдын алу шаралары, спортпен шұғылдану, жаппай байланыс құралдарының дамуы, ақпараттың үнемі артуы, тұрмыс салты, оқытудың жаңа түрлері мен әдістері және т.б. себептер жатады. Акселерация мен ретардация үрдістері медицина, педагогика, жұртшылық және отбасы тарапынан көп көңіл бөлуді талап етеді.

ДЕНЕ ПРОПОРЦИЯСЫ. Баланың өсуі мен дамуының **сыртқы белгісіне** оның дене пропорциясының өзгеруі жатады. **Дене пропорциясы** деп адамның басы, тұла бойы мен аяқтарының ұзындығына қатынасын айтады. Ересек адаммен салыстырғанда жаңа туған сәбидің аяқтары қысқа, тұла бойы мен бастары үлкен болады да, олардың дене пропорциясы: басының ұзындығы 1:4, тұла бойының ұзындығы 2:4, аяқтарының ұзындығы 1:4 қатынасындай болады. Мұндай пропорция 1 жасқа дейін сақталады, ал 1 жастан кейін омыртқа сүйектерінің өсу қарқыны жіліктерінің өсу қарқынынан жылдамырақ болып, дене пропорциясы өзгере бастайды.

2 жастағы баланың дене пропорциясы мынадай қатынасында болады: 1:5, 2:5, 2:5. Екі жастан әрі қарай жілік сүйектері жылдамырақ өседі де 6 жаста дене пропорциясы 1:6, 2:6, 3:6, яғни баланың аяқтарының ұзындығы тұла бойынан артық бола бастайды. 5-6 жастағы баланың қол-аяқтары ұзарып жалпы ұсқыны өзгереді. 6 жастан әрі қарай тағы да омыртқа сүйектерінің өсу қарқыны күшейеді, сондықтан 7 жастағы баланың басының ұзындығы 1:7, тұла бойы 3:7, аяқтары 3:7 қатынасында болады, яғни 7-8 жасар баланың аяқтары мен тұла бойының ұзындығы теңеседі.

Одан әрі қайтадан жілік сүйектерінің өсу қарқыны үдеп, 12 жаста баланың дене пропорциясы 1:8, 3:8, 4:8 қатынасындай болады. Бұл пропорция дұрыс өсіп жетілген ересек адамның дене пропорциясы болып қала береді. Яғни ересек адамда аяқтарының ұзындығы жалпы бойының жартысына тең болғанда, оны **сымбатты адам** деуге болады. Дегенмен мұндай жақсы пропорция барлық адамда кездесе бермейді, себебі оған сыртқы ортаның түрлі жағдайлары әсер етеді. Айталық, баланың бас сүйегі жылдам өсіп келе жатқанда бала ауырып қалса немесе жілік сүйектері тез өсетін кезде баланың тамағының құрамында сүйектің өсуіне қажетті кальций мен фосфор аз болса, оның дене пропорциясы жасына сай дұрыс болмайды.

Баланың өсуі мен дамуы оның ағзадағы тұқымқ уалау қасиеттеріне және сыртқы ортаның жағдайларына да байланысты. Дегенмен олар сыртқы ортаның жағдайына байланысты ауытқуы да мүмкін. Бірақ сыртқы ортаның жағдайлары негізгі тұқым қуалайтын заңдылықтардан онша

асып кете алмайды, яғни жастардың өсуі мен дамуы белгілі биологиялық заңдылықта сыртқы ортаның әсеріне байланысты болады. Сондықтан балалардың денсаулығын сақтау, жан-жақты жетілдіруге қажетті жұмыстарды ұйымдастырғанда ол заңдылықтарды міндетті түрде ескеру керек.

ЖАС КЕЗЕҢДЕРІ.

Жас кезеңдері деп өсу мен дамуыға ұқсас, физиологиялық ерекшеліктері бірдей уақыт мөлшерінің шегін айтады.

Құрсақтан тыс кезеңде (туғаннан кейін) адам өмірі жас кезеңдері бойынша **12 кезеңге** бөлінеді (1965ж. адам ағзасын зерттейтін түрлі ғылымдар өкілдерінің (физиологтар, гигиенистер, дәрігерлер, педагогтер, психологтар, философтар, генетиктер т.б.) қатысуымен Мәскеу қаласында болған дүние жүзілік жас кезеңдерінің шағын жиналысы):

№	Жас кезеңдері	Жас кезеңдерінің ұзақтығы
1	Жаңа туған сәби	алғашқы 10 күн өмірі
2	Емшектегі нәрестелік (бөбектік) шақ	10 күннен 1 жасқа дейін
3	Алғашқы балалық (сәбилік) шақ	1-3 жас
4	1-ші балалық шақ	4-7 жас
5	2-ші балалық шақ (бүлдіршіндік)	8-11 жастағы қыз балалар, 8 -12 жастағы ұл балалар
6	Жеткіншектік, балиғаттық (пубертаттық) немесе жасөспірімдік шақ	12-15 жастағы қыз балалар, 13-16 жастағы ұл балалар
7	Жігіттік, бойжеткендік шақ (кәмелеттік)	16-20 жастағы бойжеткендер, 17-21 жастағы жігіттер
8	Кемелге келу немесе ересектік мерзімнің 1-ші жартысы	21-35 жастағы әйелдер, 22-35 ерлер
9	Ересектік мерзімнің 2-ші жартысы	36-55 жастағы әйелдер, 36-60 жастағы ерлер
10	Егде жас	55-74 жастағы әйелдер, 60-74 жастағы еркектер
11	Қариялар немесе кәрілік	75-90 жастағы әйелдер мен ерлер
12	Ұзақ өмір сүрушілер	90 жас және одан жоғары

Педагогикалық жас кезеңдері. Балаларды тәрбиелеу, үйрету және оқыту жағдайларын ескеріп педагогтар келесі **жас кезеңдерінің топтарын** ұсынды:

- 1) Жаңа туған сәби (1 ай);
- 2) Емшектегі нәрестілік тобы (1 айдан 1 жасқа дейін);
- 3) Сәбилік тобы (1-4 жас);
- 4) Мектепке дейінгілер тобы (5-6жас);
- 5) Мектеп жасындағылар тобы: а) Бастауыш сыныптағы оқушылар (6-11 жас); б) Ортаңғы сыныптағы оқушылар (11-14 жас); в) Жоғарғы сыныптағы оқушылар (14-18 жас).

