

**Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы
Биология және биохимия кафедрасы**

Презентация

Тақырыбы: Сүйек және тіс тіндерінің ақуыздары және басқа органикалық қосылыстары. Дәнекер тіндерінің метаболизмінде фосфаттар мен кальцийдің ролі

**Орындаған: Жолдасбек Б.
Тобы: ЖМҚА-08-17
Қабылдаған: Ордабекова А.Б**

Шымкент 2019 ж

Жоспары

? Кіріспе

? Негізгі бөлім

1. Сүйек тканінің құрылымдық ұйымдастығы

2. Тістің биохимиясы

3. Сүйектін және тістің аурулары

• Қорытынды

• Пайдаланылған әдебиеттер

Кіріспе

Сүйек ұлпасы механикалық қызметтері жақсы жетілген дәнекер ұлпасының бір түрі. Организмдегі минералды заттардың алмасуын реттейді. Сүйектің негізгі заттарының құрамында кальцийдің, магнийдің, фтордың, фосфор қышқылы тұздары кездеседі. Сүйек ұлпасы тығыз ұлпалардың бірі. Сүйектен омыртқалылардың қаңқасы құрылады. Шеміршек пен сүйек дененің беріктігін қамтамасыз ететін және формасын белгілейді. Сүйектің аралық заты аморфты заттан және коллаген талшықтарынан тұрып, біркелкі болмайды. Солардың орналасуына сәйкес торлы талшықты және пластинкалы құрылысы сүйектер деп ажыратылады.

Атқаратын қызметі:

1. Қорғаныштық – сүйек организмнің негізгі қаңқасы болып саналады, оған бұшықет пен ішкі мүшелер байланысады.

2. Сүйек бұлшықет, буын және байламдармен бірігіп *тірек-қимыл қызметін* атқарады.

3. *Метоболиттік* – сүйек тіні заттар алмасуына, әсіресе минералды заттардың алмасуына қатысады.

- **4. Минералды заттардың қоры** – сүйек тінінде кальцийдің 99%, фосфордың 87%, магнийдің 50%, натрийдің 46% және т.б. заттар қорға жиналады.
- **5. Реттеуші** – ішкі ортаның гомеостазын(иондық құрамын, қышқыл-сілтілік тепе-теңдікті)(қанның рН-ын)) сақтайды.

Сүйек тіні

```
graph TD; A[Сүйек тіні] --> B[Жасушааралық заттар]; A --> C[Жасушалар]; B --> D[Фибрилярлы структуралар (талшықтар)]; B --> E[Аморфты белокты – көмірсулы зат]; C --> F[Остоблсттар, Остециттер, Остеокластар];
```

Жасушааралық
заттар

Жасушалар

Фибрилярлы
структуралар(
талшықтар)

