

MUPARRAH XODJAYEVA

TISH VA SO`LAK BIOKIMYOSI

Toshkent 2025

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,
FAN VA INNOVATSIYA VAZIRLIGI
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG’LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

M.Yu.KHODJAYEVA

TISH VA SO`LAK BIOKIMYOSI

O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tibbiyot oliy ta’lim
muassasalarining quyidagi ixtisosliklarida ta’lim oluvchi 2-kurs talabalari uchun o`quv qo`llanma
sifatida tavsiya etgilgan
60910100 Stomatologiya

TOSHKENT–2025

Tuzuvchi: Khodjayeva Muparra – TDTU 2-son tibbiy va biologik kimyo kafedrasi dosenti,
k.f.n.

Taqrizchilar: Xojimetov A.A. -TDTU 2-son tibbiy va biologik kimyo kafedrasi,
professori, b.f.d.

Mirzayeva Yu.T.-Alfraganus Universiteti Tibbiyot fakulteti, tibbiyot kafedrasi
dosenti, PhD.

ANNOTATSIYA

Biologik kimyo fani XIX asrda biologiya va kimyo fanlari asosida yuzaga kelgan, bo`lib, nisbatan yosh fan.

Biokimyo organizmning rivojlanishi va faoliyati jarayonlarini molekula tilida, ya'ni er yuzida yashayotgan bir va ko'p hujayrali jonzorlar hayotining struktura va kimyoviy jarayonlarini o'rganadi. Fermentlar, biokimyoviy genetika, molekulyar biologiya va bioenergetika sohasidagi olamshumul yangiliklar biokimyo fanini biologiya va tibbiyotda yuzaga keladigan juda ko'p muammolarni hal qila oladigan fundamental fanga aylantirdi.

O'quv qo'llanma tibbiyot OO'YU "Stomatologiya" yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar va o'qituvchilari uchun mo'ljallangan.

Ko'p stomatologik kasalliklarning patogenezi, ularning oldini olish va davolash, shu jumladan kariyes, parodontoz kabi kasalliklarda og'iz bo'shlig'ining minerallashtirilgan to'qimasi, yumshoq to'qimalar va og'iz suyuqligi biokimyosiga oid bilimlardan tashqari organizmda kechadigan asosiy metabolik va energetik jarayonlar va ularni boshqarish mexanizmlari to'g'risida ham bilimga ega bo'lish kerak. Muallif fundamental biokimyo fanining asosiy masalalarini yoritish bilan bir qatorda organizmda kechadigan qator jarayonlar; og'iz bo'shlig'i to'qimalari, sekretlari holatining bir-biriga bog'liqlik jihatlarini ham ko'rsatib bergan.

Qo'llanmada organizm o'rganlari o'z funksiyalarini bajarishining murakkab molekulyar asoslari to'g'risidagi zamonaviy ilmiy yangiliklar sodda va tushunarli tilda bayon qilingan. Qo'llanmada ko'rgazma materiallari, testlar, talabalar o'z bilimlarini sinashlari uchun vaziyatli masalalardan ham foydalanilgan.

KIRISH

Biologic kimyo XIX asrda biologiya va kimyo fanlari zaminida tashkil topgan fan, bo`lib, bu fan organizmda, shu jumladan, og`iz bo`shlig`ida kechadigan kimyoviy o`zgarishlar, almashinuv jarayonlari, u erdagi tirik oranzimlarning faoliyatida yuz beradigan kimyoviy jarayonlarni o`rganadi.

Odam organizmida oqiz bo`shlig`i ovqat hazm qilish jarayonining boshlang`ich bosqichi bo`lib, unda morfologik , funksional va metabolik o`ziga xos xususiyatlarga ega turli to`qimalar o`z vazifasini bajaradi. Og`iz bo`shlig`iga so`lak bezlarining so`lak yo`llari ochiladi. Suyak to`qimasi, milk yonidagi qismlari va tish to`qimalari bilan bog`langan periodont parodont tish chuqurchalarini hosil qiladi. Fizikaviy xususiyatlariga ko`ra og`iz bo`shlig`I to`qimalari qattiq (minerallashgan): emal, dentin, sement, alveolyar suyak va yumshoq (minerallashmagan) : tish pulpasi, milk, alveolyar o`simtalar, tish ustki qismi va periodontlarga bo`linadi.

Og`iz bo`shlig`i tish koronkalari bor uchastkalardan tashqari shilliq qavat bilan ham qoplangan.

Ko`p sto`matologik keng tarqalgan kariyes, parodontoz kabi kasalliklarni, patogenezi, davolash uchun og`iz bo`shlig`i yumshoq minerallashgan to`qimalari , og`iz suyuqligi biokimyosiga oid bilimlarga ega bo`lish zarur.

I Bob. BIRIKTIRUVCHI TO`QIMALAR

Biriktiruvchi to`qimalar og`iz bo`shlig`I go`meostazini ta`minlovchi struktur komponenti bo`lib, suyak, tish, so`lak, shilliq, nerv tomirlari tog`aydan tashkil topgan.

Hujayralararo matriks turli xildan fibroblastlar, osteoblastlar, semiz xojayralar, makrofaglar – biriktiruvchi to`qimalar deyiladi. Biriktiruvchi to`qimalarni shartli ravishda uch guruhga bo`lish mumkin: suyak to`qimalari – tog`ay, suyak, tish;

Maxsus xossalarga ega biriktiruvchi to`qimalar –retikulyar, pigment, yog` (oq va jigarrang), shilliq (shu jumladan so`lak mutsinlari) qavat;

To`g`ri biriktiruvchi to`qimalar. Barcha biriktiruvchi to`qimalar umumiy xossalarga egadir:

Kelib chiqishiga ko`ra: biriktiruvchi to`qimalar mezenhemadan tashkil topgan;

Skelet to`qimalari (suyak va tog`ay) o`ziga hos qator hususiyatlarga ega, ular orasida quyidagilarni alohida qayd etib o`tish mumkin:

1.hujayra elementlari to`plamining to`plamining cheklanganligi (ularda himoya xo`jayralari – makrofaglar yo`q);

2.hojayralararo moddalarning juda zich joylashganligi, qattiq to`qima va mexanik quvvatni tashkil etadi (suyak va tishlarda bu jarayon minerallanish hisobiga kuchayadi).

Bu guruhda 4 ta minerallashgan to`qima – suyak, dentin, emal, sementni o`z ichiga oladi.

1.1. BIRIKTIRUVCHI TO`QIMA HUJAYRALARINING TARKIBI

Biriktiruvchi to`qima hujayralarining bir necha xili farqlanadi:

- Struktur hujayralar;
- Nospetsifik himoya hujaralari;
- Immun himoya xo`jayralari;

Biriktiruvchi to`qimaning asosiy hujayralari *fibroblastlardir*. Ular asosiy struktur hujayralar bo`lib, ular hujayra tashqarisidagi matriks (XTM) komponentlarining

tuzilishini hamda fibroblastlar tomonidan ajralib chiqadigan gidrolitik fermentlar ishtirokida ularning yangilanib turishini ta'minlaydi. Fibroblastlar biriktiruvchi to'qimaning asosiy oqsillari – ko'llagen va elastinlarni hamda proteoglikanlarni sintez qiladi.

Biriktiruvchi to'qimada fibroblastlardan tashqari nospetsifik himoya hujayralari – makrofaglar hamda neytrfillar ham bo'ladi.

Himoya hujayralari mikro'organizmlar, turli makromolekulalarning degradatsiya mahsuli bo'lmish mikro'o'rganizmlar va mineral elementlarga nisbatan keng ko'lamli (spektral) sezish retseptoriga ega. Fagotsitoz jarayonida lizosomalarning vazifasi kuchayibgina qolmay hujayralarning umumiy metabolik faolligi ham oshadi. Bu jarayon «o'ksidativ stress» ('oksidativ hayojon') ko'rinishida namoyon bo'ladi. Natijada mikroorganizmlar hamda turli organik mo'lekulalarni yo'qotishga sarflanadigan kislotalarning faol shakllari hosil bo'ladi. Bu jarayonning amalga oshishida neytrofil mieloperoksidaza ham ishtirok etadi. Bu fermentativ bo'lmagan bakteritsid nospetsifik himoyaning bir ko'rinishidir.

Immun himoya hujayralari biriktiruvchi to'qimaning maxsus (o'ziga xos) immunitetini ta'minlaydi. Bu vazifani, asosan, limfotsitlar bajaradi. Ularning bir necha hili tafovut etiladi: gumoral immunitetni ta'minlaydigan hujayralar (suyak ko'migida yetiladigan B-limfotsitlar); hujayra immunitetini ta'minlovchi hujayralar – T- limfotsitlar (ularning ko'payishi va ihtisoslashish jarayoni ayrisimon bezda – timusda kechadi).

Plazmatik hujayralar B-limfotsitlar rivojlanishining oxirgi bosqichidir. Plazmatsitlarning asosiy vazifasi antitelalarni sintez qilish hisoblanadi. Har bir hujayra bir vaqtning o'zida immunoglobulinlarning uchtagacha sinfini sintezlay oladi. Ko'pincha dastlabki IgM sintezi IgA va IgG sinteziga almashinadi.

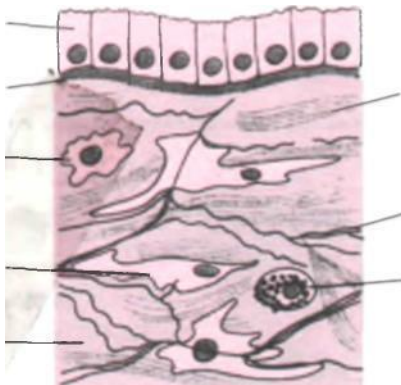
Semiz hujayralar, asosan, yumshoq biriktiruvchi to'qimada, mayda tomirlar atrofida joylashgan bo'ladi. Ularning sitoplazmasi turli hil granularlarga boy bo'lib, ularda juda ko'p fermentlar, proteoglikanlar, glikoproteinlar, fosfolipidlar to'plangan. Gistamin, dofamin, geparinlar juda yuqori faollikka ega. Birikmalar doimiy tarzda o'zining biriktiruvchi hujayralari granularidan ajralib turadi va

tomirlar to`nusining doimiyliigi hamda kapillyarlar devorining o`tkazuvchanligini ta`minlaydi. Immun tizimining asosiy hossalardan biri o`zining normal hujayralariga ziyon keltirmagan holda , yot moddalarni neytrallashtirish iborat. Bu mexanizmning amalga oshirishda kimyoviy signallar yordamida yuzaga keladigan hujayralararo o`zgarishlar muhim o`rin tutadi .Bunday signal molekulalarga sitokinlar guruhiga oid molekulalar kiradi. Ular tuzilishiga ko`ra kichik molekulali glikoproteinlar (5-30 kDa) dir, ular ta`sir ko`rsatish omilidan kelib chiqib nomlanadi: ular (IL), interferonlar (INF), turli o`sish omillari (O`O) va boshqalari sitokinlarning asosiy vazifasi nishon hujayralarni differentsiyalash (ularni farqlash), yani turli genlar ekspressiyasini boshqarishdan iborat. Qator sitokinlar bir tomondan fibroblastlarning qo`zg`alishini keltirib chiqarsa, ikkinchi tomondan esa ularning faollanishi himoya hujayralari funksiyalarini boshqaruvchi sitokinlar ishlab chiqarilishiga sabab bo`ladi. Shunday qilib, himoya hujayralari o`zaro birlashib fibroblastlarning reparativ faoliyatini faollashtiradi.

1.2. HUYAYRA TASHQARISIDAGI MATRIKSNING TUZILISHI

Hujayralararo matriksning (XAM) asosiy komponentlari:

- oqsillar — kollagen va elastin;
- glikozaminglikanlar;
- proteoglikanlar;
- kollagen bo`lmagan struktur oqsillar — fibronektin, laminin, tenastsin, osteonektin va boshqa (1- rasm).



1 rasm. Hujayralararo matriks – bazal membrana – epiteliy.

1.3. KOLLAGEN

Kollagen biriktiruvchi to'qimaning asosiy oqsilidir. Kollagen organizm umumiy oqsil miqdorining 25-33% ni tashkil qiladi. Kollagen aminokislotaning tarkibi va tuzilishiga ko'ra bir-biriga o'xshash fibrillyar oqsillardan tashkil topgan bo'lib, suyaklar, teri, paylar, qon tomirlari, tishlarning asosiy ko'mponenti hisoblanadi. Kollagen tolalari fibrillalarni hosil qiladi. Турли тўқималарда уларнинг тузилиши ўзига хос хусусиятларга эга. Teri va paylarda ular parallel joylashgan tolalarni hosil qiladi. Bu tolalar og'ir yuklarni ko'tara oladi. Kollagenda aminokislotalar ketma-ketligi yuqori darajada muntazam tartibga ega; bunda har uchunchi aminokislota glitsindir, ko'p hollarda glitsin – prolin - oksiprolin ketma – ketligi takrorlanadi. Hozirgi vaqtda fanda kollagenning 19 ta asosiy va 30 ga yaqin minor tipi ma'lum. Ularning to'qimalarda tarqalishi quyidagi jadvalda keltirilgan(1-jadval).

1 Jadval.

O'rgan va to'qimalarda kollagen tiplarining tarqalishi

Kollagen tiplari	Organ va to'qimalar
I	Teri, pay, suyaklar , ko'zning muguz pardasi, yo'ldosh, arteriyalar, jigar, dentin, sement, tish pulpasi, periodontal bog'lam
II	Kemirchak, umurtqalararo disklar, shishasimon jism (telo), muguz parda
III	Arteriyalar, bachadon, teri, bachadondagi homila terisi, parenhimatoz o'rganlar stromasi
IV	Bazal membranalar.
V	I va II tip ko'llagenlarni tutuvchi to'qimalarning minor ko'mponentlari (teri, muguz parda, suyaklar, umurtqalararo disk) dentin

VI	Kemirchak, qon tomirlari, bog`lamlar, teri, bachadon, o`pkalar, buyraklar
VII	Teri, qizilo`ngach, muguz parda amnion
VIII	Muguz parda, qon tomirlari, endoteliya muhiti
IX	II tip kollagen tutuvchi to`qimalar (kemirchak, umurtqalararo disklar, shishasimon jism)
X	Kemirchaklar (gipertrofiyaga uchragan)
XI	II tip kollagen tutuvchi to`qimalar (kemirchak, umurtqalararo disklar, shishasimon jism)
XII	I tip kollagenini tutuvchi to`qimalar (teri, suyaklar, pay va boshq.)
XIII	Ko`p to`qimalar
XIV	I tip ko`llagen tutuvchi to`qimalar (teri, suyaklar, pay va boshq.)
XV	Ko`p to`qimalar
XVI	Ko`p to`qimalar
XVII	Terining gemidesmosomalari
XVIII	Ko`p to`qimalar, masalan, jigar, buyraklar
XIX	Rabdomiya sarko`ma hujayralari.

