**РЕПАРАТИВТІ ПРОЦЕСТЕРДІҢ МЕХАНИЗМДЕРІ ПӘНІНЕН ДӘРІСТЕР ЖИНАҒЫ**

**1-Дәріс. Тақырыбы: Регенерация туралы түсінік, регенерацияның биологиялық рөлі.**

Адамдарда және жануарларда түгелдей не жарым-жартылай алып тасталынған, зақымданған не жойылған органның немесе оның бөлігінің (*тіннің, ұлпаның*) қайтадан қалпына келуі. Регенерация терминін 1712 ж. француз табиғат зерттеушісі Р.А. Реомюр (1683 — 1757) ұсынды

Регенерация деген сөз (лат. – regeneratіo) жаңару немесе бұрынғы қалпына келу деген мағынаны білдіреді. Биологиялық тұрғыдан айтқанда, регенерация деген, организмнің жоғалтқан немесе жарақатталған бөліктерінің қайта қалпына келуі. Негізінде регенерацияның екі түрін ажыратады: физиологиялық және репаративтік.

Физиологиялық регенерация дегеніміз, организмнің қалыпты тіршілік барысындағы ұлпалар мен мүшелердің жаңаруы. Организмдегі көптеген клеткалар мен ұлпалар бұзылып және қайта құрылып тұрады. Ол процесс көптеген факторлармен байланысты: клеткалар мен ұлпалардың қызмет мерзімімен, мамандану дәрежесімен, бұзғыш факторлардың әрекетімен және т.б.

Клетканың белсенді қызметі оның құрылымының бұзылуымен және энергия ресурсының әлсіреуімен бірге жүреді. Егер дифференцировка нәтижесінде клетка биосинтетикалық аппаратын жартылай немесе толық жоғалтса, онда ол жойылып кетеді. Клеткалардың жойылуының тағы да бір себебі – сыртқы физикалық немесе химиялық агенттердің тікелей бұзу әрекеті, өзінің немесе басқа клетканың метаболизм өнімдерімен улануы.

Физиологиялық регенерация 2 деңгейде өтеді:

1. Молекулалық субклеткалық биосинтетикалық аппараттың көмегімен клетканың ішкі элементтерінің қайта қалпына келуі. Бұл деңгейде нерв ұлпасы жаңарады. Себебі нерв ұлпасының клеткалары бөліне алмайды.
2. Пролиферативтік регенерация – клетка бөліну арқылы жүреді. Көптеген ұлпаларда (мысалы дәнекер, эпителиалды) арнайы камбиалды клеткалар және олардың пролиферация ошағы болады (эпидермистің базалды қабаты, сүйектің қызыл кемігі, ішектің крипталары). Аталған ұлпалар клеткаларының арнайы мамандану нәтижесінде биосинтетикалық аппараты жойылған. Сондықтан клетка өзінің бұзылған структураларын жөндей алмайды да соңында өледі. Мысалы эритроцит 24 ай, ішек эпителиясының клеткасы 2 тәулік өмір сүреді. Регенерация нәтижесінде камбиалды клеткалар бөлініп, маманданып тұрады. Омыртқалылар эволюциясы барысында ұлпалар қызметінің жоғарылауына байланысты физиологиялық регенерациясының белсенділігі де артады.

Репаративтік регенерация – түрлі зақымданулардан кейін өтетін дене бөліктерінің өзінің сау қалпына келуі. Репаративті регенерацияның әр түрлі классификациясы бар. Көптеген зерттеушілер негізгі 4 түрін сипаттайды: эпиморфоз, морфолаксис, эндоморфоз, компенсаторлық гипертрофия.

**2-Дәріс. Тақырыбы: Регенерация процесінің реттелуі.**

Регенерацияның клеткалық және ұлпалық бастамалары әлі толық зерттелмеген. Л.Д.Лиознер (1975) регенерацияның 3 бастамаларын көрсетеді: 1. Эмбриогенез барысында сақталған бағана (стволовые) және камбиалды клеткалар. 2. Дедифференцировкаға ұшырап, одан кейін жаңадан редифференциалданған клеткалар (амфибиялардың эпиморфозы). 3.Трансдифференцировка және метаплазия. Трансдифференцировка маманданған клеткалардың басқа бағытта маманданған клеткалар типіне ауысуы. Метаплазия – бір ұрық жапырақшаның туындыларының басқа ұрық жапырақшасының туындыларына айналуы.

Соңғы уақытта зерттеушілер регенерацияны реттейтін екі түрлі заттарды тапқан:

1. Эндогенді ингибитор – кейлон, ол регенерацияны тежейді.
2. Экзогенді активатор – эпителийді өсіретін фактор.

Кейлон эпидермистегі пролиферациялық процестерді тежейді. Қазіргі уақытта кейлондар басқа ұлпаларда да табылған. Әр ұлпаның басқа ұлпаларға әсер етпейтін өзінің арнайы кейлоны болады. Кейлондар гликопротеидтерге жатады. Молекулалық массасы үлкен емес. Эпидермалық кейлондардың екі түрі анықталған. Кейлонның бірінші түрі ДНК синтезін тежейді, себебі клеткаларды G1 фазасында тоқтатып синтезге жібермей қояды. Кейлонның екінші түрі клеткаларды G2 фазасында тоқтатып митозды тежейді.

Эпителийді өсіретін фактор кеміргіштердің жақ асты безінде синтезделеді. Бұл зат сілекейде, сүтте, несепте табылған.

Қазіргі уақытта кейбір регенерацияны реттейтін факторлардың иммундық және гормондық табиғаты туралы көптеген мәліметтер жиналды.