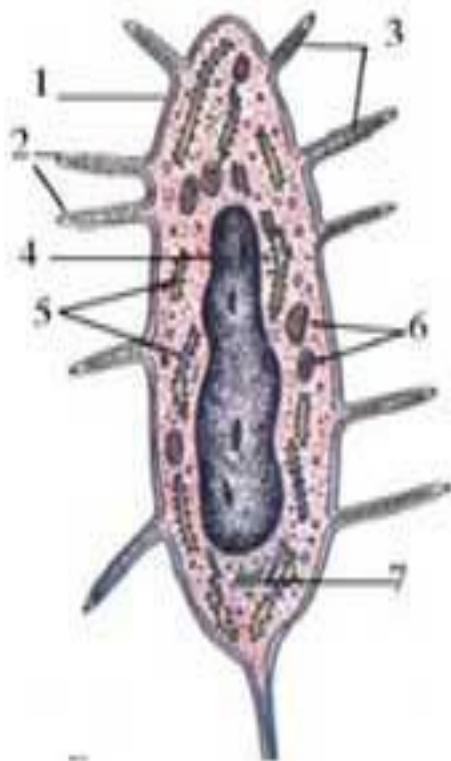
Аморфты
белокты –
көмірсулы зат

Остоблсттар,
Остециттер,
Остеокластар

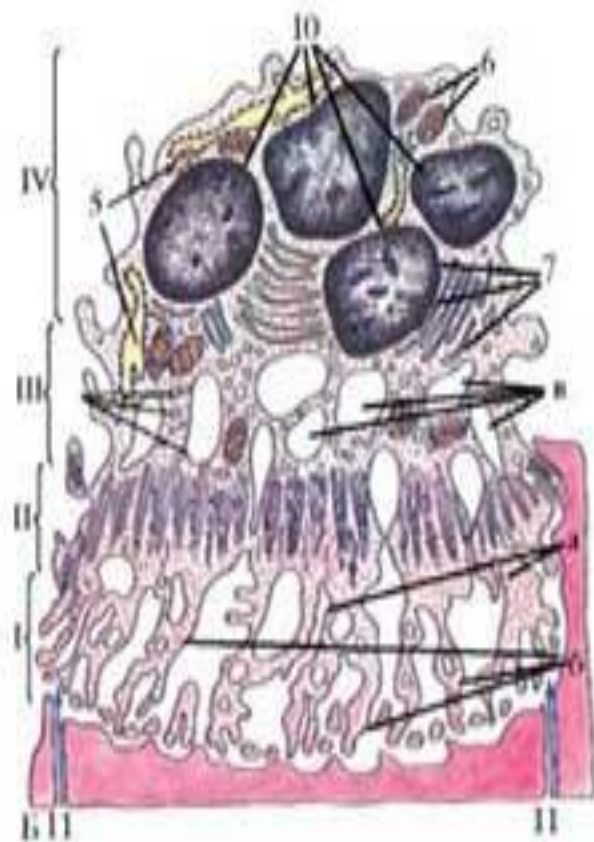
Сүйек тінінің жасушалары:



↑
остеобласт



↑
остеоцит



↑
остеокласт

Сүйек тінің
химиялық
құрамы

Құрғақ зат 90%

Су 10%

Жасушааралық
органикалық
матриксі 20%

Бейорганикалық
70 %

Коллаген 95 %

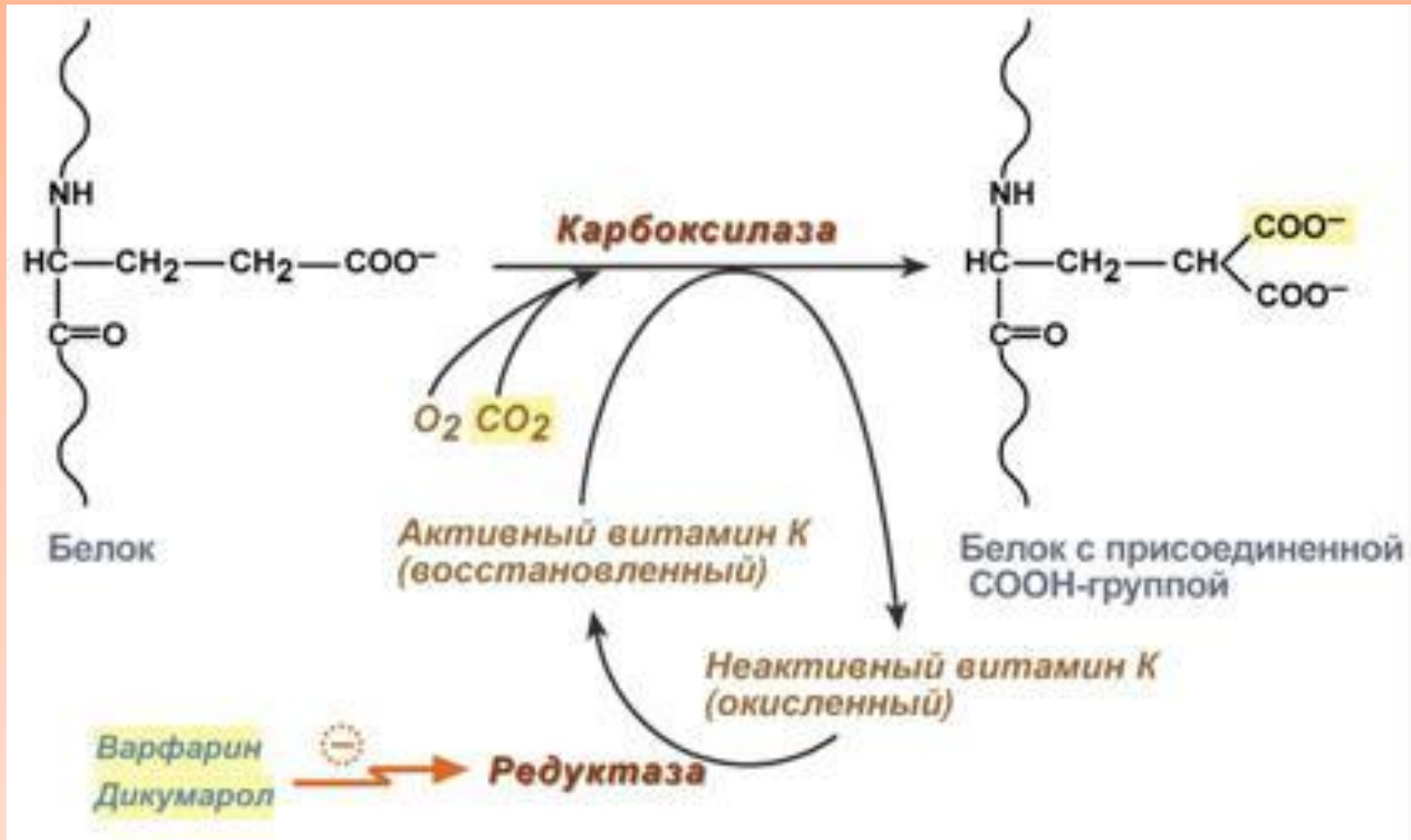
аморфты
белокты –
көмірсулы зат
5%

Сүйек тінінің белоктары

Коллаген – сүйектің минералдық компоненттерімен бірігіп сүйектің механикалық қасиеттерін анықтайды. Сүйек коллагеніне лизинді және оксилизинді қалдықтардың бос топтарының көп мөлшері, сонымен қатар молекулаға теріс заряд беретін моноаминодикарбонды аминқышқылдарының көп мөлшерде болуы тән. Басқа дәнекер тканінің коллагенімен салыстырғанда, сүйек коллагенінде органикалық фосфаттар болады және метаболитикалық белсенділігімен ерекшеленеді. Минерализация процесінде коллаген кальцификацияның ұйытқысы қызметін атқара отырып, біріншілік кристалдардың түзілуіне қатысады. Минералды заттардың жинақталуы тек коллагенді талшықтардың арасында ғана емес, тікелей оның өзінде де жүреді де, гидроксипатиттер кристалдарын түзеді және сол арқылы коллаген сүйектің механикалық қасиеттерін анықтайды.

Сүйек тканінің альбуминдері коллагенді емес белоктардың негізгі бөлігін құрайды және иммунологиялық қасиеттері бойынша қан сары суының альбуминдеріне ұқсас болады. Сүйектің альбуминдері гормондардың, минералды және басқа да заттардың қан ағымына сүйекке жеткізілуін қамтамасыз етеді.

Сүйек тініндегі белок синтезі



Гликопротеидтер (сиалопротеидтер).

Атқаратын қызметі – сүйектің минералдануына, өсуімен дамуына қатысу.

Құрамының ерекшеліктері:

1. Құрамында аспарагин және глутамин қышқылдары көп.
2. Құрамында фосфатпен байланысқан серин қалдығы көп.
3. Құрамында галактозамин, сиал қышқылдары және пентозалар сияқты көмірсулар көп.

Сүйек тінінің ферменттері

1 .Арнайы - сүйек тініне тән қызметтерді жүзеге асырады.

- Сілтілік фосфатаза(СФ)
- Қышқылдық фосфатаза (ҚФ)
- Пирофосфатаза(ПФ)

2 .Арнайы емес – көптеген тіндерде кездеседі,мысалы альфа-амилаза, альдолаза және т.б.

Сүйек ұлпасының ферменттері.

Сүйек ұлпасында басқа ұлпалар сияқты ферменттік жүйелер кездеседі. Кребс циклі ферменттері, көмірсулар, ақуыздар, энергия алмасуына қатысатын ферменттер. Альфа-амилаза анықталған, альдолаза мен лактатдегидрогеназаның белсенділігі жоғары. Сүйек тканінде гликогеннің ыдырауының негізгі жолы - бұл альфа-амилазаның қатысуымен жүретін гидролиз реакциялары.

Сілтілік фосфатаза -сүйек ұлпасынан табылған. Osteобласттарды остеоциттерге қарағанда белсенді. Osteокласттарда жоқ. Сілтілі фосфатаза эфирден фосфат ионды акцепторға- сүйек тканінің органикалық негізіне тасымалдау процестерінде маңызды роль атқарады, яғни сүйектің кристаллизация ядросының түзілуіне қатысады. Қан плазмасында және сүйек тканінде сілтілі фосфатазаның мөлшері остеобласттардың белсенділігіне байланысты болады. Сүйек сынығы жазылғанда, рахитте, гиперпаратиреоз кезінде белсенділігін жоғарылайды, сондықтан диагностикалық рөлі бар.

Қышқылдық фосфатаза- остеокластарды кездеседі.

Сүйек резорбциясына қатысады, қышқылдық ортада

белсенді. Пирофосфатаза -минералдану процесіне

қатысады. Пирофосфат- минералдануды баяулатады,

ал пирофосфатаза оны ыдыратады.