Ko`llagenning struktur birligi bo`lib, 1000 aminokislotalardan tashkil topgan tro`po`ko`llagen molekulalari himmat qiladi. Tropokollagen molekulalari spiral shaklda joylashgan. Uchta chapga buralgan zanjir bir – biriga o`ralgan holda o`ngga uchlamchi superspiralni hosil qiladi. Ushbu superspiralning bir qadami 100nm.ni tashkil qiladi , qalinligi esa 1,5 nm. Qatlamlarning bunday zichligi molekula tarkibidagi eng kichik aminokislota – glitsinning qay darajada ko`pligiga bog`liq. Sababi glitsinning radikalni juda kichik – faqat bitta vodorod atomidan tashkil topgan. U superspiral ichida oson joylasha oladi, boshqa aminokislotalarning radikalni tashqariga yo`nalgan bo`ladi. Bunday ko`rinishdagi shaklga ega bo`lgan uchlamchi superspiral tropokollagen molekulalarining muhim xususiyatini namoyon qiladi.

1.3.1. KO`LLAGEN BIOSINTEZI

Ko`llagen biosintezni boshqa oqsillar sintezidan farq qiladi va qator bosqichlarni o`z ichiga oladi. Ular quyidagilardan iborat:

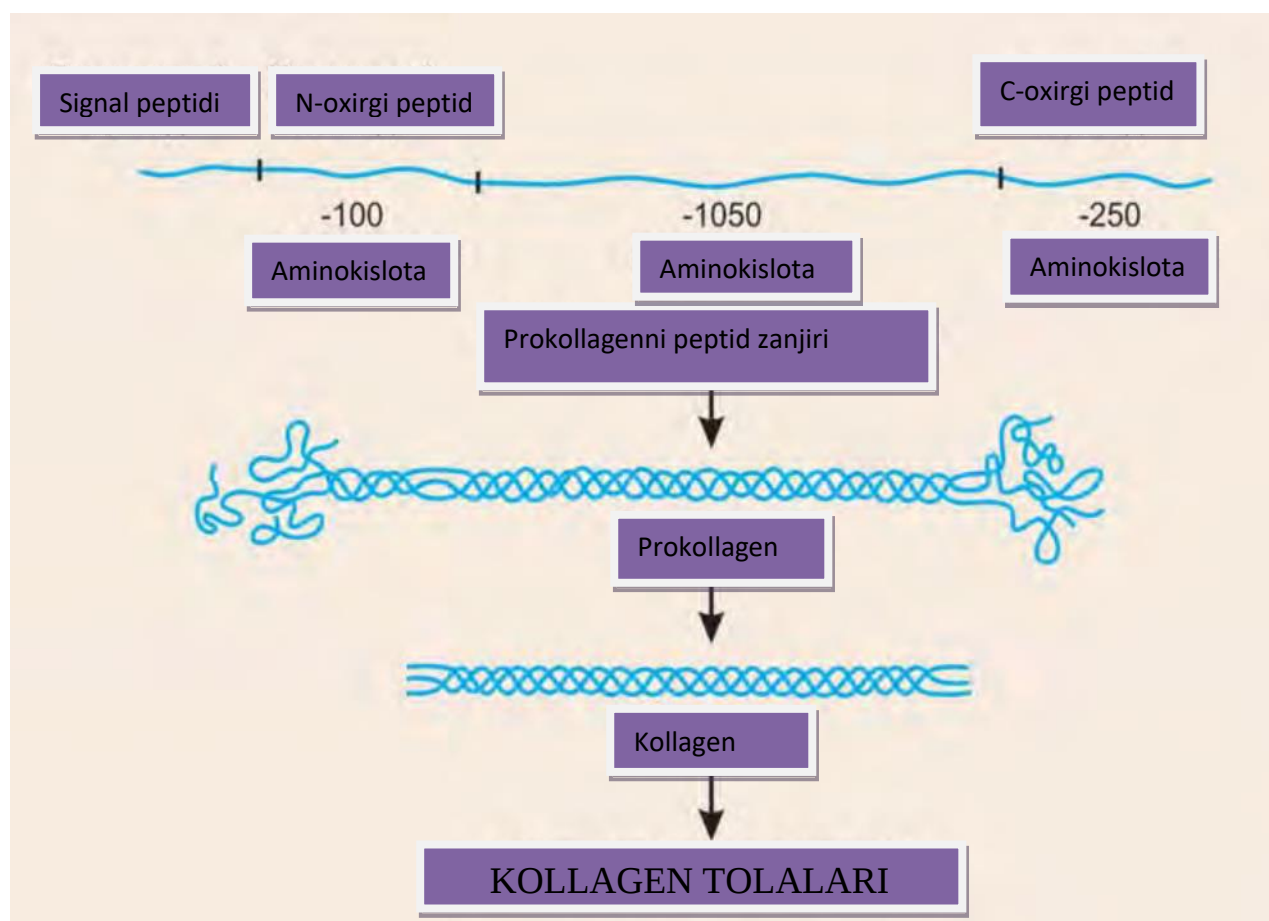
- ko`llagen biosintezni polipeptid zanjirlarni yig`ish bilan emas, balki ko`llagen mo`lekulasini yig`ish bilan tugaydi;
- kollagen molekulasini kotranslyatsion va postranslyatsion (sintezdan so`nggi) modifikatsiyalarga uchraydi;
- kollagen sintezining noyobligi shundaki, uning ba`zi bosqichlari hujayrada emas, balki hujayralararo matriksda amalga oshadi (1rasmga qarang).

Ribosomalar kollagenning yetilmagan polipeptid zanjiri – pre-pro- α -zanjir sintezlanadi. Bu zanjir o`z tarkibida 100 ga yaqin aminokislota bo`lgan signal N-chekka peptidni tutadi. Uning asosiy vazifasi – kollagenning polipeptid zanjirini endoplazmatik retikulumga yetkazib berish (EPR). EPR da signal vazifasini bajaruvchi peptid ajraladi va hosil bo`lgan prokollagen molekulasini chekka N va C propeptidlarni tutadi. Ular o`z navbatida tegishli 100 va 250 aminokislotalar tutadi. Chekka propeptidlar tarkibida ichki va zanjirlararo -S-S- bog`lar hosil qiluvchi sistein qoldiqlari bo`ladi (faqat C-peptidlarda), ular

globulyar domenlar hosil qiladi. Propeptidlar spirallashtirmagan. EPRda kotranslyatsiya modifikatsiya jarayoni – aminokislotalarning gidro`ksillanish jarayoni boshlanadi. Kollagen tarkibidagi lizin va prolin aminokislotalari tarkibida ikki valentli temir tutuvchi o`ksigenaza fermenti hisobiga gidroksillanadi. Ferment faolligini vitamin C ta`minlaydi.

Askorbin kislota yetishmasligi natijasida gidroksillanish jarayoni buziladi, bu esa kotranslyatsiya modifikatsiysi navbatdagi jarayonlarining izdan chiqishiga, shuningdek, singaning rivojlanishiga sabab bo`luvchi o`zgargan xossalarga ega o`lgan kollagen sinteziga olib keladi (1-sxemada oksiprolinning hosil bo`lishi keltirilgan).

Prolingidroksilaza – aralash funktsiyaga ega bo`lgan oksigenazadir. Ushbu ferment dioksigenezalar qatoriga kiradi, chunki ikki atom kislorod sarflaydi: bir atom

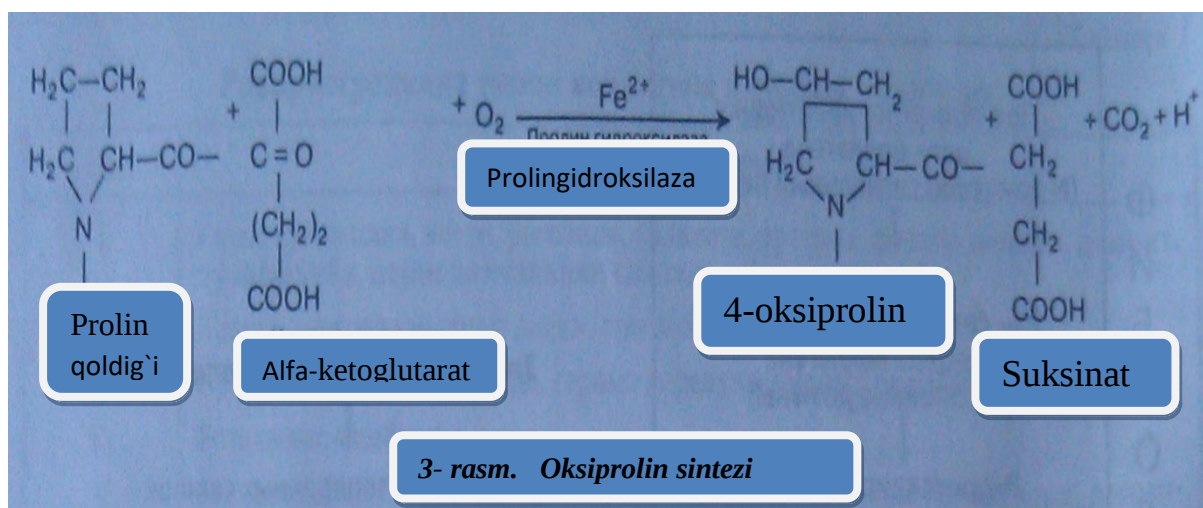


2 rasm. Kollagenning etilishi

kislorod O-prolin hosil qilib prolinga kiritiladi, ikkinchisi esa suksinat hosil qiladi, alfa-keto-glutaratga kiritadi; Cu^{+} dan ajralib chiqqan vodorod H^{+}

ko'rinishida bo'ladi. Hidroksillanish reaksiyasi natijasida alfa-ketoglutar kislotaning alfa-ketoguruhidan karbon kislota ajralib chiqadi.

Prolinning hidroksillanishi uchlamchi spiralni mustahkamlash uchun zarurdir, lizinning hidroksillanishi esa keyinchalik kollagen fibrillalarini yig'ishda kollagen molekulalari orasida kovalent bog'lar hosil bo'lishi uchun juda muhim. Singa kasalligida prolin hamda lizinning hidroksillanishi izdan chiqadi. Natijada kam bardoshli va barqaror kollagen tolalari hosil bo'ladi, bu esa qon tomirlarining mo'rtligi oshishiga sabab bo'ladi. Singaning klinik belgilari: teri va shilliqda qon talashishlar, milkar qonashi, singaning og'ir holatlarida esa anemiya kelib chiqadi va tishlar tushadi.



Kotranslyatsion modifikatsiyaning navbatdagi bosqichi glikolizillanish reaksiyalari hisoblanadi. Glikozillanish reaksiyalarini maxsus glikoziltransferazalar katalizlaydi ular uglevod komponentlarini prokollagen molekulasiga tashib keltiradi va uning tarkibiga kiritadi (3rasm.). Ko'pchilik hollarda bunday fermentlar vazifasini galaktozil-transferazalar bajaradi. Kollagen molekulasidagi uglevod komponentlarining miqdori turli to'qimalarda bir xil emas. Masalan, paylar kollagenida u 6 ga teng (I-tip), ko'z gavhari kollagenida 110 - (IV-tip) tani tashkil qiladi. Uglevod komponentining vazifasi hozirga qadar oxirigacha o'rganilmagan, ammo shu narsa ma'lumki, irsiy kasallik bo'lgan Elers-Danlo sindromida

lizilgidroksilaza yetishmasligi asosiy o'rin tutadi, buning oqibatida hosil bo'ladigan kollagenda gidroksilizin hamda uglevodlar miqdori kam bo'ladi.

Kollagen molekulasi shakllanishining keyingi bosqichi – prokollagen uchlamchi spiralining hosil bo'lishidir. Bu jarayon prokollagenning zanjirida kamida 90 ta oksiprolin qoldig'i bo'lganda kechadi (4 rasm). Spirallanish jarayoni tugagandan keyin oksiprolin qoldig'i ho'jayralararo bo'shliqqa ajralib chiqa boshlaydi.