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының жас кезеңдері

(Женева, 2015ж.)

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДҰ) Халықаралық карттар күніне (1 қазан) шығарған жаңа баяндамаға сәйкес, адамдардың көп санына ұзақ өмір сүруге мүмкіндік беретін медицина жетістіктерінің арқасында 2050 жылға қарай 60 жастан асқан адамдардың саны екі есе артады деп күтілуде, бұл түбегейлі әлеуметтік өзгерістерді талап етеді.

Адамдар ұзақ өмір сүре бастады. Сондықтан ДДСҰ жас нормаларын ресми түрде қайта қарады. Енді жас адам 44 жасқа дейін саналады. Ал орташа жас алпыста аяқталады. Сонда ғана егде жас басталады.

25-44 – жастық шақ;
44-60 – орташа жас;
60-75 – егде жас;
75-90 – қарттар (кәрілік);
90 кейін – ұзақ өмір сүрушілер.

Қартаю (инволюция) – деп жасқа байланысты организмді тоздырып, "кәрілік ауруларды" көбейтетін, адамның тіршілік қабілетін төмендетіп, өмірінің ақырғы кезеңі – өлімді жақындататын биологиялық өзгерістер жиынтығын айтады. Қартаю тектік бағдарлама негізінде жасқа байланысты өзгертін физиологиялық үрдістер. Ол организмнің сыртқы және ішкі себептерден зақымданып, жасқа сәйкес ұлғая түсетін бүлінген күйі.

Кәрілік – бұл, жеке дамудың біртіндеп, міндетті түрде келетін, 1 адам өмірінің соңғы кезеңі. Оның басталатын мерзімін дәл анықтау қиын. Қартаю мен кәрілік арасында себеп және салдар іспетті қатынас бар. Қартаюдың биологиялық, психологиялық, әлеуметтік белгілері болады. Қартаю екпініне қарай қалыпты, ерте (прогерия) және баяу (ретардация) өтетін болып бөлінеді.

Адамның куәліктік және биологиялық жасын бөледі. **Куәліктік жас** – туылған күннен бері өткен мерзіммен есептеледі. **Биологиялық жас** – уақытқа байланысты тіршіліктік мүмкіндіктердің, өміршеңдік пен болашақ өмірдің өзгертін өлшемі. Бұл организмнің, оның құрылымдарының, жүйелерінің даму сатысын көрсетеді.

Тірі организмді, оның ішінде кәрі адамның тіршіліктік өзгерістері мен қартаю заңдылықтарын зерттейтін ғылым – *геронтология* (грек. geron, gerontios - кәрі, logos - ілім). Геронтология ғылымының түбегейлі мақсаты – адамның белсенді және толық бағалы өмір жасын ұзарту амалдарын іздеп табу. Мұны осы ғылымының маңызды бір саласы – гериатрия жүзеге асырады. Ол егде және кәрілік жастағы адамдардың ауруларын анықтау, тексеру әдістерін тауып, оларды тиімді емдеу және аурудың алдын алу шараларын жасайды. Оның адам өмірін ұзартуға арналған саласы макробиотика XVIII ғасырда пайда болған. Ол кездегі ұсыныстар бойынша, жеке бастың тиімді гигиенасы (дұрыс тамақтану, денені таза ұстау, дер кезінде ауруды емдеу) жеткілікті деп есептелінді. Расында, қазіргі кезде қолданыс тауып отырған, салаутты өмір салты – санология (sanos – денсаулық) оның дұрыстығын дәлелдейді.

Қартаюдың зақымдаушы әсеріне қарсы организмнің витаукт қасиеті болады, бұлар өмір мерзімін межелейді. **Витаукт** (vita - өмір, auxio - өсіру) дегеніміз – организмнің бейімделіс қасиетін ұзақ уақыт ұстап тұру қабілеті. Оның негізі дененің өзін-өзі реттеу, қайта жаңару, жөнделу және өтеміс тетіктерінен құралады. Витауктың генотипті тетіктері (микросомалық тотығу, антиоксидантар, антигипоксиялық жүйелер) тіршіліктік қабілетті сенімді және ұзақ уақыт сақтайды. Ал, фенотипті тетіктері жүре пайда болады. Қартаю кезінде, тірлік әрекеттерінің бір бағыты зардап шегетін болса, оны түзететін қарама-қарсы өздігінен реттеу жүйесі іске қосылады. Геронтология ғылымы болашақта витаукт тетіктеріне көп көңіл бөлетін болады.

Сонымен, жалпы алғанда, организмнің әртүрлі құрылымы мен жүйелерінде өтетін тіршілік құбылыстарды білу, олардың реттеліс тетіктерін ажырату, сыртқы әлеммен өзара қатынастағы физиологиялық әрекеттердің мәнін ұғыну болашақ биологтар даярлаудың айтарлықтай теориялық негізін талап етеді. Сондықтан адам физиологиясы дәрігерлік, педагогикалық, әлеуметтік ғылымдардың арасында ерекше орын алады.