**3-Дәріс. Тақырыбы: Репаративті регенерация процесінің стимуляциясы.**

Репаративтік регенерация – түрлі зақымданулардан кейін өтетін дене бөліктерінің өзінің сау қалпына келуі. Репаративті регенерацияның әр түрлі классификациясы бар. Көптеген зерттеушілер негізгі 4 түрін сипаттайды:

1. Эпиморфоз. Құйрықты амфибияларда жақсы зерттелген. Амфибиялардың аяққолдарын зақымдағанда кішкентай қалдықтан бүтін орган дами алады. Эпиморфоз қайта өсу деген мағынаны білдіреді.
2. Морфаллаксис. Гидра, планария денелерін бөлшектеп кесіп тастағанда, әр бөлшектен бүтін дене қалыптасады.
3. Эндоморфоз (регенерациялық гипертрофия) немесе диффузді регенерация жылы қанды жануарларға тән. Мұнда клеткалардың бөлінуі ұлпа жарақатының бетінде жүрмей мүшенің ішінде диффузді түрде жүреді. Соның нәтижесінде мүшенің көлемі мен салмағы өседі (мысалы бауырдағы регенерация). Регенерация нәтижесінде мүшенің көлемі бұрынғы қалпына келсе де пішіні өзгереді.
4. Компенсаторлық гипертрофия. Жұп мүшелердің біреуі зақымданғанда немесе жойылғанда екіншісінің көлемі мен салмағының өсуі. Мұндай регенерация бүйректе, аталық жыныс безінде, өкпеде жүреді.

**4-Дәріс. Тақырыбы: Регенераторлы процестердің фазалары.**

Репаративті регенерация кезеңдері:

* 1–ші кезең – тіндік структуралардың деструкциясы, грануляциялық (мезенхималдық) тін түзілуімен торшалардың пролиферациясы.

Репаративтік регенерацияның индукторы сүйектік морфогенетикалық белоктар болып табылады, оларды деминералданған сүйектен 1979 жылы Urist M. бөліп шығарған – жарақаттан кейін зақымданған остеогендік және остеогендік емес торшалардан бөлінетін биологиялық белсенді белоктар. Сынықшалардың тұсында полибласттардан тұратын жетілмеген грануляциялық тін өседі, ол футляр түрінде негізгі және ұсақ сынықшаларды орайды, сонымен қатар сүйек-ми каналына енеді.

* 2–ші кезең –дифференциалданған остеогендік тіндік структуралардың құралуы, ол сынықтарды емдеудің әр түрлі әдістерінде алуан фазалардан өтеді.
* 3 – ші кезең - [сүйек](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D2%AF%D0%B9%D0%B5%D0%BA" \o "Сүйек) күсігінің остеогендік структураларының минералдануы, сынық орнында сынықшалардың қан айналуының толық қалпына келуі.
* 4–ші кезең – сүйек күсігінің қайта түзілуі, пластина тәрізді сүйектің пайда болуы – ол сүйек-ми каналы бар кортикалдық қабаттан және сүйек қабатынан тұрады, сонымен сыныққа дейінгі сүйек структурасының қалпына келуі.

**5 – Дәріс. Регенерацияны реттейтін механизмдер мен факторлар**

Регенерация процесі тіршіліктің әртүрлі құрылым деңгейлерінде байқалады – жүйелік, мүшелік, ұлпалық, жасушалық және жасушаішілік. Олардың бәрінің негізі болып жасушаішілік құрылымдардың жаңаруы (регенерациялануы) саналады. Жасушаішілік регенерацияның мынадай түрлері белгілі: молекулалық регенерация; органоидішілік регенерация; органоидтік регенерация- органоидтардың санының көбеюі (цитоплазманың гиперплазиясы).

Жасушаішілік құрылымдардың қалпына келуі және олардың гиперплазиясы сүтқоректілер мен адамның барлық мүшелерінің регенерациялануының ең негізгі әмбебап формасы болып саналады. Ол жасушаның маңызды бір бөлігі өліп қалған жағдайда қалған органоидтардың көбеюі арқылы қалпына келуі (шынайы жасушаішілік регенерация) не жасуша түгел өліп қалған жағдайда көрші жасушаның органоидтар санының көбеюі арқылы жүзеге асуы мүмкін.

Регенерацияның негізгі көзі ағзаның екі түрлі пікір айтылып жүр:

Резерв жасушалар теориясы – маманданған ұлпалар мен мүшелерде жіктелмеген (дифференциаланбаған) камбий жасушалары болады (ствол жасушалары, жасушалар бастамасы). Олардың актив бөлінуінің және жіктелінуінің нәтижесінде мүшенің жарақаттанған не жойылған бөлігі қалпына келеді және толық қызметі қалыптасады. Маманданған ұлпалар мен мүшелерде жіктелмеген (дифференциаланбаған) жасушалар болмайды, ал регенерация көзі болып патологиялық процесс жағдайларында мүшенің жоғары дәрежеде жіктелген жасушаларының қайтадан көбею қасиетіне ие болып бөлінуі, жіктелуі саналады.

Регенерация нәтижесі әртүрлі болуы мүмкін: 1) регенерация нәтижесінде жойылған не жарақаттанған мүше не ұлпа толық қалпына келеді, оны типтік регенерация немесе гомоморфоз деп атайды. 2) Регенерация нәтижесінде жойылған мүшеден өзгеше бір мүше не бұрынғы мүше толық емес, жартылай қалыптасуы мүмкін. Оны гетероморфоз деп атайды. 3) кейде сүтқоректілер мен адамдарда регенерация нәтижесінде жарақаттанған мүше бетінде оған жат дәнекер ұлпа пайда болады да, әрі қарай ол тыртық болып бітіседі. Оны типтік емес регенерация деп атайды.

Репаративті регенерация кезеңдері:

* 1–ші кезең – тіндік структуралардың деструкциясы, грануляциялық (мезенхималдық) тін түзілуімен торшалардың пролиферациясы.

Репаративтік регенерацияның индукторы сүйектік морфогенетикалық белоктар болып табылады, оларды деминералданған сүйектен 1979 жылы Urist M. бөліп шығарған – жарақаттан кейін зақымданған остеогендік және остеогендік емес торшалардан бөлінетін биологиялық белсенді белоктар. Сынықшалардың тұсында полибласттардан тұратын жетілмеген грануляциялық тін өседі, ол футляр түрінде негізгі және ұсақ сынықшаларды орайды, сонымен қатар сүйек-ми каналына енеді.

* 2–ші кезең –дифференциалданған остеогендік тіндік структуралардың құралуы, ол сынықтарды емдеудің әр түрлі әдістерінде алуан фазалардан өтеді.
* 3 – ші кезең - [сүйек](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D2%AF%D0%B9%D0%B5%D0%BA" \o "Сүйек) күсігінің остеогендік структураларының минералдануы, сынық орнында сынықшалардың қан айналуының толық қалпына келуі.
* 4–ші кезең – сүйек күсігінің қайта түзілуі, пластина тәрізді сүйектің пайда болуы – ол сүйек-ми каналы бар кортикалдық қабаттан және сүйек қабатынан тұрады, сонымен сыныққа дейінгі сүйек структурасының қалпына келуі.