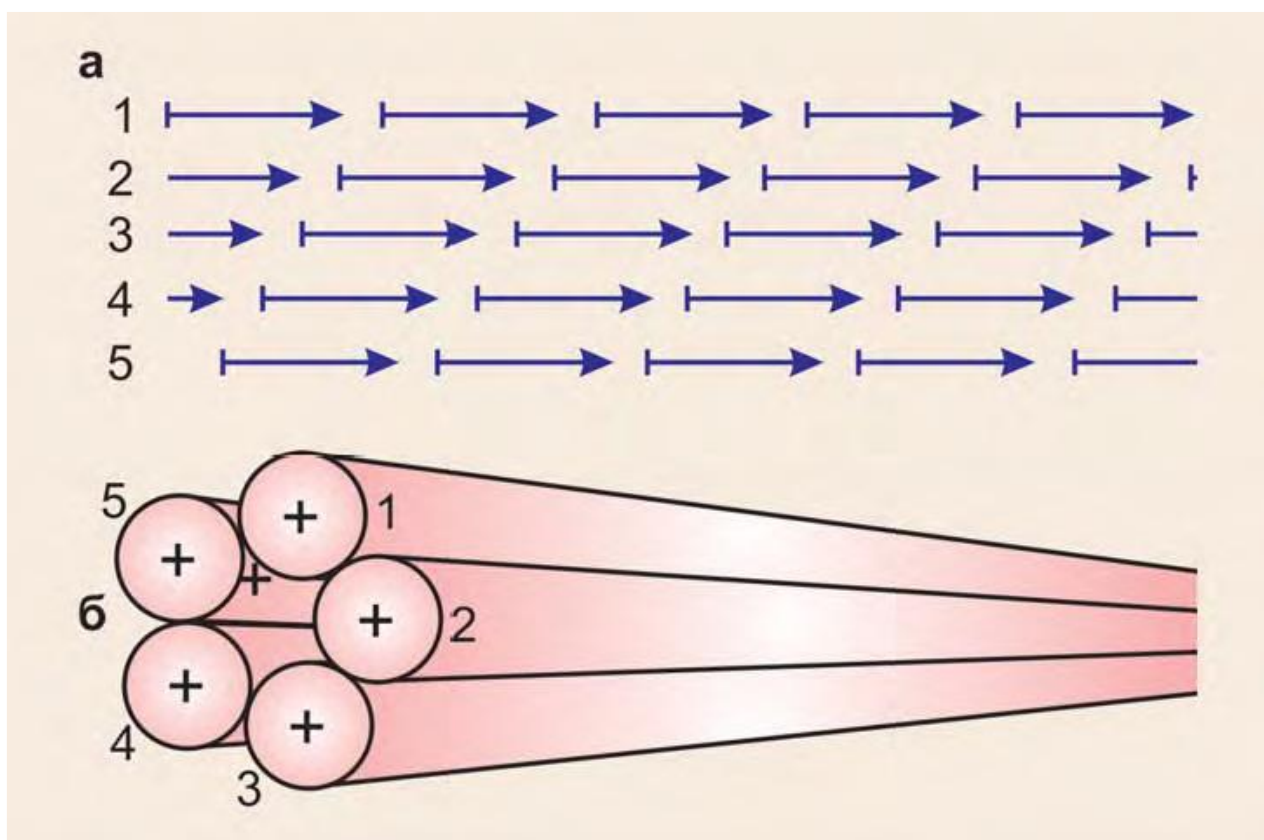
Fibroblastlardan tashqarida – hujayralararo matriksda tegishli prokollagenazalar ta'sirida N-va C- chekka peptidlarning uzilish jarayoni yuz beradi. N- yoki C- prokollagenpeptidazalar faolligining buzilishi natijasida N- va C- chekka domenini saqlagan tropokollagen hosil bo'ladi, bu esa keyinchalik o'zgargan kollagen fibrillarining hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Kollagen tolalari betartib joylashadi, jqibatda umurtqa suyagining qiyshayishi, bo'y pastligi, bog'lamlarning kengayishi (Elers- Danlo sindromi, VII tip) kuzatiladi.

Kollagen fibrillari o'z-o'zidan tashqi ta'sirsiz birdan hosil bo'ladi. Kollagen fibrillalirining asosiy struktur tuzilishi – tropokollagen molekulari parallel qatorlarining pog'ona tarzida joylashishidir, ular bir-biriga nisbatan $\frac{1}{4}$ uzunlikka siljigan (5 rasm). Ammo bu fibrillar yetilmagan, chunki yetarli darajada mexanik mustahkamlikka ega emas. Ma'lumki, yetilgan 1 mm . diametrli kollagen tolasi 10 kg.gacha yukni ko'tara oladi. Kollagentolalarining keyingi uzil-kesil yetilishi ko'ndalang bog'lamlar hisobiga kechadi (3-rasmga qarang). Ular allizin va gidroksiallizin aminokislotalarining aldegid guruhlari orasida bo'ladigan aldol kondensatsiya natijasida hosil bo'ladi. Allizin va gidroksiallizin hujayradan tashqarida joylashgan, tarkibida mis ionini tutuvchi liziloksidaza fermenti katalizining hisobiga hosil bo'ladi. Bu ferment tegishli aminokislotalar aminoguruhlarini oksidlab dezaminlaydi. Ushbu reaksiyalarni amalga oshirish uchun PP va B₆ vitaminlari bo'lishi shart. Natijada kollagen molekulasini stabillovchi “liz-liz” ko'ndalang bog'lamlar hosil bo'ladi.

Kollagen katabolizmi maxsus fermentlar – kollagenazalar ta'sirida kechadi. Kollagenazalar orasida eng ko'p tarqalganlari to'qima va bakterial

kollagenazalardir. To'qima kollagenaza (Ca^{2+} , Zn^{2+} ga bog'liq ferment) biriktiruvchi to'qimaning fibroblastlari va makrofaglari tomonidan sintezlanadi.

Kollagenaza bir vaqtning o'zida kollagenning glitsin va lizin qoldiqlari orasidagi uchta tolani gidrolizlaydi. Bu fermentning faolligi hujayradagi aktivator va ingibitorlarning o'zaro nisbatiga bog'liq. Aktivator rolini plazmin, kallikrein, Katepsin B bajaradi. Kollagen katabolizmining izdan chiqishi oqibatida fibroz (o'pka, jigar) rivojlanadi olib keladi. Autoimmun kasalliklarida (revmatoidli artrit, tizimli eritematoz *sistemali qizil yugurgi*) kollagen parchalanishining kuchayishi kuzatiladi: immunitet reaksiyasida kollagenazaning sintezi kuchayadi. Bakterial kollagenaza ba'zi mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadi. Gaz gangrenasi (gazli qorason, *Clostridium histolyticum*) kasalligida qo'zg'atuvchi faol kollagenazani ajratib chiqaradi, u esa kollagen zanjirining peptid bog'larini 200 dan ortiq joyidan uzadi. Biriktiruvchi to'qima to'siqlarining buzilishi mikroorganizmlarning singishi va gaz gangrenasining rivojlanishiga sabab bo'ladi. Qozg'atuvchining o'zi kollagen tutmaydi va kollagenaza ta'siriga uchramaydi.



4 rasm. Kollagen fibrillalarining hosil bo'lishi

Kollagen sintezi yosh organizmda faol kechadi. Kollagen sintezi tezligining ortishi yaraning bitish jarayonida kuzatiladi, buning natijasida chandiq to'qimaning shakllanishi kuzatiladi. Jigar sirrozida, tomir devori aterosklerozida, mushak distrofiyasida ham shunga o'xshash jarayon yuz beradi.

Kollagen sintezining idora etilishi retroingibirlash mexanizmi yordamida amalga oshadi, kollagenning o'zi sintezini ingibirlaydi.

Glyukokortikoidlar mRNK prokollagen miqdorini o'zgartiradi, fermentlar – prolil va gidroksiliziloksidaza faoligini ingibirlab kollagen sintezini tormozlaydi. Teri kollagenining sintezi estrogenlarga bog'liq. Kollagen katabolizmi jarayonlarining faolligi to'g'risida siydik orqali oksiprolin miqdorining ajralishiga qarab fikr yuritish mumkin, chunki oksiprolin faqat kollagen tarkibiga kiruvchi struktur komponentdir. Sog'lom insonda bir sutkada 15-55 mg. oksiprolin ajraladi (1 sxemaga qarang).

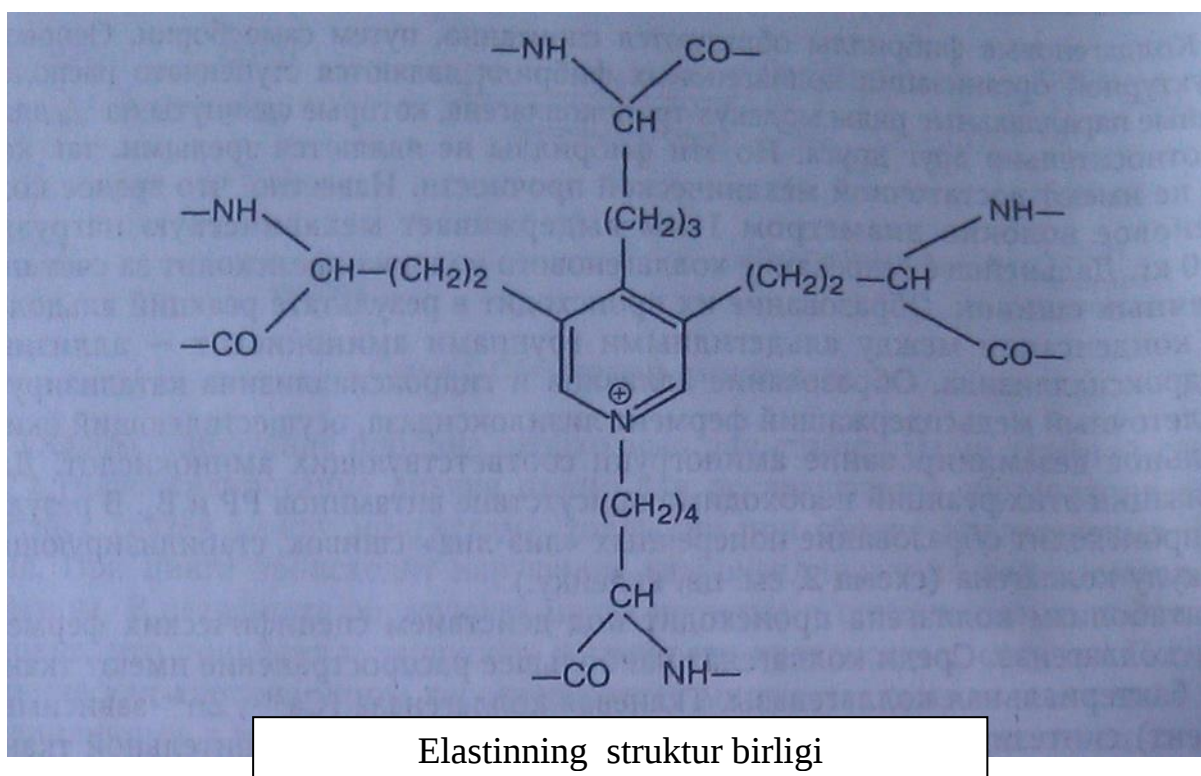
Kollagen tolalaridan tashqari hujayradan tashqari matriksda (HTM) asosiy oqsilli elastin bo'lgan elastik tolalar ham bo'ladi.

1.4. ELASTIN

Hujayralararo matriksda kollagen tolalaridan tashqari elastik tolalar ham mavjud va ularning asosiy oqsili - elastin. Bu tolalarning vazifasi o'ziga xos bo'lib, ular asosiy oqsilining tuzilishi, vazifasini bajarishga qaratilgan, yani elastiklikni ta'minlaydi.

Elastin strukturasi gidrofob guruhli aminokislotalar ko'p bo'lib, aminokislotalar umumiy miqdorining 70% ga yaqinini (hammasi bo'lib 750) glitsin, valin, prolin tashkil qiladi. Elastik tolalar arteriyalarning elastik qavatida, elastik bog'lamlar, bronhlar devorlarida joylashgan. Elastinning tuzilishi asosan "o'rgimchak" struktura ko'rinishida bo'lib, bunda elastik tolalarda cho'ziluvchanlikni hosil bo'lgan desmozin va izodesmozin ta'minlaydi.

Desmozin to'rt lizin qoldig'idan hosil bo'ladi, bunda 3ta aminokislota aldegid guruhlari (allizin) hosil qilib oksidlanadi va 4 - aminokislota – lizin bilan



kondensatsiyalanadi. Bu strukturalar nafaqat elastik hossalarga ega, balki hujayradan tashqari strukturalar va hujayralar integratsiyasi uchun asos vazifasini bajaradi. Desmozinlar shakllanishining sekinlashuvi oqibatida elastin cho'ziluvchanlik hossasini yo'qotadi. Buning klinik ko'rinishlari anevrizmaning hosil bo'lishi, yurak klapanlaridagi nuqsonlar, milklar strukturasining buzilishi bilan namoyon bo'ladi. Elastin sintezining buzilishi asosiy sabablari:

- vitamin B₆ va mis yetishmovchiligida kuzatiladigan liziloksidaza fermenti faoliyatining buzilishi;
- liziloksidaza faolligining irsiy pasayishi;
- mis so'rilishini buzilishi.

Oshqozon-ichak traktida elastin katabolizmini elastaza fermenti katalizlaydi. To'qimalarda esa bu jarayo'nni neytrofillarning to'qima elastazasi katalizlaydi. O'pkalarda elastin katabolizmi o'pka emfizemasi rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Ammo normada bu holat yuz bermaydi, chunki neytrofillar elastazasini (boshqa peptidazalar qatori) oqsil alfa-antitripsin ingibirlaydi. Uning asosiy qismi

jigarda sintezlanadi va qonda bo`ladi. Undan tashqari , alfa-antitripsin o`pkaning alveolyar makrofaglari tomonidan sintezlanadi, bu esa alveolalarni elastaza ta`siridan saqlaydi. Shuni nazarda tutish kerakki, elastin sintezining buzilishi milkar va og`iz bo`shlig`I shilliq qavatining holatiga ham nojo`ya ta`sir ko`rsatadi.

Biriktiruvchi to`qimaning asosiy komponentlari — oqsillar (kollagen va elastin), glikozaminglikanlar sintezi juda murakkab va ko`p bosqichli jarayon bo`lib, bu jarayon to`la ta`minlanishi uchun fermentlar, vitaminlar, mineral elementlar zarur. Biosintezning biron bosqichidagi nojo`ya o`zgarish ushbu komponentlar sintezining butunlay buzilishiga olib keladi.

Kollagen irsiy kasalliklari ichida keng tarqalganlari quyida keltirilgan:

1.4.1. Latirizm. Liziloksidaza va aminooksidaza (3-aminopropionitril) larning ingibirlanishi natijasida kelib chiqadi. Bu holat ovqat bilan ko`p miqdorda shirin no`xot iste`mol qilish natijasida kelib chiqadi. Bunda ko`ndalang bog`lamlar hosil bo`lishi buziladi va natijada g`ovaysimon (rixliy) kollagen hosil bo`ladi.