Ересек адамның сүйек тканінде шамамен 120г кальций, 530г фосфор, 11г магний бар. Бұлардан басқа сүйекте шамамен 30 микроэлементтер анықталған. Өте төмен концентрациясына (0,001%төмен) қарамастан бұл заттар сүйек тканінің функционалдық және құрылымдық үлестеріне үлкен әсер етеді. Сүйек тканінің негізгі минералдық бөлігі гидроксилapatит кристалдары $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ түрінді болады. Ағзаға түсетін микроэлементтердің мөлшері тағам мен суға тікелей байланысты. Ағзаға келіп түсетін магнийдың жартысы сүйектерде жинақталып, сілтілі фосфатазаға және пирофосфазаға белсендіруші әсер етеді. Стронций мен ванадий сүйектің қатаюына ықпал етеді, ал галлий, цинк және барий сүйектің декальцинациясына қатысады. Стронций артық мөлшері сүйектің деструкциясына әкеледі де, стронцийлы рахит дамиды.

Алюминий асқазанда фосфаттармен ерімейтін қосылыстар түзеді, соның салдарынан ағзада фосфордың жетіспеушілігі дамиды. Ағзада мыстың жетіспеушілігі сүйектің майысуы мен сынуына әкеледі.

Сүйек ткані құрылымының қалыптасуы және сақталуы

- ? Сүйек тканінің қайта түзілу процесі үшін органикалық негізгі субстанция, коллагенді фибриллалар синтезделуі және олардың минерализациялануы қажет. Осы процестердің барлығында остеобластар негізгі роль атқарады. Олар коллагенді, гликозамингликандарды және гликопротеидтерді . Коллаген синтезі үшін С витамині болуы қажет. С витаминінің жетіспеушілігі остеобластар пролиферациясының бәсеңдеуіне, коллаген синтезінің тоқтауына алып келеді. Сүйек ткані минерализациясын тиреокальцитонин, кальцитриол іске қосады және мынадай процестердің өзара байланысымен сипатталады:
- ? – РН-тің сілтілі жаққа ауысуы;
 - ? – сілтілі фосфатазаның белсендірілуі;
 - ? –фосфат иондары концентрациясының жергілікті артуы;
 - ? –Са⁺⁺ иондарының жинақталуы.

- ? Сүйек түзілу процесі мынадай кезеңдердің нәтижесі болып табылады:
- ? – коллаген мен глюкопротеиндердің түзілуі;
- ? – глюкозамингликандардың көмегімен Ca^{+} иондарының жинақталуы.
- ? – фосфат иондардың локалды бөлінуі;
- ? – кальций фосфатының біріншілік жинақталуы.
- ? – біріншілік фосфаттың гидроксилапатит түрінді жинақталуы.

Сүйек тканінің ыдырау процестерін паратгормон іске қосады, остеокластармен жүзеге асады және сүт қышқылы мен лимон қышқылының синтезінің артуымен, қанда кальций деңгейінің төмендеуімен қатар жүреді. Органикалық қышқылдар рН-ты қышқыл жақа ығыстыру арқылы қышқыл фосфатазаның белсенділігін арттырады, сүйек тканінде гидроксилапатиттер кристалдарының еруіне және глюкозамингликандардың деполимерациясына себепкер болады.