**6 – Дәріс. Қант диабетімен ауыратын адамдардың жұмсақ тіндерінің репаративті процестердегі өсу факторы мен цитокиндердің рөлі**

Диабет – гректің сузгіден өту, яғни сүзілу деген ұғымды білдіреді.

Қант диабеті — ұйқы безінің бетта-клеткаларының инсулинді аз мөлшерде шығаруымен осы инсулин гормонының жетіспеушілігінен пайда болатын және осы себепті барлық зат алмасу түрлерінің, айрықша қант алмасуының бұзылуымен сипатталатын ауру.

Қант диабеті инсулинге тәуелді (инсулин зависимый), инсулинге тәуелсіз  
(инсулин не зависимый) болып 2 түрге бөлінеді.

Ең басты себептердің бірі — тамақтану салтының өзгеруі,атап айтқанда қантқа тез айнатлатын көміртегі бар тағамдарды шектен тыс пайдалану болып табылады. Сол сияқты қажеттен артық тамақтану және дене еңбегімен шұғылданбау семіздікке әкеліп соқтырады.Қант диабетінің көп таралу себептерінің бірі де осы семіздікке телінеді.

Сырқатқа шалдығудың көп себептері тұқымдық бейімдеушілік екенінде айтып өткен жөн .Тұқым қуалаушылықтың әсерінен қант диабеті балалар арасында өте көп таралып отыр.Тағы бір себебі экологиялық жағдайдың бұзылуы,химиялық өндірістің (фофор,қорғасын) зиянды әсері.Бұл ауру жас талғамайды.Әйтседе бұл сырқат егде адамдар арасында көп кездеседі,оның басты себебі организмді қоректендіретін қан тамырларының, әсіресе ұйқы безіне келетін тамырлардың қан жүргізу қабілетінің азаюы. Қант диабетінің кең таралуына – ұйқы безінің қабынуы,зақымдануы және ісіктердің пайда болуы да әсер етеді  
Ғалымдар осы уақытқа дейін ауру қоздырғыштарды таппай отыр. Олар қант диабетінің пайда болу себебі генетикалық бұзылыстар немесе вирустық инфекция деп санап отыр. Алайда көп зерттеу барысында осы жауыз ауру туралы бірнеше деректер анықталынды:

* Диабетпен қан, ауалы – тамшылы немесе жыныс жолы арқылы жұқтыру мүмкін емес.
* Тұқымқуалаушылық бейімділігінен пайда болады. Ата аналарының біреуінде осы ауру болған жағдайда балаларында бірінші типтегі диабет 10 % екінші типтегі диабет 80 % болуы мүмкін.
* Азық түлікке тәтті тағамдарды көп пайдалану диабет туғызбайды, бірақ ауру туғызатын қаупті көп көтеретін семіртеді.

Факторлары: жүйке күйзелісі, өмір салтында аз қимылдау, дене салмағының төмендеуі, тағы басқа аурулар. Егер Сізде осы факторлардың бірнешесі қосылса ауру қаупі жоғарылайды.

Қант диабетінің балалардағы ерекшелігі:

* Ауру қатты екпінді басталады.
* Балаларда аурудың жеңіл түрі кездеспейді.
* Асқынуға бейімді.
* Бұл қауіпті асқынулар- гипергликемиялық және гипогликемиялық комалар.

• Екі типтегі диабетте де қанда қант деңгейі жоғарылайды, гиперкликемия пайда болады. Қант диабетінің бірінші белгілері пайда болады: ауыздың құрғауы, қатты шөл, тез несеп шығару (полиурия).  
• Осы құбылыстардың себептерін қарап шығайық. Тамақ ішіп болған соң кісілерде қандағы қан деңгейі жоғарылайды. Бірақ диабетиктарда инсулиннің жетіспеушілігінен (диабеттің бірінші типі) немесе клеткалардың қабылдамауынан (екінші типтегі диабет) бұл қант клеткаларға барып түспейді. Қанда глюкоза көп, бірақ клеткалар аш қалып, жеткіліксіз тамақ туралы белгі жіберіп отыратын жағдайларда туындайды. Бұл белгілерге ағза бауырдағы қант қорларын жіберіп жатады, бірақ ол да клеткаларға түспейді. Нәтижесінде ағза майларды жара бастайды. Жару нәтижесінде кетондық денелер пайда болады: ацетон, ацетальдегид, түрлі қышқылдар. Клеткілер көптен күткен энергияларын алады, бірақ қанда қышқылды баланс бұзылады, соның салдарынан кетоцидоз (ағзаның қышқылдануы) пайда болады. Емделмеген жағдайда коматоздық жағдай және өлімге алып келеді.

**7 – Дәріс. Регенеранттар мен репаранттар**

Ағза онтогенезінде көптеген дене жасушалары табиғи не патологиялық жағдайларға байланысты ескіреді не бұзылады. Олар жасушалардың бөлінуі нәтижесінде үнемі қалпына келіп отырады. Себебі онсыз кез- келген ағза біртұтас жүйе ретінде тіршілік ете алмайды. Оны регенерация деп атайды. Сонымен, регенерация деп ағзаның жарақаттанған не жойылған ұлпалары мен мүшелерінің қалпына келуін айтамыз. Оның физиологиялық регенерация және репаративтік регенерация деген екі түрі белгілі.

Физиологиялық регенерация дегеніміз қалыпты тіршілік жағдайларында ескірген не бұзылған құрылымдарының өліп - қалып не түлеп түсіп отыруы және олардың қалпына келуі. Мысалы, шаян тәрізділер мен жәндіктердің қуыршақтары өздерінің қатты хитин қабатын тастап, түлеп өседі. Сол сияқты, жыландар да жылына бір рет түлеп отырады, құстардың қауырсындары түсіп, оның орнына жаңа қауырсындар пайда болады. Сүт қоректілер мен адам терісінің эпитерий жасушылырының түлеп түсуі, ішектердің сілемейлі қабығының жасушаларының түлеуі т.б. осыған мысал бола алады. Қанның қызыл түйіршіктері – эритроциттер күніне бір пайыз мөлшерінде ауысып отырады. Шаштың, тырнақтың өсуі, үй жануарларының түктерінің түлеуі т.б. физиологиялық регенерацияға мысал бола алады.