1.4.2. Elers – Danlo sindromi nuqsoniga qarab turli ko`rinishda bo`ladi:

- Vtip kollagenozi — liziloksidaza fermentining nuqsoni;
- VI tip kollagenozi — irsiy lizilgidroksilaza etishmovchiligi;
- VII tip kollagenozi — prokollagenpeptidazalar nuqsoni;
- IX tip kollagenozi — mis metabolizmining buzilishi natijasida liziloksidaza faolligining buzilishi.

Nomukammal osteogenez (suyaklarning tug`ma mo`rtligi, «shisha erkak kasalligi», tug`ma rahit) —kollagenning pro-alfa- zanjiri sintezini boshqaruvchi gen nuqsoni. Oqibatda osteogenez jarayoni buziladi, bunda suyak to`qimasi o`z tarkibida I va III tip kollagenlar aralashmasini tutadi va I tip kollagenining miqdori normadan 2 barobar kam bo`ladi.

1.4.3. Marfan sindromi — liziloksidazaning faolligi buzilgan bo`lib bu ko`ndalang bog`lamlarning o`zgarishiga olib keladi. Bu kasallikka uchragan bemorlar baland bo`yli, oyoq – qo`llari ingichga, qon tomirlari, yuraklarida o`zgarishlar bo`ladi.

***Tug`ma ateroskleroz*** qon tomirlarida kollagenning I tipi III tipiga qaraganda ko`p boladi.

Elastin sintezining izdan chiqishi uning cho`ziluvchanlik xususiyatlarini yo`qolishi bilan xarakterlanadi bu anevrizma, yurak klapanining defekti nuqsoni va boshqa kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Biriktiruvchi to`qimaning asosiy moddasi - glikozaminglikanlar (GAG) sintezining irsiy buzilishlari bilan yuzaga chiqadigan kasalliklar – ***mukopolisaxaridozlar*** deb nomlanadi. To`qimalarda bu birikmalarning ortiqcha to`planishi bilan xarakterlanadi. Kasalliklar asosida GAG lar katabolizmida ishtirok etuvchi gidrolazalar nuqsoni yotadi. Hujayra lizosomalarida to`liq parchalanmagan GAG lar bo`laklari to`planadi. Bemorlarda umumiy xususiyatlar: skelet displaziyasi, tos suyaklarining deformatsiyasi, chirkin yuz xususiyatlari, shoh pardaning xiralashishi va boshqalar kuzatiladi. Biriktiruvchi to`qimaning orttirilgan kasalliklari ham mavjud. Ularga turli etiologiyaga ega poliartritlar, revmatizm misol bo`la oladi.

Barcha biriktiruvchi to`qima komponentlarining irsiy yoki orttirilgan kasalliklari tish komponentlari rivojlanishi (emal, dentin, sement) ni izdan chiqaradi. Bundan tashqari milk, og`iz boshlig`i shilling qavatida o`zgarishlar hamda so`lak tarkibining o`zgarishi ro`y beradi. Bularning barchasi stomatologdan biriktiruvchi to`qimasida o`zgarishlar bo`lgan be`morlarga e`tiborini kuchytirishni talab qiladi.

1.5. BIRIKTIRUVCHI TO`QIMANING ASOSIY MODDASI

Biriktiruvchi to`qimaning kollagen va elastin tolalari bo`lmagan hujayralararo matriksi asosiy modda deb ataladi. Asosiy moddaning bosh strukturasini hujayra elementlari va tolali strukturalar cho`ktirilgan gidratlangan muhitni shakllantiruvchi glikoprotein va proteoglikanlar tashkil etadi.

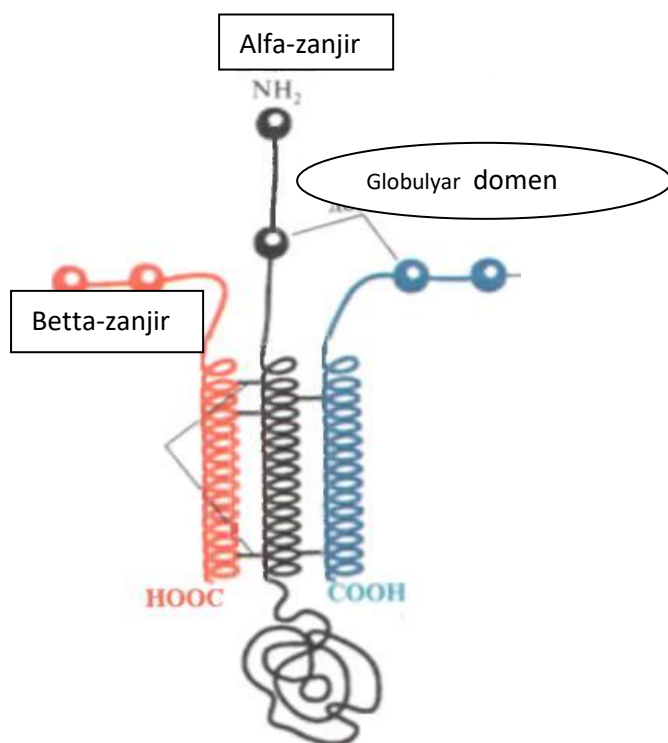
1.5.1. Glikoproteinlar

Glikoproteinlar 2 guruhga bo`linadi: xaqiqiy glikoproteinlar va proteoglikanlar. Xaqiqiy glikoproteinlar — murakkab oqsillar bo`lib, ulardan 95% ni oqsil qismi, qolganini tartibsiz tuzilishga ega uglevodlar tashkil qiladi. Uglevod komponentlari glyukoza, fruktoza, fukoza, neyramin va sial kislotalari (sialoproteinlar) dan iborat .

Proteoglikanlarda uglevod oqsil nisbati boshqacha: 95% - uglevod komponenti, qolgan oqsil qismi . Uglevodlar yuqorimolekulali (YUM) va yuqoripolimer (YUP) birikmalardir. Ular uglevod komponentining eskicha nomi — geteropolisaxaridlar, nordon mukopolisaxaridlar. Hozirgi vaqtda ular glikozaminglikanlar (GAG) deb nomlanadi. Uronat (glyukuron, galakturon) kislotalar va atsetillangan hamda sulfirlangan aminoqandlar GAG ning struktur birligi bo`lib xizmat qiladi.

Hujayradan tashqari matriks glikoproteinlarining asosiy vakillari maxsus nokollagen oqsillardir. Bunda adgeziv oqsillar va hu1jayra adgeziyasini bostiruvchi oqsillar tafovut etiladi. Adgeziv oqsillar turkumiga fibronektin, laminin, nidogenlar kiradi.

Fibronektin — juda yirik oqsil, uning polipeptid zanjirida 2500 aminokislota qoldig`i bor. Molekulasi ikkita disulfide bog` bilan bog`langan subbirliklardan tashkil topgan. Fibronektinning subbirliklari modul tuzilishga ega. Har bir modul bu aminokislotalarning maxsus ketma ketligidir. Butun molekula fibronektin deb ataluvchi uch I, II, III tip modul tutadi. Fibronektin kop tanish markazlari hisobiga boshqa molekulalarni tanib oladi. Fibronektin qonda, hujayralararo matriksda, hujayralar yuzasida joylashadi. Fibroblastlar to`qima fibronektinini sekretiya qiladi.



5 *rasm. Lamininning tuzilishi*

U kollaqgen, proteoglikanlar, gialuron kislotasi, geparinlarni bog`lab hujayralararo matriks tashkilotchisi vazifasini bajaradi va xo`jayralar adgeziyasiga yordam beradi.

Laminin —bazal membranalarining asosiy glikoproteini (6 rasm.). Laminin molekulasi katta bo`lib, disulfid ko`prikchalar bilan bog`langan uch subbirliklar globulyar uchli xochsimon strukturani shakllantiradi . Lamininni asosiy vazifasi hujayralar bilan bog`lanish va hujayralararo matriksning boshqa komponentlari bilan o`zaro ta`sirlashish hisoblanadi.

Nidogen ham bazal membranalarda joylashgan; u laminin bilan bog`liq va o`hshash tuzilishga ega. Laminin bilan birgalikda ushbu glikoprotein hujayralar va hujayralararo strukturalar orasida ihtisoslashgan aloqani ta`minlaydi, bu esa hujayralararo matriksni to`g`ri tashkillashtirish va hujayralarning funksional holatiga ta`sir etish uchun kerak.

Osteonektin (sialoprotein) suyaklar morfogenezi, qayta qurish va ta`mirlashni boshqaradi .

Osteokaltsin odontoblastlar va osteoblastlar tomonidan sintezlanadi, Ca^{2+} ni bog`laydi.

Tenatsin pay va tog`aylarda joylashgan, adgeziv va adgeziyaga qarshi xossalarga ega.

1.5.2. Proteoglikanlar

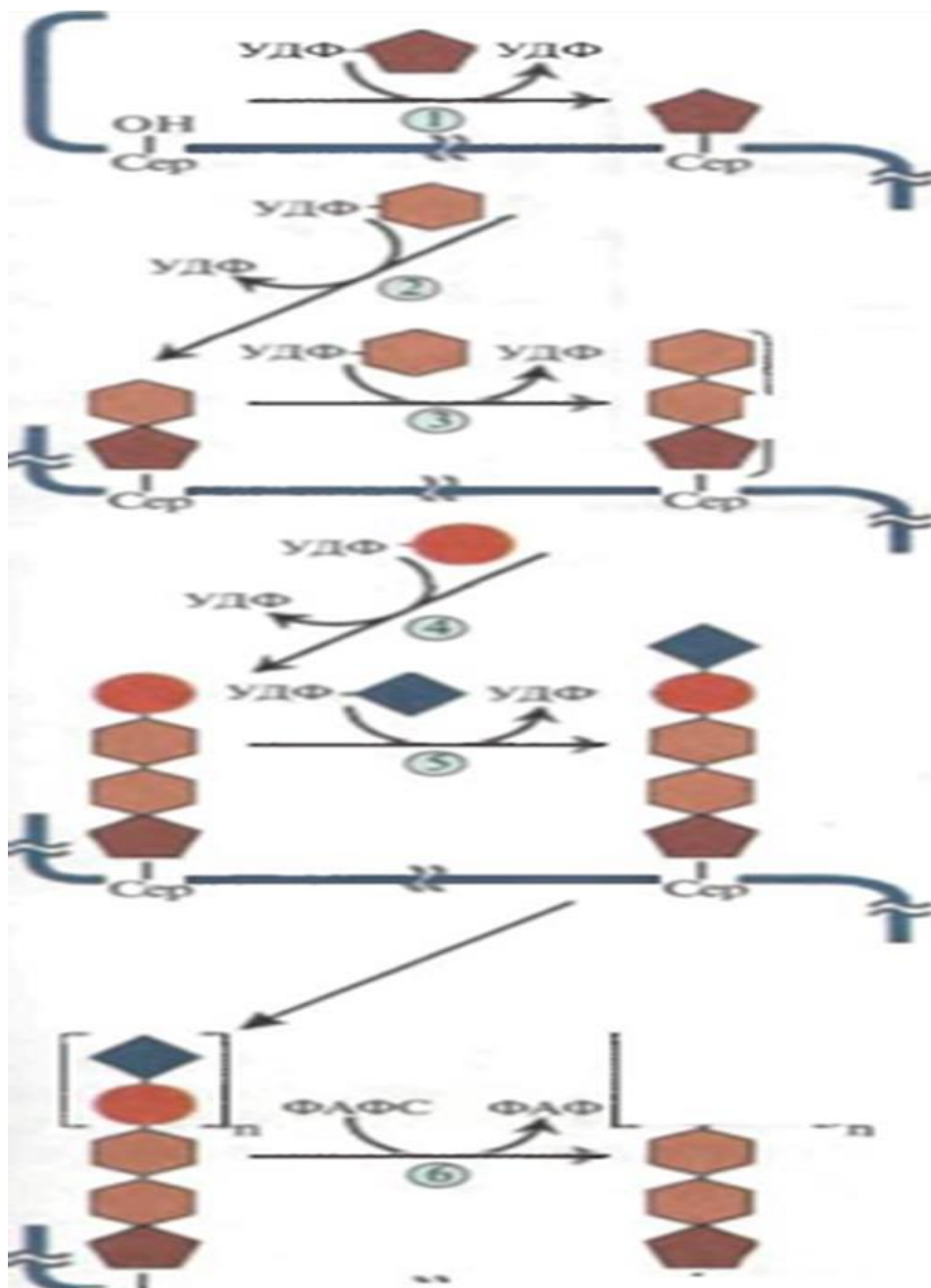
Proteoglikanlarning uglevod komponenti GAG larda taqdim etilgan. Bular hujayralararo matriksning polisaxarid komponentlari bo`lib, ularning monomeri uronat kislota O-glikozid bog`i orqali atsetillangan yoki sulfirlangan glyukoz- yoki galaktozamin bilan bog`langan disaharid birlikdir. Hozirgi vaqtda GAG larning 6 ta sinfi mavjud. Turli sinflar strukturasi 2-jadvalda kltirilgan .

Glikozaminglikanlar gidrofil birikma bo`lib, suvning ko`p miqdorini bog`laydi.

Manfiy zaryadlangan guruhlarining ko`p bo`lishi o`smotik faol kationlarni o`ziga tortadi. Asosiy moddaning bunday xossasi suvda eruvchi molekulalarning

oʻtkazuvchanlik hususiyati uchun toʻqimalar turgorini (таранглигини) taʼminlaydigan gidratlangan gel xarakterini beradi.

Gialuron kislotasi D – glyukuron kislota N-aysetil-D-glyukozamin bilan birikkan disaharid birliklardan tashkil topgan. Bu oqsil bilan birikmay erkin holda uchrovchi yagona struktur uglevod. Togʻay bundan istisno, chunki uning strukturasi u oqsil bilan birikib proteoglikan birligini hosil qiladi. Gialuron kislotasi teri, skelet toʻqimalari (togʻay) , kindik uchakchasi tarkibiga, shishasimon jism, synovial suyuqlik tarkibiga kiradi, boʻgʻimlarda moylash material vazifasini bajaradi.