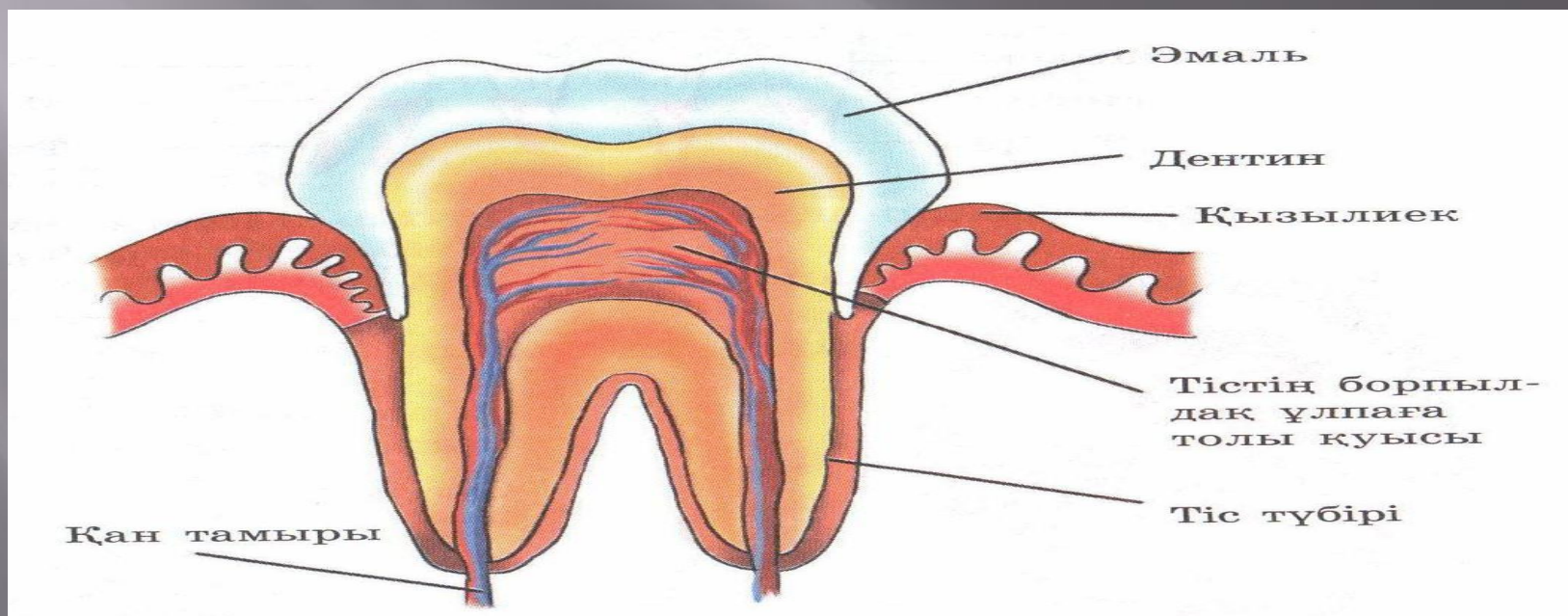
Сүйек тініндегі минерализация және деминерализация үрдістерінің жасқа байланысты ерекшеліктері:

- ? Ұрықтың қаңқасының минерализациясы жүктіліктің 8-аптасында басталады.
- ? Туғаннан бастап екі жасқа дейін сүйек түзілуі мен резорбциясы қарқынды өтеді.
- ? 2-18 жас аралығында сүйек түзілуі қарқыны оның резорбциясынан басым болады.
- ? 18-40 ж.а. Сүйектің түзілуі мен резорбциясы теңеседі. 40-45 жастан асқан соң резорбция үрдістері түзілуінен басым болады. Сүйек сынғыш және травмаға жеңіл ұшырайтын болады.
- ? 70 жастан асқан соң остеопороз арта түседі.



Тістің биохимиясы

Тістер дегеніміз - тағамды ұнтақтауға арналған өте қатты құрылым болып табылады. Адамда тістердің рет алмасуы жүреді. Алғашында онда сүт тістері 20 тіс пайда болады, біртіндеп олар тұрақты тістермен алмасады. 32 тұрақты тіс. Тістердің көрініп тұрған бөлігі коронка деп аталады, ол эмальмен қоршалған. Эмальдың астында дентин орналасқан, ол тістің негізгі бөлігін құрайды.



Тістің органикалық заттары

Тістің органикалық заттары белоктар, нуклеин қышқылдары, липидтер, көмірсулар, органикалық қышқылдар және витаминдер түрінде болады.

Тістің тканінің белоктары коллаген, протеогликиндар, гликопротеидтер, фосфопропротеидтер, остеокальцин, альбуминдер және глобулиндер түрінде болады. Тістің жіне сүйектің негізгі белогы- коллаген болып табылады. Коллаген өзінің табиғаты бойынша гликопротеид болып табылады.

Эмаль

Эмаль- ағзаның ең қатты, қан тамырсыз ткані болып табылады. Эмальды өндіруші клеткалар- амелобластар, эмальды мүшенің ішкі клеткаларынан дифференцияланады. Ол дентинді, пульпаны кез-келген әсерден сақтайды. Эмальда бейорганикалық субстанция - 93,7%, су -2,3%, органикалық заттар -4% болады. Эмальды сұйықтық гидроксипатиттың өте қаныққан ерітіндісі түрінде болады, бұл оптимальды рН кезінде онда эмальдың еруіне кедіргі келтіреді және ресминерализацияны қамтамасыз ететін кальций, фосфат иондарының және басқа иондардың эмальға түсуін қамтамасыз етеді.