Репаративтік регенерация дегеніміз әртүрлі патологиялық жағдайлардыа жойылған не жарақаттанған мүшелердің қалпына келуі болып табылады. Репаративтік регенерация әртүрлі жануарларда түрліше деңгейде байқалады. Қарапайым ағзалардың (ішек- қуыстылар, құрттар) кез- келген жасушаларынан жаңа дара өсіп дами алады. Шаян тәрізділер жойылған қол, - аяқтарын, мұртшаларын, көздерін қалпына келтіре алады. Қосмекенділер жарақаттанған қол- аяқтарын, құйрығын және кейбір мүшелерін қалпына келтіреді. Сүтқоректілер мен адамдардың күрделі мүшелері толық қалпына келе алмайды, дегенмен бұл оларда репаративтік регенерациялану болмайды деген сөз емес.

Сүтқоректілер мен адамдардың әртүрлі ұлпалары түрліше дәрежеде қалпына келеді, мысалы тері, сілемейлі қабық эпителийі жоғары дәрежеде регенерацияланса, дәнекер ұлпалар біршама төменгі дәрежеде, ал шеміршек және нерв ұлпасы нашар регенерацияланады.

Жойылған мүшелер бірнеше жолдармен қалпына келе алады: эпиморфоз, морфоллаксиз, эндоморфоз.

Эпиморфоз - жойылған мүшенің жарасының бетіне жаңа мүшенің өсіп шығуы. Ол үшін жойылған мүшенің шамалы болса да қалдық ұлпалары сақталуы шарт, оны культя деп атайды. Алғаш ескі мүше ұлпасының (культя) жасушалары актив бөлінеді, содан кейін жіктеледі, ақырында ескі мүше пішініне, көлеміне сәйкес бұрынғы мүше қалыптасады.

Морфоллаксис – жойылған мүше ұлпаларының (культя) жасушалары бөлінбей қайта құрылып, өзгеріп тұтас мүшеге айналады, бірақ ол бұрынғы мүшеге қарағанда кішкентай болады немесе басқа бір мүше қалыптасады.

Эндоморфоз – немесе регенерациялық гипертрофия деп мүшелер ішінде жүретін толық емес регенерацияны айтамыз. Бұл жолмен қалпына келгенде жаңа жасушалар пайда болмай, сақталған жасушалар ұлғайып өсіп мүшенің бұрынғы көлемін қалыптастырады.

Егер ағзаның ескірген не бұзылған құрылымдары табиғи жолмен (регенерация) қалпына келмесе, басқа сау мүшені не ұлпаны қондыру (трансплантация) қажет болады – мұны ұлпалар мен мүшелердің трансплантациясы деп атайды.

**8 – Дәріс. Ұлпалар регенерациясының механизмдері**

Нерв жүйесінің регенерациясы орталық нерв жүйесінің, нерв жасушаларының бөлініп көбею өте сирек кездесетін құбылыс. Ми зақымданғанда нерв жасушалары, глия, аралық тін бүтіндей жойылып, ыдырап, орнында сұйықтықпен толған кисталар қалады. Ал зақымданған жасушалар қызметінің қалыптасуы сау жасушалардың жасушаішілік ультрақұрылымдарының гиперплаззиясы арқылы, яғни жасушаішілік репарациялық регенерация жолымен жүзеге асады. Нерв ұштарының гиперплазиясы әрі физиологиялық, әрі реперациялық регенерацияға тән құбылыс. Синапстардың жаңара алатындығы, тіпті жаңадан пайда болатындығы электронды микроскоптық зерттеулер нәтижесінде дәлелденген.

Вегетативтік нерв түйіндеріне регенерация үдерісі жасушаішілік ульрақұрылымдардың гиперплазиясы, ішінара бөлініп көбейген жасушалар есебінен жүреді.

Шеткі нерв жүйесінің регенерациясы тек орталықкесінді тарапынан ғана іске асады. Кесілген жердің төменгі жағындағы нерв талшықтары оынң миелинді қабықшасы бұзылып, шванн қабығындағы жасушалар жәрдемімен ыдырайды. Нервтің орталық кесіндісі ескі нервті бойлап өсе бастайды. Аксонның өсуі леммоциттердің гиперплазиясымен және гипертрофиясымен қатар жүреді. Нерв қызметінің қалпына келуі ұзақ созылатын тек орталық және шеткі кесінділер бір-біріне өте жақын, 2-5 мм қашықтықта жатқанда ғана іске асатын жағдай.

Эпителий регенерациясы эпителий тінінде регенерация мүмкіндігі өте жақсы дамыған. Жамылғы эпителий жасушалары камбиалдық қабаттың жасушалары есебінен көлемді жара беттерін де толық жаба алады. Бұл үдерісте эпителий астында жатқан түйіршікті дәнекер тіннің маңызы зор. Осы екі тіннің жетілуі қатар жүріп отырғанда ғана регенерация толық өтеді. Көп қабатты эпителидің мысалы, тері эпителиінің, регенерациясы негізгі қабаттағы жасушалардың өсіп-көбеюі арқылы жүреді. Алдымен бір қабатты эпителий пайда болып, ол жетіліп, көп қабатты эпителиге айналады. Шырышты қабықтардың жабынды эпителиінің регнерациясы жара айналасындағы камбиалды эпителий жасушаларынан басталады. Олар алдымен көбейіп пайда болған дефекті толтырады, кейінірек жетіліп сол жерге тән призмалық, жыбырлағыш, өтпелі және т.б. эпителиге айналады.