6 rasm. Xondroitinsulfat sintezi

Xondroitinsulfatlar va dermatansulfatlar tuzilishiga ko`ra gialuron kislota tarkibidan sulfat guruhlar bo`lishi va disaharid bo`lakda glyukozamin galaktozaminga almashganligi bilan farqlanadi. Glikozaminglikanlar biriktiruvchi to`qimalarda keng tarqalgan (8-rasm). Tog`ay to`qimasida quruq moddaning 40% ini xondroitinsulfatlar tashkil etadi. Undan tashqari bu guruhdagi GAG lar paylar , suyak to`qimasi, orqa miya disklari, yurak klapanlari tarkibiga kiradi (2-jadval).

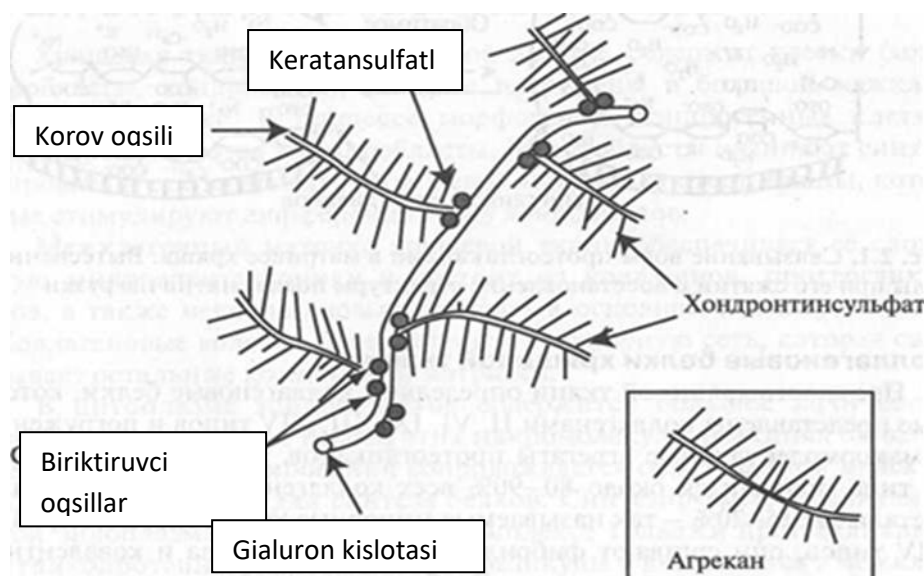
Geparin va geparansulfatlar . Bu birikmalarning tuzilishi 2-jadvalda keltirilgan. Geparin semiz hujayralarning sekretor granularida joylashgan. Bu proteoglikanning oqsil qismi serglitsinlar – polipeptidlardir, ularda serin-glitsin dipeptid fragmenti takrorlanadi. Hujayradan tashqari muhitda geparin antikoagulyant xossasini namoyon qiladi, lipoproteinlipaza fermenti uchun aktivator rolini ham bajaradi.

2-jadval. Tog`ay to`qimasining kollagen bo`lmagan oqsillari.

Nomlanishi	Xossalari va vazifasi
Xondrokaltsin	Kalsiy- bog`lovchi oqsil, II tip kollagenining C-pro- peptidi. Gamma-karboksiglutamin kislotasining 3 qoldig`ini tutadi.
Gla-oqsil	Suyak to`qimasidan farq qilib tog`ayda 84 ta aminokislota (suyakda -79 aminokislota) qoldig`i va 5 ta 7-karboksiglutamat kislotasi tutuvchi Gla oqsili bor. Tog`ay to`qimasi minerallanishining ingibitori. Uning sintezi varfarin ta`sirida buzilishi oqibatida keyinchalik tog`ay matriksini ohaklanishga uchratuvchi minerallanish o`choqlari hosil bo`ladi.

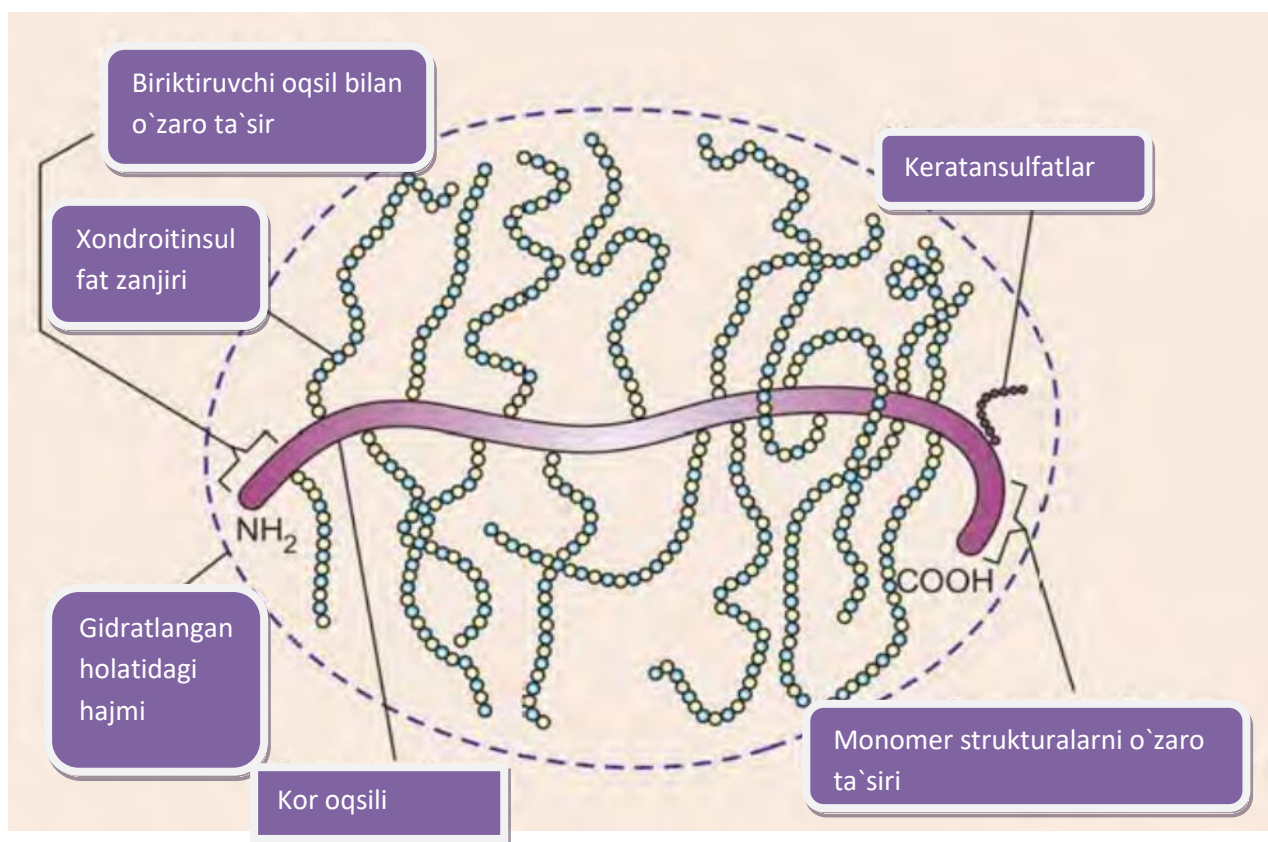
Xondroaderin	Leytsinga boy mol.massasi 36 kDa li glikoprotein. Sial kislotalar va geksozaminlardan tashkil topgan kalta oligosaxarid zanjirlari serin qoldiqlariga birlashadi. Xondroaderin II tip kollagenini va proteoglikanlarni xondrotsitlar bilan bog`laydi va hujayradan tashqari tog`ay to`qimasi matriksining struktur tuzilishini boshqaradi.
Tog`ay oqsili (CILP)	Oqsil bilan N-glikozid bog` orqali bog`langan oligosaxarid zanjir tutuvchi glikoprotein. Oqsil xondrotsitlar tomonidan sintezlanadi, proteoglikan agregatlarining parchalashda ishtirok etadi; u tog`ay to`qimasi strukturasiining izchilligini ta`minlaydi
Matrilin-1	Disulfid bog`lar bilan bog`langan uch polipeptid zanjirdan tashkil topgan adgeziv glikoprotein. Bu oqsilning bir necha izoshakllari mavjud-matrilin-1,-2,-3,-4. Sog`lom etilgan tog`ay to`qimasida matrilin aniqlanmaydi. U tog`ay to`qimasining morfogenezi jarayonida gipertrofik xondrotsitlar tomonidan sintezlanadi. Uning faolligi revmatik artritda namoyon bo`ladi. Patologik jarayon rivojlanishida II tip kollagenining fibrillyar tolalarini proteoglikan agregatlari bilan birlashtiradi va shunday qilib tog`ay to`qimasi strukturasiining qaytarilishiga yordam beradi.

Keratansulfatlar . Ularning strukturasiida uronat kislotaga bo`lmaydi . Tog`ay, umurtqalararo disklarda, ko`z shoh pardasida uchraydi.



7 rasm. Tog`ay matriksining proteoglikan agregati. Bir molekula gialuron kislotasi va 100 molekula agrekandan tashkil topgan.

Proteoglikanlar strukturasi.



8 rasm. Turli glikozaminglikanlarning o`ziga hos tuzilishi.

GAG ning uglevod komponentlari oqsil molekulalari bilan birlashib proteoglikanlarni hosil qiladi. Proteoglikanlarni oqsil komponenti o`zak yoki *koroviy oqsil* deb nomlanadi.

Tog`ay matriksining asosiy proteoglikani agrekandir, uning polipeptid zanjiriga 100 ga yaqin xondroitinsulfat va 30 ga yaqin keratansulfat zanjirlari birikadi. Agrekanning shakli idish yuvishda ishlatiladigan cho`tkaga o`xshaydi (7 rasm).

3-jadval. Gkikozaminglikanlarni turli sinflarining tuzilishi

Glikozaminglikanlarni sinflari	Disaharid birliklar tarkibiga kiruvchi komponentlar	Glikozaminglikanlar strukturasi
Gialuron kislota	D-glyukuron kislota	D-glyukuron kislota (beta-1-3)
Xondroitin-4-sulfat	N-atsetil-D-galaktozamin-4-sulfat	N-atsetilglyukozamin (beta-1-4)

(xondroitin-sulfat A)	D-glyukuron kislota	D-glyukuron kislota (beta-1-3)
Xondroitin-6-sulfat (xondroitin-sulfatC)	N-atsetil-D-galaktozamin-4-sulfat	N-atsetilglyukozamin (beta-1-4)
Dermatansulfat	D-glyukuron kislota	D-glyukuron kislota (beta1-3)
	N-atsetil-D-galaktozamin-6-sulfat	L--iduron kislota(beta1-3)
	L-iduron kislota	N-atsetilglyukozamin-6-sulfat (beta1-4)
Keratansulfat	N-atsetilgalaktozamin-4-sulfat	N-atsetilgalaktozamin-4-sulfat(beta1-4)
Geparansulfat va geparin	D-galaktoza	D-galaktoza (beta1-4)
	N-atsetilglyukozamin-6-sulfat	N-atsetilglyukozamin-6-sulfat(beta1-3)
	D-glyukuronat-2-sulfat	D-glyukuronat-2-sulfat (alfa1-4)
	N-atsetil-D-glyukozamin-6-sulfat	N-atsetil-D-glyukozaminsulfat (alfa1-4)

Tog`ay to`qimasida agrekan molekulalari maxsus birlashtiruvchi oqsillar yordamida gialuron kislotasi bilan birikib, bir molekula gialuron kislotasi va 100 ga yaqin agrekan molekulasini tutgan oxirgi agregatni hosil qiladi.

Proteoglikan strukturasiga kiruvchi yana bir oqsil – bu nisbatan katta *koroviy oqsil* tutuvchi, ammo kam glikozillangan versikan oqsilidir.

II.Bob.MINERALLASHGAN TO`QIMALARNING KIMYOVIY TARKIBI

Biriktiruvchi to`qimaning maxsus minerallashgan turlariga –suyak, dentin, sement va tish email kiradi. Ular tarkibi ko`p miqdorda kalsiy gidroksiappatit kristallari $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ dan iborat . Minerallshgan to`qimalarning barchasi tish emalidan tashqari , hujayraaro matriksga botirilgan.

Inson suyak tizimi hajmi va shakli bilan farqlanuvchi suyaklardan iborat. Suyak tizimi tana hajmini ta'minlab beradi, icki organlarni himoya qiladi, mineral gomeostazda asosiy rolni o'ynaydi.

Suyak, dentin va sement mezenhema hosilasi, emal esa ektoderma hosilasi hisoblanadi. Minerallashtgan to'qima organik va anorganik moddalar va suvdan tashkil topgan. Tish to'qimasidagi organik va anorganik komponentlar miqdorini aniqlash ancha qiyin, uning tarkibi 4-jadvalda keltirilgan.

Emal o'z tarkibida yuqoriminerallashtgan toqima, organik moddalar tutmaydi, u dentin va pulpani turli ta'sirlardan saqlaydi.

Dentin tuzilishiga ko'ra kollagen tolasi tutgan dag'al tolali suyak strukturasiga ega.

4. Jadval. Minerallashtgan to'qima tarkibi (quruq moddaga nisbatan % hisobida)

To'qima	Anorganik moddalar				Organik moddalar
	Ca ⁺⁺	P _{anorg.}	Mg ⁺⁺	CO ₂	
Emal	36	17	0,45	2,5	0,3 – 1,3
Dentin	27	13	0,40	3,3	20
Suyak	30	15-17	0,45	3-4	20 - 26

Suyak to'qimasi hujayralari

Suyak to'qimasida organik matriks va mineral moddalarni alashinuvi va sintezini maxsus hujayralar amalga oshiradi. Bularga osteoblastlar, osteoklastlar va osteotsistal kiradi.