Эмальдың минералдық заттары 41 элементтерден тұрады. Эмальдың сыртқы қабатында фтор, қорғасын, темір, цинк концентрациясы едәуір жоғары, ал натрий, магний, карбонаттар мөлшері азырақ болады. Стронций, мыс, алюминий, калий болса қабаттар бойынша біркелкі таралған. Эмальға заттардың тасымалдану процесіне ортаның рН-ы, витаминдер, гормондар, ферменттердің белсенділігі және эмальдің жетілу деңгейі әсер етеді. Тістің өсуі кезінде кальций мен фосфордың жинақталу процесі қарқынды өтеді. Эмальдың өткізгіштігі жас ұлғайған сайын төмендейді. А витамині, тирекальцитонин, каротиндер электрофорез, қышқыл өнімдер эмальдың өткізгіштігін арттырады.

Дентин

Дентин көптеген дентинді түтікшелерден тұрады, түтікшелердің құрамында дентинді өндіруші клеткалар- одонтобластардың цитоплазматикалық тармақтары бар. Дентин - тістің негізгі бөлігін құрайды. Бұл қан тамырсыз, остеобластардың тармақтары - өскіндерден тартылған ткань. Дентин түтікшелерінде дентинді сұйық ағынды болады, оның құрамында дентиннің жаңаруына қажетті органикалық және минералды заттар бар. Дентин эмальға қарағанда аз кальцинацияланған.

Дентиннің органикалық матриксы коллаген және коллаген емес белоктар түрінде болады, құрамында глюкозаминдер, галактозаминдер, урон қышқылдары, нейрамин және сиал қышқылы болады. Коллагенді емес белоктар минералданған тканьдердің түрлік, тканьдық, функционалдық, мүшелік және жас ерекшеліктердің қалыптасуына қатысады. Кариес кезінде ең бірінші кезекте коллагенді емес белоктардың құрылымы өзгереді.



Пульпа

Пульпа. Бұл ерекше дәнекер ұлпа, эмбрионның дәнекер ұлпасына ұқсас. Пульпа біршама метаболиттік активті болғандықтан, онда ферменттер көп болады. Фибробластардан басқа, пульпада май жасушалары да кездеседі. Жасушаралық затта - гликопротеиндер, глюкозаминогликандар болады. Пульпаның талшықтық құрылымы – бұл жіңішке коллагендік талшықтар. Пульпаның қызметі: дентинді қалыптастыру және дентинде метаболиттік процестерді қамтамасыз ету.

Тістің қалыпты дамуы мен қызметтері үшін А,Д,Е,К,С,Р витаминдері қажет.

А витамині - кристаллизация және минерализация орталықтарының қалыптасуына қатысатын тістің глюкозамингликандарының полимеризация және деполимеризация процестеріне әсер етеді.

А витамині жетіспесе, терінің және ауыздың шырышты қабығының құрғауы байқалады, эмальдың кальцинациясы бұзылады, тістің өсуі тежеледі, альвеолярлы сүйек дұрыс орналаспайды Және жете дамымайды. Дентин жете қалыптаспайды

Д витамині- тістің қатты тканьдерінің минерализация және түзілу процестеріне үлкен әсер етеді. Белсенді Д витамині емес, оның туындысы 1,25- дигирокальциферол болып табылады.

Е витамині оксидант ретінде клеткалық мембраналардың құрамына кіретін жоғары май қышқылдарының асқын тотығуын тежейді. Е витаминін парадонтозды емдеу үшін және ауыздың шырышты қабатының аурулары кезінде жараларға,эрозияларға аппликация жасау үшін қолданылады.

С витамині проколлагеннің коллагенге айналуы үшін қажет. Бұл айанлу пролин және лизиннің гидроксильдену процестерімен байланысты. С витаминінің жетіспеушілігінен остеобластардың пролиферациясының толық тоқтауына және сол себепті тістің органикалық матриксінің түзілуін төмендеуіне әкеледі, реминерализация және тістің түзілуі тежеледі. Ұзақ гиповитаминаз кезінде жаралы гингивит, соматити дамиды, ағзаның жалпы реактивтігі төмендейді.

Тістің минералды заттары және олардың биологиялық мәні

Тістің құрамына Менделеевтің периодтық жүйесінің 41 элементі кіреді. Соның ішіндегі негізгі элементтер - Ca, P, K, Na, Mg болып табылады. Бұл элементтер тістің минералды матриксының негізгі - гидроксиапатиттерге ұқсас кристалдар түзеді. Гидроксиапатиттың кристалдары коллагенды фибриллалардың белгілі бір орталықтарында ғана байланысады.

Тістің минералды матриксының тұрақтылығын тоқтаусыз өтіп тұратын үш процесс құрайды.