**9-Дәріс.Тақырыбы:** Регенерация және дисрегенерация

* **Регенерация** - (лат. regeniratio - қайта даму, бұрынғы қалпына келу) - жануарларда түгелдей не жарым-жартылай алып тасталынған, зақымдалған не жойылған органның немесе оның бөлігінің жаңадан қайта қалпына келуі. Регенерация терминін 1712 ж. француз табиғат зерттеушісі Р.А. Реомюр (1683 — 1757) ұсынды. Ағза онтогенезінде көптеген дене жасушалары табиғи не патологиялық жағдайларға байланысты ескіреді не бұзылады. Олар жасушалардың бөлінуі нәтижесінде үнемі қалпына келіп отырады. Себебі онсыз кез- келген ағза біртұтас жүйе ретінде тіршілік ете алмайды. Оны регенерациядеп атайды. Сонымен, регенерация деп ағзаның жарақаттанған не жойылған ұлпалары мен мүшелерінің қалпына келуін айтамыз. Оның физиологиялық регенерация және репаративтік регенерация деген екі түрі белгілі.
* **Физиологиялық регенерация** ешбір сыртқы әсерсіз қалыпты жағдайда үздіксіз өтіп жатады. Физиологиялық регенерация тозығы жеткен тіндер мен жойылып кеткен жасушаларды жаңартуға бағытталған. Оның **мысалы** ретінде терінің, асқазан-ішек, тыныс алу жүйелерінің эпителиінің үздіксіз жаңарып тұрын келтіруге болады. Организмнің осы бөліктерінде жабынды эпителидің бүтіндігі әрдайым сақталуы керек. Эпителий бүтіндігі бұзылғанда шырышты қабақтарда жара пайда болып, әр түрлі инфекциялар қанға тікелей өтіп кету мүмкіндігін алады, яғни қоршаған орта мен организм арасындағы өзара қатынас бұзылады. Демек регенерация шырышты қабықтардың бүтіндігін, олардың қорғаныс қызметін қалыптастырады, ішкі және сыртқы орта тұрақтылығын қамтамасыз етеді.
* **Реперативтік регенерация** жасушалар мен тіндердің әр түрлі себептерге байланысты зақымдануы нәтижеінде дамиды. Регенерация үдерісі барлық жан-жануарларда бірдей өтпейді.
* Регенерацияның соңғы аяқталу кезеңінде паренхима мен строма арасындағы қарым-қатынастың маңызы зор. Жасушалар айналасындағы заттың пайда болуында фибронектиннің орны ерекше. Оны фибробласттар, макрофагтар, лимфоциттер бөліп шығарып, эпителий регенерациясына жан жақты әсер етеді. Өз кезегінде эпителий жасушалары коллагенеза ферменттің бөлу арқылы дәнекер тін пайда болуын реттеп отырады. Осылайша жасушалардың өзара әсерлесуі нәтижесінде регенерация үдерісі толық аяқталады.

**Дегенерация**(лат. *degenero* – біртіндеп жойылу) – [табиғаттағы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D2%93%D0%B0%D1%82" \o "Табиғат) тірі организмдердің [эволюциялық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Эволюция) даму бағытының бірі. Кейінгі кезде дегенерацияны катагенез және регресс деп те атап жүр. Табиғаттағы кейбір түрлердің көбейіп, таралу аймағының ауқымды болуы – сол түрлердің құрылымдық деңгейінің қарапайымдала түсуіне әкеліп соғады. Жалпы дегенерация  [биологиялық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F" \o "Биология) прогреске жол ашады. Бұл көп жағдайда паразитті немесе бір орында бекініп тіршілік ететін түрлерге тән.

**10-Дәріс.Тақырыбы:**Ұлпалардың регенерациясын тездету үшін биоматериалдарды қолдану

Регенерацияның негізгі көзі ағзаның екі түрлі пікір айтылып жүр:

Резерв жасушалар теориясы – маманданған ұлпалар мен мүшелерде жіктелмеген (дифференциаланбаған) камбий жасушалары болады (ствол жасушалары, жасушалар бастамасы). Олардың актив бөлінуінің және жіктелінуінің нәтижесінде мүшенің жарақаттанған не жойылған бөлігі қалпына келеді және толық қызметі қалыптасады. Маманданған ұлпалар мен мүшелерде жіктелмеген (дифференциаланбаған) жасушалар болмайды, ал регенерация көзі болып патологиялық процесс жағдайларында мүшенің жоғары дәрежеде жіктелген жасушаларының қайтадан көбею қасиетіне ие болып бөлінуі, жіктелуі саналады.

Регенерация нәтижесі әртүрлі болуы мүмкін: 1) регенерация нәтижесінде жойылған не жарақаттанған мүше не ұлпа толық қалпына келеді, оны типтік регенерация немесе гомоморфоз деп атайды. 2) Регенерация нәтижесінде жойылған мүшеден өзгеше бір мүше не бұрынғы мүше толық емес, жартылай қалыптасуы мүмкін. Оны гетероморфоз деп атайды. 3) кейде сүтқоректілер мен адамдарда регенерация нәтижесінде жарақаттанған мүше бетінде оған жат дәнекер ұлпа пайда болады да, әрі қарай ол тыртық болып бітіседі. Оны типтік емес регенерация деп атайды.

Медицинадағы наноматериалдар Нанобөлшектерден тұратын материалдардың электрлік, магниттік, механикалық және кейбір басқа қасиеттері тұрақты болуын тоқтатады және бөлшектердің формасы мен размерлерінен тәуелді бола бастайды. Кейде наноструктуралық материалдар әртүрлі ғылым мен техникаларда, әсіресе медицинада потенциалдық қолданысқа ие болуы мүмкін мүлдем күтпеген қасиеттер көрсете бастайды. Қазіргі уақытта кейбір наноматериалдардың белгілі қасиеттеріне негізделген жаңа медициналық препараттар, инструменттер, дәрілер және т.б. өндірістері жүргізілуде. Биохимиктерге жүйке травмасы кезіндегі үзілгендерді өсірудің әдістерін табу жүзеге асқан секілді. Имплантат өсуші жүйкеге бағыттаушы қызметін атқаратын полимерлі наноталшықтан тұрады.Сонымен қатар, бұл наноталшықтарды биоактивті етуге болады.

**11 – Дәріс.Тақырыбы:**Мүшелердің регенерациясы

Регенерация процесі тіршіліктің әртүрлі құрылым деңгейлерінде байқалады – жүйелік, мүшелік, ұлпалық, жасушалық және жасушаішілік. Олардың бәрінің негізі болып жасушаішілік құрылымдардың жаңаруы (регенерациялануы) саналады. Жасушаішілік регенерацияның мынадай түрлері белгілі: молекулалық регенерация; органоидішілік регенерация; органоидтік регенерация- органоидтардың санының көбеюі (цитоплазманың гиперплазиясы).