Osteoblastlar – yirik hujayralar bo'lib, mezenximal ildiz hujayralardan hosil bo'ladi. Ular tarkibida, Ca⁺⁺ ionlarini bog'lovchi sitrat ko'p miqdorda bo'ladi va oqsil sintezi uchun zarur bo'lgan RNK ko'p uchraydi, bu esa osteoblastlarning minerallanish jarayonida va xo'jayraaro organik matriksni xosil bo'lishida ishtirokini isbotlaydi. Osteoblastlarda EPR xamda Goldji apparati kuchli rivojlangan va ular biologic faol moddalarni kuchli ajrata oladi. Osteoblastlar Ca⁺⁺ ionlarini bog'lovchi glitserofosfolipidlar, kollagen fibrillalarini, proteoglikanlar, GAG larni sintezlaydi va xo'jayraaro matriksga ajratadi. Ular suyak to'qimasi osteoklastlarini faollashtirish yo'li bilan suyak toqimasi rezorbsiyasi (halokati) jarayonlarini nazorat qiladilar. Osteoblastlar tomonidan kollagen va kollagen bo'lmagan oqsillar ishlab

chiqarilishi tugashi bilan, ularning ba`zilar matriks qatlamiga cho`kib, osteotsitlarga aylanadilar.

Osteotsitlar butun suyak matriksi bo`yicha taqsimlanib, katta bo`lmagan bo`shliqlarni (lakuna) egallaydilar. Ular matriks komponentlarini sintezida ishtirok etmaydi, ammo metabolic faol bo`lib qolishadi va suyak remodellanishida muhim rol o`ynaydilar. Ushbu hujayralar bir biri bilan qon tomirlari o`tgan o`simtalar orqali aloqada bo`ladilar. Osteoblastlardan farq qilis, ularda Goldji apparati yomon rivojlangan.

Osteoklastlar qon monotsitlaridan (makrofaglar) xosil bo`lgan ko`p yadroli hujayralar bo`lib, suyak to`qimasiga o`tadilar va suyak rezorbsiyasida ishtirok etadilar. Ular tarkibida Goldji apparati, mitoxondriyalar va lizosomalar mavjud. Osteoklastlar sitoplazmatik o`simtalar -rezorbsiya zonasi tomonga yo`nalgan “chotka chegarasi”ga ega. U orqali gidrolitik fermentlar (nordon fosfataza, kollagenaza va boshqa) ajraladi. Rezorbsiya zonasida osteoklastlar fermenti karbangidraza II karbonat kislotasini dissotsiatsiyalash hisobiga  $H_2CO_3$  ni  $H^+$  va  $HCO_3^-$ ga nordon muhit xosil bo`ladi (pH 3,5-4,0), bu esa deminerallanish jarayonini va suyak rezorbsiyasini tezlashtiradi.

2.1. SUYAK TO`QIMASI. TISHLAR MINERALLANISHINING O`ZIGA HOS HUSUSIYATLARI

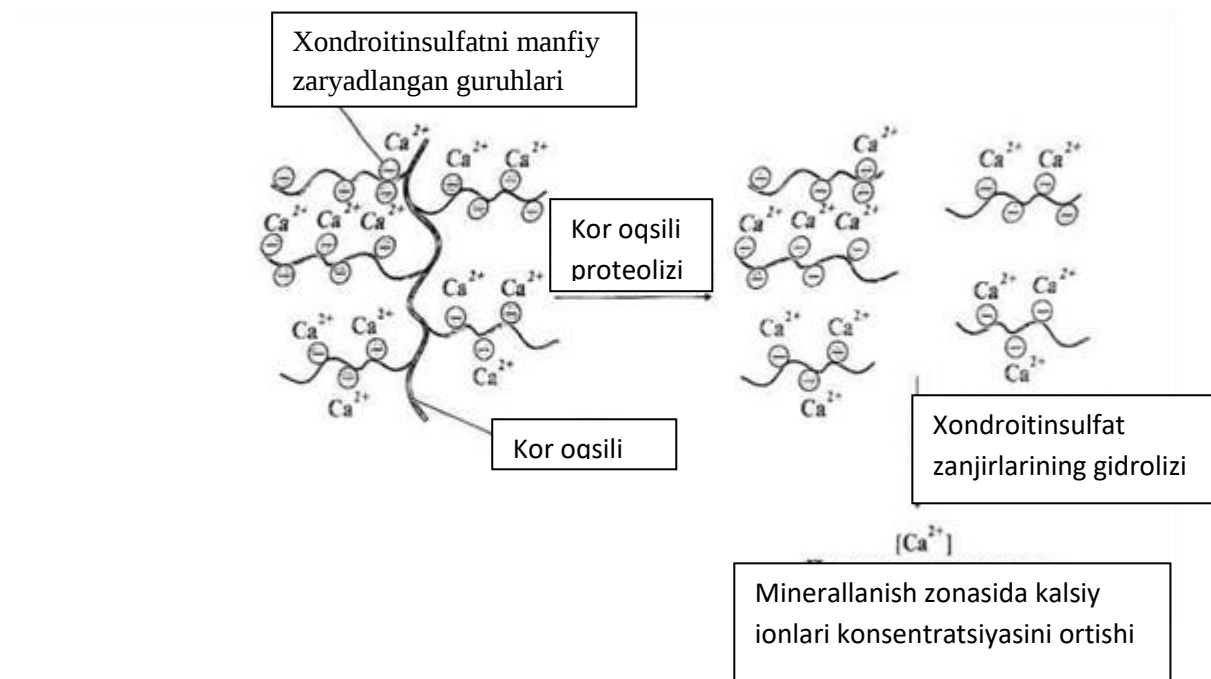
Suyak to`qimasi proteoglikanlari.

Proteoglikanlar prostetik guruhi GAG bo`lgan murakkab oqsillardir. Ulardan katta ahamiyatga ega bo`lganlari xondroitinsulfat (9-rasm) va keratansulfatlar. Ular sulfat guruhi hisobiga manfiy zaryad tutadi va Ca^{2+} ionlarini bog`lab GAP kristallarini shakllanishida ishtirok etadi. Proteazalar hisobiga GAGlarni parchalanishi natijasida minerallanish zonalarida Ca^{2+} ajralishi kuzatiladi.

Suyak to`qimasi fermentlari.

Ishqoriy fosfataza hujayra membranasi bilan bog`langan bo`lib, o`z faolligini minerallanish davrida namoyon qiladi. U fosfor kislotaning organik efirlarini

gidrolizlaydi va PO_4^{3-} ionlarini ishqoriy muhitga ajratadi. Suyak to'qimasining minerallanishida ishtirok etadi.



9 rasm. Suyak to'qimasida xondroitinsulfatlarni katabolizmi.

Kislotali fosfataza – lizosomal fermentlar guruhiga kiradi va fosfor kislota organik efirlarini gidrolizlab kislotali muhitga PO_4^{3-} ionlarini ajratib chiqaradi. Suyak rezorbsiyasida ishtirok etadi.

Suyak to'qimasining oqsillari quyidagi vazifalarni bajaradi:

- minerallanish – faqat oqsil matritsada amalga oshadi, keyinchalik ular asosida minerallanish va deminerallanish reaksiyalari kechadi;
- boshqaruvchilik;
- hujayralar etilishi va differensirovkasini ta'minlaydi;
- xujayralarni yo'nalishli xarakatini va kristallarni o'sishini ta'minlaydi (xemotaksis);
- himoya – appatitni o'rab yupqa setka hosil qiluvchi emal oqsillari (suyak to'qimasining kollagen bo'lmagan oqsillariga o'xshash) GAP kristallariga kislotalarni ta'sirini yumshatadi va emalni kariyesrezistentligini ta'minlaydi.

Organik matriksning sintezi va suyak to'qimasida mineral moddalarni almashinuvini spetsifik hujayralar: osteoblastlar, osteotsitlar va osteoklastlar ta'minlaydi.

Osteoblastlar – oval shaklga ega boʻlgan yirik hujayralar, mezenhimal ildiz hujayralaridan hosil boʻladi. Ular minerallanish jarayonlarida va hujayraaro organik matriksni hosil boʻlishida ishtirok etadilar, buni isboti, oqsil sintezi uchun kerak boʻladigan RNK miqdorini koʻpligi va Ca^{2+} ionlarini bogʻlanishi uchun kerak boʻladigan sitratni toʻplanishi. Osteoblastlarni oʻziga hos xususiyati ularda EPR va Goldji apparatini yahshi rivojlanganligi. Bu biologik faol moddalarni intensive ravishda ajratuvchi hujayralar uchun hos. Osteoblastlar Ca^{2+} ionini bogʻlovchi glitserofosfolipidlarni, kollagen fibrillalarini, GAG va proteoglikanlarni sintezlaydi va hujayraaro matriksga chiqaradi.

Suyak toʻqimasining rezorbsiya jarayonini osteoblastlar osteoklastlarni faollash yoʻli bilan boshqaradilar. Osteoblastlar tomonidan kollagen va kollagen boʻlmagan oqsillarni ishlab chiqarilishi tugashi bilan, ularning baʼzilari matriksga choʻkadi va osteotsitlarga aylanadi.

Osteotsitlar suyak matriksi boʻylab tarqalgan katta boʻlmagan yuzalarni egallaydilar. Ular matriks komponentlarini sintezida ishtirok etmaydi, ammo metabolic faol boʻlib suyakni remodellanishida muhim vazifa bajaradi. Ushbu hujayralar qon tomirlari oʻtgan oʻsimtalar orqali bir biri bilan aloqadadirlar. Osteotsitlarda Goldji apparati yomon rivojlangan.

Osteoklastlar –koʻp yadroli hujayralar boʻlib, suyak toqimasiga oʻtadilar va suyak rezorbsiyasida qatnashadilar. Ularda Goldji apparati, mitoxondriyalar va lizosomalar mavjud. Osteoklastlar sitoplazmatik oʻsimtalar orqali gidrolitik fermentlar (kislotali fosfataza, kollagenaza va boshqa) ni ajratadi. Rezorbsiya zonasida karboangidraza II fermenti karbonat kislotani $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+$ va HCO_3^- ga gidrolizlashi natijasida kislotali muhit yaratiladi bu esa deminerallanish va rezorbsiya jarayonini tezlashtiradi.

Suyak matriksining organik komponenti bu suyak va tishlarda Ca^{++} ionining bogʻlanishini boshqaruvchi kaltsiyning bogʻlovchi oqsillari.

Kollagen va kollagen boʻlmagan oqsillar – glikoprotein va proteoglikanlar suyak matriksining asosiy oqsillari hisoblanadi . Suyak toʻqimasida uning minerallanishida faol ishtirok etuvchi I tip kollageni boʻladi. Yetilgan inson organizmida

minerallanish va suyak rezorbtitsiyasi jarayoni muvozanatda bo`ladi. Suyak minerallanishining ikki bosqichini farqlash mumkin:

I bosqich — osteoblastlar fosfat va xondroitinsulfatlarni tutuvchi suyak kollagenini sintezlaydi. Suyak kollageni minerallanish uchun matritsa vazifasini bajaradi.

Anorganik component bo`lmish kaltsiy va fosfor suyak kollageni bilan bog`lanadilar.

II bosqich —minerallanish sohasida oksidlanish jarayonlari kuchayadi. Osteoblastlarda amorf fosfat hosil bo`lishi uchun zarur bo`lgan sitrat miqdori ortadi. Kristallanish yadrolari shakllanadi.

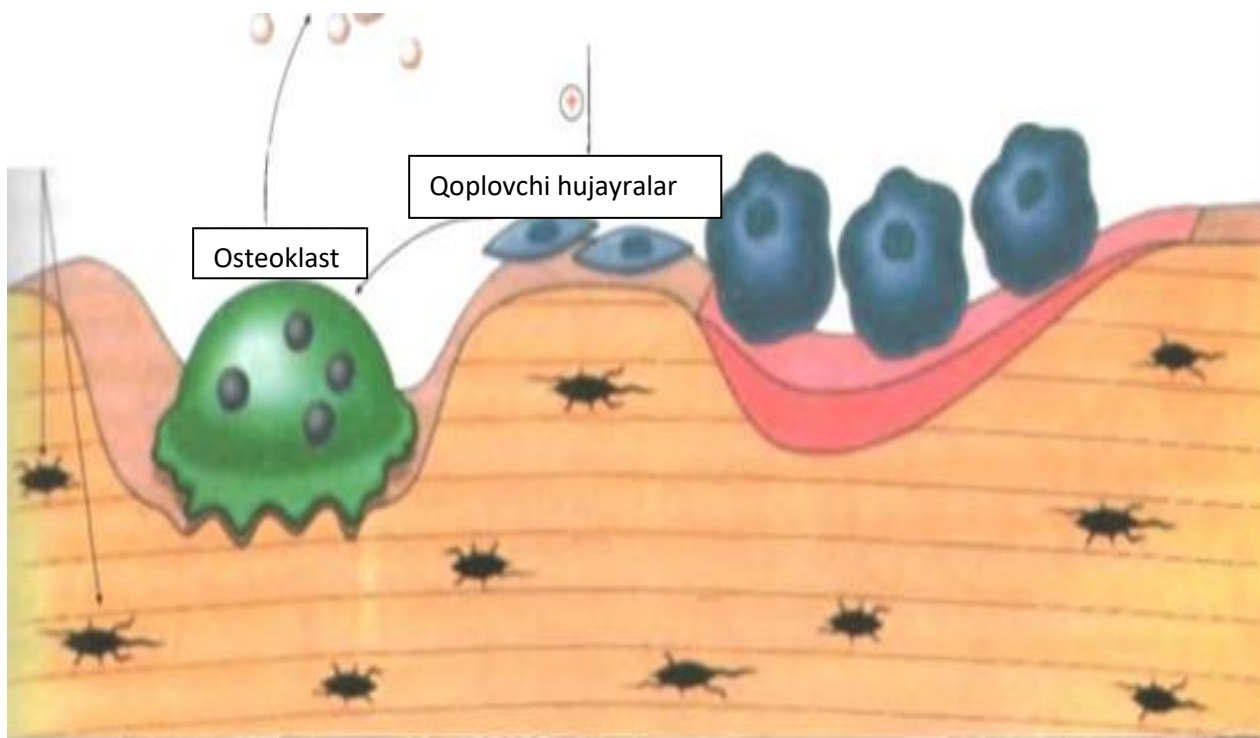
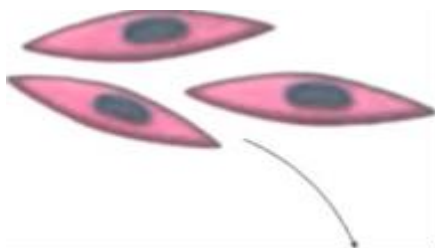
Kalsiy va fosfat ionlari gidroksiapatit (GAP) kristallarini shakllantiradi, ular o`sgan sari proteoglikanlar va suvni shu darajada siqib chiqaradiki, zich to`qima umuman suvsizlanib qoladi. Minerallanish ingibitori bo`lib pirofosfat xizmat qiladi. Uning suyakda to`planishi kristallarning o`sishiga to`squinlik qiladi. O`steoblastlarda ishqoriy fosfataza fermenti bo`lib, u pirofosfatni fosfat qoldiqlariga parchalaydi.