- минерализация;
- деминерализация;
- реминерализация

Бұл процестердің барлығы да өзара байланысқан және ағзадағы алмасу процестерінің жағдайына нейро-гуморальды реттеуші жүйелерге, тамақтану мен қоршаған ортаға, яғни экологияға байланысты.

Минерализация

Минерализация бірінші кезекте, тіс тканьдерінің белоктарына байланысты, оларды эмальдың амелобласты, пульпаның одонтобластары және остеобластары синтездейді. Олар синтездейтін белоктар, глюкозамингликандар өздерінің реактивті топтары арқылы кальция фосфатымен өзара байланысады да, кристаллизация ядросы пайда болады. Цинк және барий минерализация процестерінің ингибиторы, декальцинацияның активаторы болып табылады. Барлық микроэлементтер жоғары концентрацияда тістің жағдайына зиян тигізеді. Минерализацияның бұзылуы төмен минерализациялы және кариеске резистенттігі төмен зоналардың қалыптасуы түрінде көрінеді.

Деминерализация

Деминерализация- бұл физикалық қайтымды процесс. Қалыпты жағдайда бұл процес” с минерализация процесімен тең болады. Заттар алмасу кезінде тістің тканьдерінді гидроксипатиттердің үнемі рекристаллизациясы және тістің органикалық белокты матриксының молекулаларымен байланысының ауысуы өтіп тұрады. Кристаллдардың еруі және рекристаллизация кальций мен фосфат иондарының қатынасына сілекейдегі олардың қалыпты мөлшеріне байланысты.

Реминерализация

Реминерализация- бұл тістің зақымдалған бөлігінің қалпына келу процесі ғана емес сонымен қатар тамақтану сипатына және тіс тканьдеріндегі метаболизм жағдайларына байланысты гидроксипатиттердің иондық орын басуы. Атап айтқанда, фтор жеткілікті мөлшерде түскен кезде фторпатиттердің түзілуі жүреді, бұл эмальды призмалардың органикалық қышқылдардың деминерализация әсеріне тұрақтылығын арттырады. Сонымен қатар фтор бактерияларда гликолиздің ферменттерінің ингибиторы болып табылады, бұл сүт қышқылының түзілуін тежейді және сілекейдің рН-ын төмендетеді.

Сүйектің негізгі аурулары.

Сүйектің ауруларының түрлері жарақаттар, қабыну, дистрофиялық және дисплазиялық деген түрі бар.

Сүйек жарақаты -сынық, жарақат артрозы, деформациялық спондилез және т.б.

Сүйектің қабынуы -стрептококк, стафилококктардың әсерінен пайда болды.

Сүйектің ерекше қабынуда пайда болатын аурулар туберкулез, сифилис, бруцеллез және т.б. кездеседі.

Дистрофиялық ауру- сүйектің жергілікті жердің қан айналымының ауытқуларынан және сүйек затының еріншелерінде асептикалық некроз дамиды.

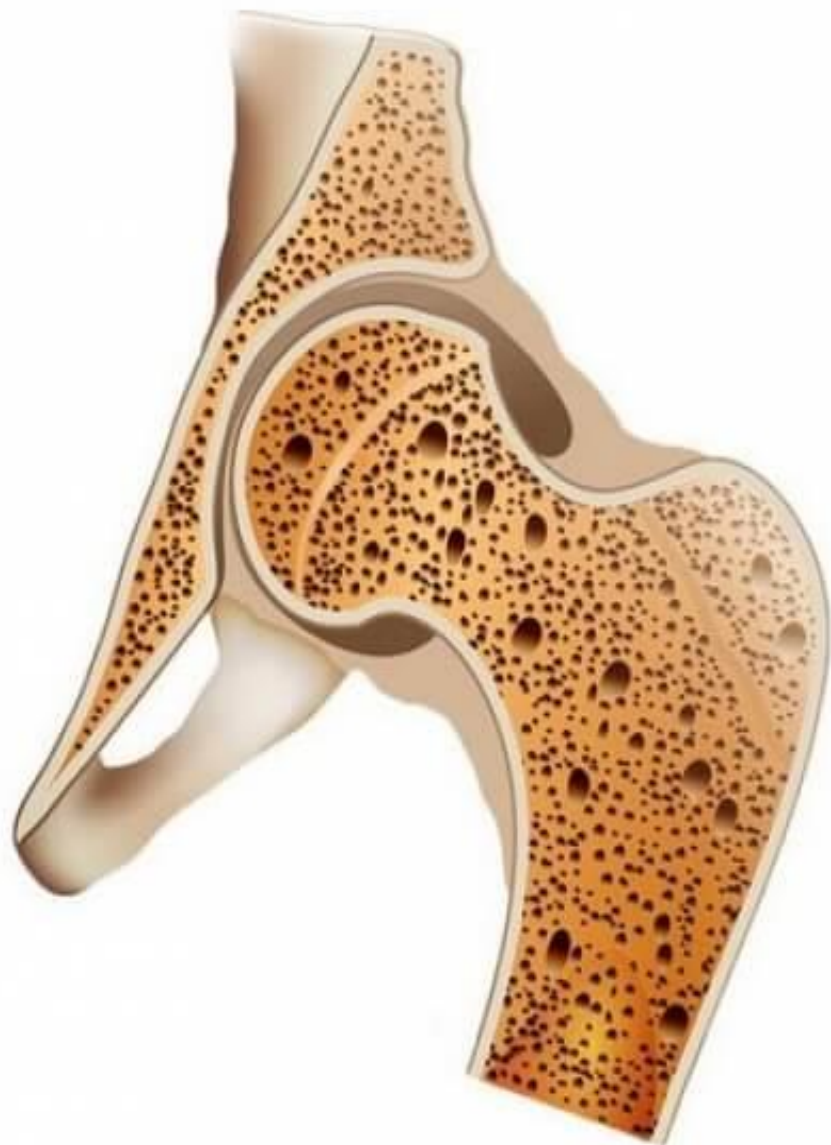
Дисплазиялық аурулар- сүйек дамуының артып кетуі мен жеткіліксіз түрде дамуы.