Жойылған мүшелер бірнеше жолдармен қалпына келе алады: эпиморфоз, морфоллаксиз, эндоморфоз.

Эпиморфоз - жойылған мүшенің жарасының бетіне жаңа мүшенің өсіп шығуы. Ол үшін жойылған мүшенің шамалы болса да қалдық ұлпалары сақталуы шарт, оны культя деп атайды. Алғаш ескі мүше ұлпасының (культя) жасушалары актив бөлінеді, содан кейін жіктеледі, ақырында ескі мүше пішініне, көлеміне сәйкес бұрынғы мүше қалыптасады.

Морфоллаксис – жойылған мүше ұлпаларының (культя) жасушалары бөлінбей қайта құрылып, өзгеріп тұтас мүшеге айналады, бірақ ол бұрынғы мүшеге қарағанда кішкентай болады немесе басқа бір мүше қалыптасады.

Эндоморфоз – немесе регенерациялық гипертрофия деп мүшелер ішінде жүретін толық емес регенерацияны айтамыз. Бұл жолмен қалпына келгенде жаңа жасушалар пайда болмай, сақталған жасушалар ұлғайып өсіп мүшенің бұрынғы көлемін қалыптастырады.

Егер ағзаның ескірген не бұзылған құрылымдары табиғи жолмен (регенерация) қалпына келмесе, басқа сау мүшені не ұлпаны қондыру (трансплантация) қажет болады – мұны ұлпалар мен мүшелердің трансплантациясы деп атайды.

Ағзалардың ұлпалары мен мүшелерін қондыру туралы аңыздар ерте замандардан – ежелгі грек, христиан аңыздарынан белгілі. Мысалы, Косьма және Дамион туралы аңыздар.

Біздің заманымыздың ІІ ғасырда Қытай емшісі Хуа Ту адамдардың зақымдалған мүшелерін алып тастап, орнына сау мүшелерді қондырған деген деректер бар.

Ұлпалар мен мүшелердің трансплантациясы ғылыми түрде ХІХ ғасырда итальяндық Д.Баронко (1804) неміс К.Бюнгер (1823) тәжірибелерінің нәтижесінде дами бастады. Трансплантацияның дамуында Н.И.Пироговтың (1835) еңбегінің маңызы зор.

Ресейде 1840 жылы Ж. Штраух, 1867 жылы Н.Фей көздің қасаң қабығын трансплантациялаған. 1865 жылы В. Антоневич тістерді, 1892 жылы К. И. Сапожко сілемейлі қабықшаны қондыруға тәжірибе жасаған. 1897 жылы В.Г.Григорьев ұлпаларды қондырудан (трансплантация) мүшелерді қондыруға көшкен: ол аналық безді бір адамнан екіншісіне қондыруға операция жасаған.

**12 – Дәріс.Тақырыбы:**Гипертрофия және гиперплазия

Жасушалар көлемiнiң ұлғаюы – **гипертрофия**(грек. hуpеr-ең, өте; trорhе-қоректену), түзiлiстiк процесс ыдырау процесiнен басым болғанда өтедi, құрылымдар жасуша iшiндегi қалпына келу тәсiлi арқасында ұлғайып, өзгерiс жағдайларына бейiмдi болып келедi. Жасуша ядросында хромосома саны артып, ДНҚ молекуласындағы бiрiздiлiктiң иРНҚ молекуласына жазылуына қолайлы жағдай туатындықтан, ұлпалар көлемiнiң ұлғаюы жүредi. Онда көлемi ұлғайған, бiрақ саны өспеген жеке жасушалар байқалады. Бұл құбылысты ұлпалар көлемiнiң ұлғаюы-гипертрофия деп атайды.Ұлпада жаңадан жасуша түзе ұлғайып, өсуi жүрсе, жасушалар саны көбейедi, оны **гиперплазия** (грек. hуpеr-ең, өте; рlаsis-құру) деп атайды. Гипертрофия және гиперплазия ұлпалар көлемiнiң ұлғаюына жеткiзедi.

Дамуы механизміне қарай гипертрофия (гиперплазия) мынадай түрлерге бөлінеді:

1) Қызметтік (компенсаторлық),

2) викарлық,

3) нервтік- Гуморальдық және

4) гипертрофиялық өне өсу.

**Қызметтік (компенсаторлық ) гипертрофия (гиперплазия)** – органға күш түсіп, оның арнаулы қызмет атқаратын клеткаларының көлемінің (санының) өсуі. Қызметтік гипертрофия үнемі күш түскен жерлерде физиологиялық жағдайда да дамуы мүмкін (мысалы, спортсмендер мен дене еңбегімен айналысатын адамдардың жүрегі мен қанқа бұлшықетінің гипертрофиясы).Қызметтік гипертрофия жүректе, ішек- қарын, зәр- шығару жолдарында және т.б. органдарда дамиды. Компенсаторлық гипертрофияның көрнекті көрінісі -жүректің гипертрофиясы. **Викарлық(орнын басатын )гипертрофия**жұп органдардың бірін (өкпені, бүректі т.б.)ауру жойғанда немесе операция жасап, алып тастағанда байқалады; Бірінің жеткіліксіз қызметін екіншісі ұлғайып барып, қалпына келтіреді.  **Нервтік – гуморальдық гипертрофия мен гиперплазия** ішкі секреция бездері қызметінің бұзылуынан туындайды (гормондық немесе коррелятивтік гипертрофия мен гиперплазия). Гипертрофия мен гиперплазияның бұл түрінің бейімделуге бағытталғандығы күмәнсіз; ал жатыр мен емшек безінің жүктілігі пен сүтшыққан кездердегі гипертрофия оған прототип бола алады, жүкті кезінде жатырдың бірыңғай салалы бұлшықет талшықтары бірнеше есе ұзарып, жуандаса, емшек безі күрт ұлғаяды. **Гипертрофиялық өне өсудің** компенсаторлы –бейімделу Процесс ретінде атқаратын ролі шамалы. гипертрофия мен гиперплазияның организ үшін мәні өте зор. Олар органдар мен тканьдердің зақымдалған қызметін қалпына келтіреді. Сонымен бірге тканьдер қабынудан немесе нервтік гуморальдык әсерден өне өссе организмге айтарлықтай зиян келтіруі және ісік дамытуы мүмкін.