Suyak to`qimasining minerallanishi hujayradan tashqari matriksda GAP kristallari hisobiga kechadi. GAP ning umumiy formulasi —  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{X}_2$ , bu erda X o`rnida odatda $(\text{OH})_2$ bo`ladi. Agar X o`rnidagi bitta OH F ga almashinsa fluorapatit xosil bo`ladi. Apatitlarning ion panjarasi juda mustahkam. Zarrachalarni GAP ga joylashishi ko`p qavatli geksagonal strukturani tashkil qiladi, unda har bir P ioni Ca^{++} kalsiyning 12 ioni va OH guruhlari bilan yonma yon joylashgan ularning 6 tasi fosfor bilan bir qavatda, qolganlari 3 tadan- yonma yon qavatlarda joylashgan.

GAP ning ideal kristalli geksagonal prizma shakliga ega. Har bir kristall o`zining shahsiy gidrat qobig`iga o`ralgan. Kristall panjarada bo`sh o`rinlar bo`ladi, shuning uchun minerallanish vaqtida ionlar almashinuvi kuzatiladi. Bu jarayon kristall ichiga qaratilgan ion almashinuv yoki izomorf o`rin almashinuvi deyiladi. Bunda gidrat qobig`i engib o`tiladi. Fosfat ionlari $(\text{PO}_4)^{3-}$ karbonat $(\text{CO}_3)^{2-}$ yoki sitrat ionlariga almashinishi mumkin. Ionlarning oz qismigina apatitlarning kristall panjarasi tarkibiga kira oladi : Ca^{2+} , $(\text{PO}_4)^{3-}$, F^- , Sr^{2+} , Cl^- .

Izomorf o`rin almashinishda strontsiy ishtirok etsa, strontsiy apatitlari hosil bo`ladi. Yuqori miqdorda strontsiy tutuvchi ma`lum geokimyoviy sohalar mavjud. Bunda suyakning strontsiy ta`sirida deformatsiyasi kuzatiladi, natijada ularning mo`rtligi ortadi va patologik sinishlar kelib chiqadi. GAP ning kristall panjarasida kaltsiy strontsiyga almashadi, kaltsiyning o`zi panjaradan chiqadi bu esa g`ovaklilikka olib keladi hamda organizmda kaltsiy etishmasligi kuzatiladi. Bunday o`zgarishlar Kashin – Bek (Urov kasalligi) kasalligiga hos bo`lib asosan Urov daryosi (Chita va Amur viloyati) atrofida yashovchi bolalarda kuzatiladi. Bu viloyatlarda tuproqda kaltsiy miqdori normadagidan 2 barobar kam, strontsiy miqdori esa 1,5-2 barobar ortiq

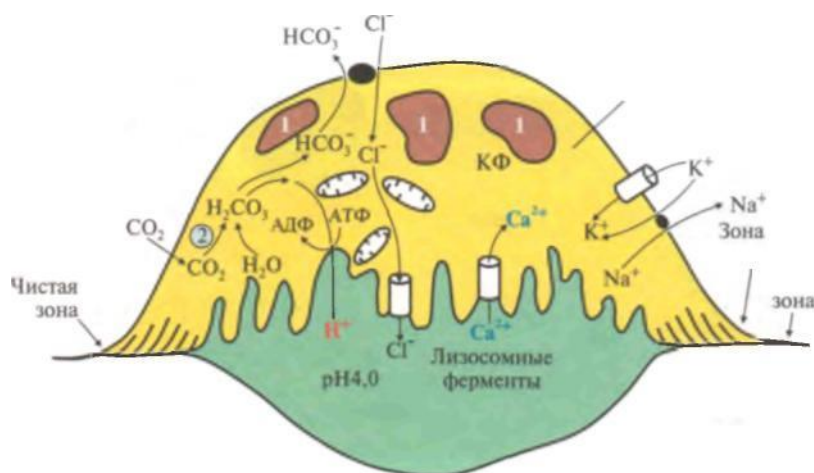
Kaltsiy va fosfor darajasi pasayishi bilan izomorf o`rin almashinuv faollashadi, chunki GAP da bo`sh joy soni ko`payadi. Kaltsiy miqdorining ortishi bilan uning antagonistlari kristall panjaradan siqib chiqarila boshlaydi va GAP to`g`ri strukturasining qayta tiklanishi ta`minlanadi. GAP da kaltsiyning ftorga izomorf almashinishi gidroksiflorapatitlar — $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}(\text{OH})$ ni va florapatitlar — $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_4\text{F}_2$ ni hosil bo`lishiga olib keladi. Emalda 0,66% atrofida florapatit bo`ladi. Bu birikma, GAP ga nisbatan, nordon muhitda erib ketishga qarshilik ko`rsatadi. Ftorning profilaktik ta`siri shu hossaga asoslangan. Ammo ftorning yuqori konsentratsiyalarda uchrashi, amalda erimaydigan va tish yuzasidan ishqoriy muhitda tez yuvib chiqariladigan kaltsiy ftoridni hosil qiladi. Tish email o`z tarkibida -4,4% xlorapatitlarni, -19% karbonapatitlarni tutadi. Karbonapatitlar ko`p miqdorda yengil xazmlanadigan uglevodlar (saxaroza) iste`mol qilganda hosil bo`ladi. Bu emailning qarshiligini pasaytiradi va kariyes rivojlanishini keltirib chiqaradi. Izomorf o`rin almashinuv muhiti pH gai va atrof muhit sharoitiga bog`liq. Ishqoriy muhitda GAP tarkibidagi kaltsiyning gidroksoniy ioniga almashinuvi yuz beradi. Kislotali muhitda GAP ni kislotali erishi kuzatiladi.



10 rasm. Suyaklar rezorbtsiyasi va hosil bo'lishi jarayonlarining bir-biriga bog'liqligi.

2.2. SUYAK TO'QIMASI VA TISHLAR BIOSINTEZINING GORMONAL BOSHQARILISHI.

Gormonal boshqarish jarayonida asosiy rolni qalqonsimon bez oldi bezining gormoni paratgormon , qalqonsimon bez gormoni kaltsiytonin, gormonal faollikka ega bolgan vitamin D₃ ning hosilalari (1,25-digidroksixolekaltsiferol va 24,25-digidroksixolekaltsiferol), xamda o'sish gormoni (somatotrop gormon, STG), jinsiy gormonlar bajaradi. Kaltsiy va fosfor almashinuvini quloq oldi bezi oqsili parotin boshqarfdi. U dentinda proliferatsiyani kuchaytiradi, qonda kaltsiy miqdorini pasaytiradi. Parotin paradontozda va deformatsiyalovchi



11 rasm. Suyak.

artritda dori preparati sifatida qo'llaniladi. Suyak toqimasi va tishlarning tarkibiy qismi bo'lmish biriktiruvchi to'qima komponentlarining sintezini boshqarishda askorbin kislota (vitamin C) ishtirok etadi. Askorbin kislota kollagen sintezi jarayonini boshqaradi. Vitamin C dan tashqari glikozaminglikanlar sintezini boshqarishda vitamin A (tokoferol) ham ishtirok etadi (10 rasm).

Yuqorida qayd etilgan gormonlar ishtirokida boshqarish asosan eng avvalo mineral komponentlarning asosiy tarkibi bo'lmish suyak to'qimasi, shu jumladan tish, kaltsiy va fosforga tegishli. Sanab o'tilgan elementlar gormonal boshqarilishining asosiy prinsipi organizmda ular miqdorining turli vazifalarni bajarishlari uchun doimiy va yetarli darajada ushlab turilishidir. Voyaga yetgan inson organizmida kaltsiy miqdori 1000 g. ni tashkil etadi. Kaltsiyning oranizmdagi asosiy miqdori

5 jadval. Odam uchun kaltsiyni bir sutkalik extiyoji

Yoshi	Sutkalik iste'mol, mg.
6 oygacha	250-400
6-12 oy	300-600
1-3 yosh	500-800
4-5 yosh	700-800
6-10 yosh	800-1200
11-18 yosh	1200-1500
Voyaga etgan odamlarda	1200-1500

suyaklarda joylashgan. Kaltsiy umumiy miqdorining 99% i suyak toqimasida kam eruvchan GAP shaklida to'planadi. Kaltsiy suyakdagi miqdorining faqat 1% nigina fosfat tuzlari shaklida bo'lib, ular hujayralararo suyuqlikdagi kaltsiy ionlari bilan erkin almashina oladi. Qon plazmasida kaltsiyning ulushi umumiy miqdorga nisbatan 1% ni tashkil qiladi.

Plazma uchun kaltsiy manba'i bo'lib ichakdan tushadigan suv va ovqat (5 jadval) ,hamda suyak to'qimasining rezorbtitsiyasi hisoblanadi. Kaltsiy miqdorini doimiy darajada ushlab turish ularning o'sishi va shakllanishi davrida suyak va tishlarning minerallanishi uchun muhim jarayon hisoblanadi. Kaltsiy turli tuman vazifalarni bajaradi.

Kaltsiy:

- suyakning struktur komponentidir ;
- muskullar qisqarishida asosiy rolni o'ynaydi;
- kaliy uchun hujayra membranalarining o'tkazuvchanligini oshiradi;
- hujayralarning natriyni o'tkazuvchanligiga ta'sir qiladi;
- ion nasoslar faoliyatini boshqaradi;
- gormonlar ajralishiga ta'sir qiladi;
- qon ivishini kaskad mexanizmida ishtirok etadi;
- gormonal signalni hujayraga uzatilishida vositachi sifatida ishtirok etadi.

Kaltsiyning hujayradagi konsentratsiyasi uning qon plazmasidagi konsentratsiyasiga to'g'ri proporsional va 2,12 – 2,6 mmol/l (9-11mg/dl) atrofida boladi.

Kaltsiy qon plazmasida bir necha shaklda bo'ladi va ularning miqdori:

- ionlangan (bog'lanmagan) — qon plazmasi umumiy miqdorining 50 % ini;
- oqsillar bilan bog'langan shaklda — 45 % (asosan qon plazmasi albuminlari bilan) ini;
- sitrat, sulfit, fosfat, karbonat bilan dissotsiatsiyaga uchramaydigan kompleks shaklda, umumiy miqdorining 5 % ini tashkil etadi.

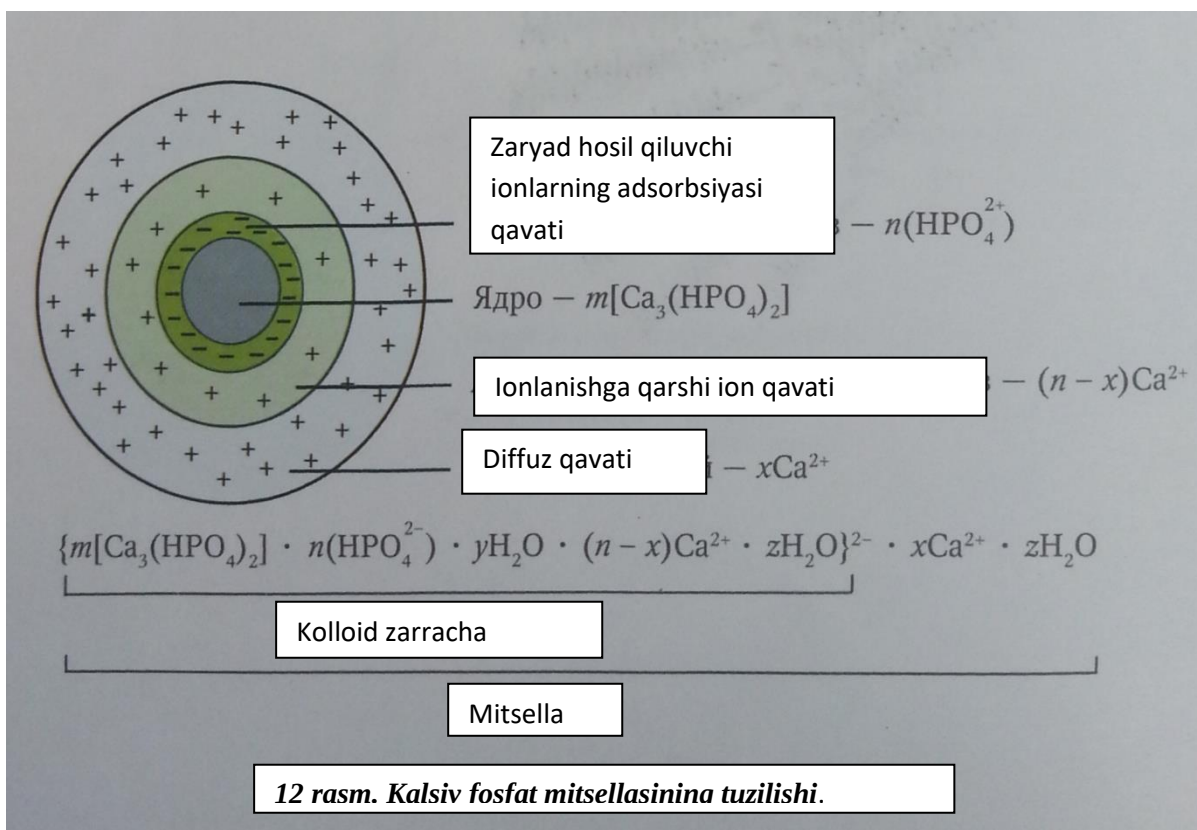
Qon plazmasida 1,1 – 1,3 mmol/l atrofida boʻlgan ionlashgan kaltsiy biologik faol hisoblanadi. Qonda kaltsiy miqdorining oʻzgarishi uning bajaradigan vazifalariga salbiy taʼsir koʻrsatadi; chunonchi:

- nerv-muscul qisqarishi jarayonlari buziladi;
- kaltsiy nasosi vazifasi oʻzgaradi;
- gormonal signalning hujayra ichiga uzatilishi buziladi;
- kaltsiy konsentratsiyasiga bogʻliq fermentlar faolligi pasayadi;
- suyak toʻqimasida oʻzgarishlar kuzatiladi.