- Мешел немесе рахит — негізінде фосфор-кальций алмасуының бұзылуы жататын, қаңқа сүйектерінің қалыптасуының және ішкі мүшелер мен жүйелердің функциясының бұзылуымен жүретін ерте жастағы балалардың ауруы. Н.Ф.Филатовтың анықтамасы бойынша мешел дегеніміз организмнің жалпы ауруы болып табылады және сүйектегі өзіндік өзгерістермен сипатталады. Қазіргі кездегі көзқарас бойынша мешел — өсіп келе жатқан организмнің Са мен Р қажеттілігі мен оны организмге жеткізетін жүйелердің арасындағы уақытша сәйкессіздік әсерінен болатын ауру. Мешел – 2 жасқа дейінгі балалардың арасында жиі кездесетін ауру. Мешел кезіндегі негізгі механизм бұл Д витаминінің тағаммен түсуінің және теріде түзілуінің жеткіліксіз болуы, сонымен бірге бауыр мен бүйректе фосфор-кальций алмасуының бұзылуы

Нормальная кость



Остеопороз



Тіс тканьдеріндегі өзгерістер

Гиперплазия - тістің тканьдерінің мөлшерден тыс түзілуі, ол тіс тканьдеріне кальций жеткіліксіз мөлшерде және фтордың мөлшерден тыс түскен кезде байқалады.

Флюороз – құрамында фторы көп суды пайдалану нәтижесінде организмнің фтормен созылмалы ұлануынан туындаған эндемиялық ауру. Флюороздың ең ерте дамитын белгілерінің бірі – тістердің жарақаттануы.ф

Гипоплазия тістің немесе оның тканьдерінің дұрыс жетілмеуі



Қорытынды

Сүйек ұлпасы механикалық қызметтері жақсы жетілген дәнекер ұлпасының бір түрі. Организмдегі минералды заттардың алмасуын реттейді. Сүйектің негізгі заттарының құрамында кальцийдің, магнийдің, фтордың, фосфор қышқылы тұздары кездеседі. Сүйек ұлпасы тығыз ұлпалардың бірі. Сүйектен омыртқалылардың қаңқасы құрылады. Шеміршек пен сүйек дененің беріктігін қамтамасыз ететін және формасын белгілейді. Сүйектің аралық заты аморфты заттан және коллаген талшықтарынан тұрып, біркелкі болмайды. Солардың орналасуына сәйкес торлы талшықты және пластинкалы құрылысы сүйектер деп ажыратылады.

Пайдаланған әдебиеттер

1 Тапбергенов С.О Медициналық биохимия Алматы 2009ж

2 Е. С. Северин баспасы, Биохимия: оқулық; қазақ тіл. аударған және жауапты ред. А. Ж. Сейтеметова, 2014, ГЭОТАР-Медиа. -

3 Әбдірақов Б.Қ. Биохимия: оқу құралы, 2014, Эверо. Сеитов З.С. , Биохимия : Оқулық / З. С. Сеитов. - Алматы : Эверо, 2012.

4 www.google.kz