**13–Дәріс. Тақырыбы: Гипертрофия мен гиперплазияның классификациясы, себептері және морфогенезі**

***Гипертрофия*** (от др.-греч. тері клеткаларының көлемі мен массасының ұлғаюы. Гипертрофия шынайы және жалған болуы мүмкін. 1. Жұмыс (компенсаторлық) гипертрофиясы.2. Регенерациялық гипертрофия.3. Викарная, алмастырушы гипертрофиясы.4. Нейрогуморальды (коррелятивті, гормональды) гипертрофия.5. Гипертрофиялық өсу.6. Жалған (вакат) гипертрофия.

***Гиперплазия*** (новолат. hyperplasia; басқалары-грек. препараттың құрылымы, құрылымы, құрылымы, құрылымы, құрылымы.

**Физиологиялық гипертрофия** физиологиялық жағдайларда табиғи себептердің әсерінен ағзалар қызметінің күшеюі нәтижесінде пайда болады; ағзалардың көлемі мен салмағы сау ағзада оның күшейтілген жұмысы кезінде ұлғаяды. Мысалы, ауыр дене жұмысы кезінде (жылқылар, есектер, еркектер) және спорттық жануарларда жүрек пен Қаңқа бұлшықеттерінің гипертрофиясы; сүт безінің (70 кг дейін және одан да көп) жоғары өнімді сүт сиырларының шешіну нәтижесінде гипертрофиясы басқа да органдар ұлғаяды. Жатырдың және сүт бездерінің физиологиялық гипертрофиясы жүктілік пен лактация кезінде байқалады. Лимфа тінінің физиологиялық гиперплазиясы ағзаның қалыпты микрофлорамен антигендік стимуляциясы нәтижесінде болады.Физиологиялық гипертрофияға нерв-гормональды реттелудің генетикалық негізделген механизмдері қызметінің күшеюі, тыныс алу қарқындылығының артуы, қоректену және зат алмасу, тиісті органдар мен тіндердің морфофункциональды өзгерістері тән.

**Патологиялық гипертрофия** патологиялық жағдайларда шамадан тыс жүктеменің әсерінен ағзаның немесе тіннің жұмысының күшеюі нәтижесінде пайда болады. Патологиялық гипертрофияның дамуына жүйке-гормональды реттелудің жаңа деңгейінің және ауру ағзадағы алмасу процестерінің қалыптасуы тән. Даму себептері мен механизміне байланысты жұмыс (компенсаторлық), викарлы (алмастыру), гормондық, ва-катальды гипертрофия және гипертрофиялық өсу бөлінеді.

**Жұмыс (компенсаторлық) гипертрофиясы** ағзаның аурулар мен жарақаттар кезіндегі күшейтілген жұмысының нәтижесінде дамиды. Тіндерде пайда болатын ақаулар ағзаның сақталған құрылымдары үшін гипертрофия мен гиперплазияның пайда болуы мен дамуын анықтайтын жоғары функционалдық жүктемені жасайды. Компенсаторлық құбылыс ретінде туа біткен және жүре пайда болған ақаулар кезінде жүрек бұлшықетінің гипертрофиясы (мысалы, екі жақты қақпақшаның жеткіліксіздігі немесе стенозы, қолқаның жартылай флундық қақпақшалары), кіші қан айналым шеңберіндегі қиындықтар кезінде оң жақ жүректің гипертрофиясы (үш жақты қақпақшаның жеткіліксіздігі немесе стенозы, өкпе артериясының жартылай флундық қақпақшалары, созылмалы пневмония, эмфиземе және басқа да пневмол-тиялар); бауыр және бүйрек гипертрофиясы; қуық гипертрофиясы; асқазан-ішек жолдарындағы гипертрофиялық процестер және т. б.

**Викарлы (алмастырушы) гипертрофия** ағзаның сақталған бөлігінде оның қандай да бір бөлігінің қайтымсыз зақымдануы кезінде немесе бір жақты атрофия және атрофиялық циррозда, сондай-ақ операциядан кейін бу мүшелерінің бірінде (бүйрек, өкпе, бүйрек үсті безі және т.б.) дамиды. Викарлы гипертрофия-жұмыс немесе регенерациялық гипертрофияның бір түрі, оның дамуында қалған органға, метаболикалық, рефлекторлық және гормоналдық факторларға күшейтілген функционалдық күйдіру маңызды рөл атқарады.

**Гормональды гипертрофия** және гиперплазия эндокриндік органдар қызметінің бұзылуында пайда болады, мысалы, аналық бездердің дисфункциясы кезінде эндометрияның темір-кистозды гиперплазиясы дами алады; кастрация кезінде майлы талшықет гипертрофиясы бұзылады, семіздік белгілері пайда болады. Гипофиз аденомасы аяқ-қолдың көлемін және қаңқаның шығыңқы бөліктерін, атап айтқанда бас сүйектің беткі бөлігін, акромегалияны (қарақұмықтан. akros-шеткі, шығыңқы, megalos-ірі). Патологиялық қатынаста гормоналды гипертрофия және гиперплазия коррелятивті сипатқа ие( коррелятивті гипертрофия және гиперплазия), түзелуінде нейрогуморальді факторлар (нейрогуморальді гипертрофия) маңызды рөл атқаратын гормоналды гомеостаздағы елеулі өзгерістерге компенсаторлық реакциялар ретінде әрекет етеді.

**Вакатная гипертрофия** (лат, vacuum — бос) дәнекер, майлы немесе басқа (сурет. 36) қандай да бір органның атрофиясы кезіндегі тіндер. Мысалы, жануарларды қорада ұстау және бордақылауда дәнекер және майлы тіндермен қаңқа бұлшықеттерін ішінара алмастыру; құрғақ кездегі сүт безінің паренхимасы (майлы желін); бүйрек атрофиясы кезіндегі бүйрек жанындағы майдың вакат гипертрофиясы және т. б.

**14-Дәріс. Тақырыбы: Нейральды бағаналы клеткалардың трансформациясы және мидағы репаративті процестер**

ХХ ғасырда техникалық, ақпараттық және әлеуметтік артықшылықтармен қанығу жағдайында мидың бейімделу мүмкіндіктерінің шамасы туралы мәселе өткір болды, өйткені ол индивидуумның тірі қалу органы және жалпы популяция болып табылады.Жүйке жасушалары қалпына келтірілмейтініне ескі догма нивелирленгеннің арқасында дәлелдеу базасы құрылды. Өмір бойы ағзада дені сау, ескіруші және науқас мидың бейімделу мүмкіндіктерімен тұрақты қиын реттелетін және заңды ұштасқан діңдік жасушалардың трансформация процесі және мидың жаңа жасушалық құрылымдарының - нейрондардың, астро-, олигодендроциттердің пайда болуы және олардың интеграциясы жүреді. Көптеген ғылыми жарияланымдардың нәтижелері негізінде нейрогенездің құрылымдық суретін ересек мидың ең маңызды функцияларының бірі ретінде көрсетуге болады. Бұл талдау эндогенді нейрогенездің бейімделу және репаративті функциясы ретінде мәні туралы идеяны қалыптастыруға мүмкіндік берді. Осы шолуда ұсынылған деректер осы Тұжырымдаманың негіздемесі болып табылады.Нейрогенезге фармакологиялық немесе трансплантациялық әдістермен әсер етуі мүмкін. Бұл тәсілдер жаңа бағытты - нерв жүйесінің қалпына келтіру механизмдерін зерттейтін регенеративті нейробиологияны негіздеді. Олардың мәні нейрондарды репаративті регенерациялау үдерістерін ынталандырумен ғана емес, нерв және глиальді жасушаларды регенерациялау және нерв талшықтарының өсуі үшін пермиссивті жағдайлар жасаумен қатар, нейрогенезге кедергі келтіретін факторларды блоктаумен де тұрады.Нейрогенез оның әр түрлі кезеңдерінде әрекет ететін және түрлі функционалдық мақсаттағы субклеттік процестерді бақылауға қатысатын сигналдық молекулалардың көп санымен басқарылады. Нейрогенездің сигналдық "полотносы"туралы ақпараттың арқасында миды ұйымдастырудың физиологиялық, молекулалық және генетикалық принциптерінің шекарасы өшіріледі. Когнитивті және эмоционалдық процестердің биохимиялық негіздерін түсінуге жақындауға болады. Сонымен қатар, ми ауруларымен байланысты күрделі Түйнектен мәселелерді, себеп буындарды шығарып, оларды фармакотерапиялық әсердің нысаны ретінде қарастыру мүмкін болады.Жоғарыда айтылғандай, ұзақ уақыт бойы ересек мидың морфологиялық құрылымының өзгермейтіндігі туралы догма болды. Бұл белгілі испандық ғалым Сантьяго Рамон Кахальдің цитологиялық зерттеулерінің негізінде ұсынылған логикалық постулат болды, ол "жүйке жүйесінің дегенерациясы және регенерациясы" ("Degeneration and Regeneration of the Nervous System", 1913) жазған: "даму аяқталған соң аксондар мен дендриттердің өсуі мен регенерациясы тоқтатылады. Ересек ми орталықтары орнатылған, аяқталған және өзгеріссіз нәрсе. Бәрі өле алады, ештеңе қалпына келтірілмейді. Болашақ ғылым үшін бұл сөзсіз заңдылық " (цит. [2] бойынша). Бұл пессимистік тұжырым болды, бұл жүйке жүйесі жасушаларының ауру, жарақат немесе қартаюдан болатын жоғалуы өлімге әкеледіБұл догманың нақты теріске шығаруы мидың жұмыс істеуінің түбегейлі жаңа механизмдерін реттейтін Тұжырымдаманың дамуын анықтады. Алайда, алғашқы жарияланымдар назар аудармаған. Тек бірнеше онжылдықтар өткеннен кейін дәлелдер алу процесі лавин тәрізді сипатқа ие болды, ол кезде алғаш рет адамның гиппокампасында жаңа нейрондардың пайда болуы көрсетілді [4]. 1999 жылы "Science" журналында жоғары приматтардың миы күніне 20 мыңнан 40 мыңға дейін Нейронды өмір бойы өндіретінін көрсеткен зерттеу пайда болды. Ересек мидың гиппокампасының тісті әктеріндегі жаңа жасушалар санының ұлғаю жылдамдығы тәулік ішінде 9000 бірлік немесе айына шамамен 250 мың. Ай сайын пайда болатын жаңа нейрондар саны түйіршіктелген жасушалардың жалпы популяциясының 6% - ын құрайды

**15–Семинар сабақ. Тақырыбы: Көздің қасаң қабығының репаративті гистогенез процесінің ерекшеліктері**

Көз қабығының сыртқы қабаты. Адамда эпителий Боумен қабатының үстінде, басқа сүтқоректілердің қатарында — мүйіз қабығының үстінен тікелей орналасқан. Эпителий бірнеше эпителиалды жасушалардан тұрады: орталық аймақта адамда бес қабаттан, шеткері аймақта — 10-ға дейін. мөлдір қабық эпителийі өзінің мөлдірлігімен және қан тамырларының болмауымен бірегей; периферияда ол конъюнктивадан кейін болатын мөлдір қабық лимбасымен ауысады.Сүтқоректілердің мүйіздерінің эпителиясында басқа тіндермен салыстырғанда ацетилхолиннің концентрациясы өте жоғары.бір салыстырмалы зерттеудің мәліметтері бойынша, бұл тек күндізгі сүтқоректілерге тән, ал түнгі ацетилхолинде эпителийде табылған жоқ.Сондай-ақ, эпителии велико мазмұны витамині C.

Эпителийдің беті әр түрлі микротұрылымдармен — микротолқындармен, микротолқындармен, микротолқындармен, тіпті микротолқындармен ерекшеленеді. Құрылымның сипаты түрдің тіршілік ету ортасымен анықталады.

Эпителийдің басқа түрлері сияқты, мүйіздік эпителийде Лангерганстың иммундық жасушалары бар, сонымен қатар бір зерттеудің деректері бойынша, контактілі линзаларды тасымалдаушыларда олардың саны линзаларды кимейтіндермен салыстырғанда екі есе көп.