Organizmda kaltsiy konsentratsiyasi yuʼori darajadagi aniqlikda boshqariladi.

2.2.1. Paratgormon (PTG)

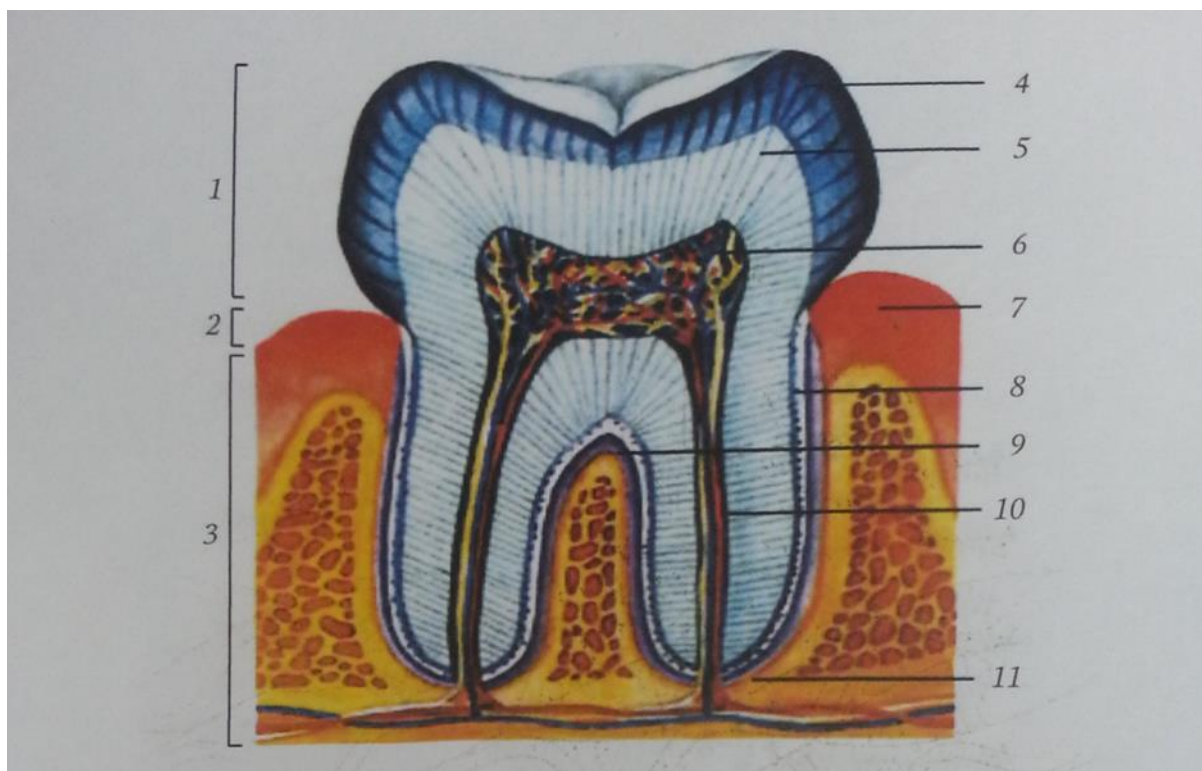
Paratireoid gormon (PTG), tarkibida 84 aminokislota tutuvchi bitta polipeptid zanjirdan tashkil topgan. Paratgormon sekretsiyasi qondagi kaltsiy konsentratsiyasi bilan boshqariladi. Qonda kaltsiy konsentratsiyasi pasayishi paratgormon ajralishini stimullaydi. Paratgormon qonda kaltsiy konsentratsiyasini oshiradi, ammo fosfor miqdorini kamaytiradi.



Buyrak, jigar va suyak to'qimasi paratgormonning nishon hujayralari bo'lib xizmat qiladi. Buyraklarda PTG reseptorlar bilan birikib, adenilatsiklaza tizimini faollashtiradi

va u adenozintrifosfat (ATF) dan siklik adenozinmonofosfat (sAMF) ni xosil qiladi. sAMF o'z navbatida gidroksilaza fermentini faollaydi va natijada buyraklarda vitamin D₃ ni 1 uglerodiga OH guruhi birikishi natijasida kaltsiydiol hosil bo'ladi, jigarda kaltsiydiolning 25 uglerodiga ikkinchi OH guruhi birikishi natijasida gormonal faollikka ega bo'lgan kaltsiytriol hosil bo'ladi. 1,25-dioksiholekalsiferol ichakda kaltsiy va fosforning so'rilishini ta'minlaydi. Undan tashqari gormon-reseptor kompleksi shalola mexanizmini ishga tushiradi, natijada insulinga o'hshash omil 1(IGF-1) va sitokinlarning ajralishi kuchayadi.

Bu moddalar osteoklastlarning metabolik faolligini stimullaydi -- ishqoriy fosfataza va kollagenaza fermentlarining hosil bo'lishini kuchaytiradi. Fermentlarning



13 rasm. Tish strukturasi:

1-tish koronkasi; 2-tish bo'yinchasi; 3-tish ildizi; 4-tish email; 5-tish suyagi(dentin); 6-tish pulpasi; 7-milk; 8-tish sementi; 9-tish suyakusti qismi; 10-nerv va qon tomirlari; 11-tish alveolasi.

faollanishi suyak matriksining parchalanishiga va kaltsiy hamda fosforning suyak

to`qimasidan hujayralararo suyuqlikka otishiga sabab bo`ladi. Buyraklarning distal kanalchalarida PTG (paratireoid gormon) kaltsiy reabsorbsiyasini kuchaytirib uni siydik bilan ekskretsiyasini pasaytiradi, hamda fosfor reabsorbsiyasini kamaytiradi.

2.2.2.Kaltsiytonin

Kaltsitonin oz miqdorda qalqonsimon bezoldi bezining parafollikulyar C-hujayralarida, timusda yuqori molekulali oqsil-poliipeptid shaklida sintezlanadi . Yetilgan kaltsitonin strukturasiga ko`ra 32 aminokislota qoldig`idan tashkil topgan bitta disulfid bog` tutuvchi polipeptiddir. Kaltsitonin sekretsiyasi faollanishi uchun qonda kaltsiy miqdori ortishi kerak, va uning sekretsiyasini kamayishi uchun esa kaltsiy miqdori kamayishi kerak. Kaltsitonin gormonal ta`siri bo`yicha paratgormonga antagonist bo`lib, osteoklastlarning faolligini pasaytirib suyak matriksi rezorbsiyasini tormozlaydi, suyak to`qimasidan kaltsiy va fosfor yuvilishini ingibirlaydi. Buyrak kanalchalarida kaltsitonin kaltsiy va fosfor reabsorbsiyasini pasaytirib ularning siydik bilan ajralishini stimullaydi. Ayollarda kaltsitonin sekretsiyasi estrogenlar darajasiga bog`liq . Uning defitsitida (etishmaganda) kaltsitonin sekretsiyasi sekinlashadi, bu suyaklardan kaltsiy va fosfor mobilizatsiyasini (chiqib ketishi) kuchaytiradi, oqibatda ayollarda osteoporoz kasalligi rivojlanadi.

2.2.3. Kaltsitriol (vitamin D₃)

Kaltsitriol xolesterin asosida sintezlanadi, terida xolesterindan 7-degidroxolesterin hosil bo`ladi , u xolekaltsiferol - vitamin D<sub>3</sub> ga aylanadi. Xolekaltsiferoldan kaltsitriol hosil bo`ladi. Bu o`zgarishlar ultrafiolet nuri tasirida kechadi. Vitamin D<sub>3</sub> ning asosiy mig`dori organizmda aynan shu yo`l bilan hosil bo`ladi, oz qismi esa ovqat tarkibidan ingichka ichakdan so`riladi. D<sub>3</sub> vitamini teridan maxsus vitamin D - bog`lovchi oqsil kompleksi hosil qilib qonga tashiladi va qon orqali jigarga tushadi. Jigarda C₂₅ bo`yicha gidroksillanish jarayoni kechib kaltsiydiol - (25-gidroksikaltsiyferol), 25(OH)D<sub>3</sub> hosil bo`ladi. Hosil bo`lgan kaltsiydiol buyraklarga tahsib o`tiladi va birinchi uglerod atomi bo`yicha gidroksillanib, 1,25(OH)₂D₃- kaltsitriol hosil qiladi. Kaltsitriol vitamin D₃ ning

faol shaklidir. Gidroksillanish jarayonini mitochondrial ferment – gidroksilaza katalizlaydi. Paratgormon bu fermentning induktoridir . Qonda kaltsiy va fosfor miqdorining pasayishi kaltsiytriol sintezini kuchaytiradi. Kaltsiytriol gormonal faollik ega bo'lgani sababli, boshqa steroid gormonlarga o'hshab, o'z gormonal effektini sitozol mexanizmi bo'yicha sarflaydi, ya'ni gormon-retseptor kompleksi hujayra ichida (sitozolda) namoyon bo'ladi. Bu gormon-reseptor kompleksi kaltsiytriol ta'siriga mos ravishda oqsillar sintezini ta'minlaydi. Ichakda kaltsiy va fosforni ichakning epithelial xo'jayralariga keyin qonga so'rilishini ta'minlovchi Ca^{2+} -tashuvchi oqsillar sintezi kuchayadi. Buyraklarda kaltsiytriol kaltsiy va fosfor ionlarining reabsorbtsiyasini kuchaytiradi. Kaltsiytriol etishmovchiligida suyak to'qimasining organik matriksida amorf kaltsiyfosfat va GAP kristallarining xosil bo'lishi buziladi, bu esa rahit kasalligining rivojlanishiga va osteomalyatsiyaga sabab bo'ladi. Qonda kaltsiy miqdori past bo'lganda kaltsiytriol kaltsiyni suyak to'qimasidan mobilizatsiyasini (safariy qilinishini) ta'minlaydi.

2.2.4. Glyukokortikoidlar

Fiziologik konsentratsiyalarda glyukokortikoidlar suyak to'qimasining paratgormonlar va kalsitonin gormonlariga sezuvchanligini oshirish hisobiga modda almashinuvini stimullaydi (kuchaytiradi). Gormonlar miqdori ortiqcha bo'lganda (sintetik glyukokortikoidlarni qabul qilish hisobiga) suyak hosil bo'lish jarayoni susayadi.

Insulin osteoblastlarni va ichakda kaltsiyning so'rilishini va faollashtiradi, shu sababli I tip qandli diabetida skeletning o'sishi va suyaklarning minerallanish jarayoni buziladi.

Boshqa gormonlar

Tiroksin va triiodtironin suyaklarning normal o'sishi uchun zarur. Bu gormon miqdorining ortishi (tireotoksiko'z) osteoklastlarning faollanishiga olib keladi va oqibatda giperkaltsiyemiya kelib chiqadi. Somatotropin — gipofiz oldi bo'lagi gormoni epifiz qavatlarida maydonidagi uzun suyaklar o'sishini ta'minlaydi, hamda tog'ay xosil bo'lishini kuchaytiradi. Bu jarayon sulfatni tog'ayga singishi bilan amalga oshadi va xondroitinsulfat hosil bo'ladi.

2.3. TISHNING TUZILISHI. TISHNING RIVOJLANISH BOSQICHLARI

Tish — bu qattiq hosila boʻlib, uning asosini dentin hosil qiladi. Tishning ildizi jagʻ suyagiga mahkamlangan toj ogʻiz boʻshligʻi bilan qoplangan. Tish asosan , boʻyincha va tojdan tuzilgan. Tishning ildizi jagʻ alveolyar uyachasida (ячейке) joylashgan va sement (suyak toʻqimasiga oʻxshash modda) bilan qoplangan. Tishning bir nechta ildizi boʻlishi mumkin. Tishning ichida pulpa (gʻovak biriktiruvchi toʻqima) , qon tomirlari, nerv bilan toʻldirilgan boʻshliq joylashgan .

Tish toʻqimalari. Tishning asosiy qismi — dentin. U suyak toʻqimasining bir turi boʻlib, ildiz qismida sement bilan qoplangan. Toj maydoni emal bilan qoplangan. Bu komponentlar tish alveolasi chetida joylashgan tishning boʻyin qismini tashkil qiladi . Tish ildizi va alveola devori orasidagi boʻshliq chaynash yuklamalarini yutuvchi periodontal bogʻlam (periodont) bilan toʻldirilgan. Tishning oldi qismi — pulpa bilan toʻldirilgan pulpar kamera boʻlib, inson hayoti davomida minerallashmaydi.

Tishning rivojlanishi. Tish embrional rivojlanishning 6-nchi haftasidan rivojlana boshlaydi. 8-nchi xaftada epiteliyning lokalizatsiyalangan boʻrtmalari (tish kurtaklari) shakllanadi. Har bir boʻrtma qoʻngʻiroqcha shakliga ega, ochiq cheti bilan mezinxemaga botgan epithelial emal organini xosil qiladi. “Qoʻngʻiroqcha” ichidagi mezinxemal hujayralar tish soʻrgʻichlari deb belgilanadi, tashqi tomondan esa bir-biriga yaqinlashib tish qopchasini xosil qiladi. Emal oʻrganini “qoʻngʻiroqcha” ichida joylashgan epithelial xoʻjayralari choʻzilan preameloblast – secretor boʻlmagan ameloblastlarga aylanadilar.

Soʻrgʻichchaning mezenhimal hujayralari preameloblastlar taʼsirida preodontoblastlar, soʻngra odontoblastlar shaklida rivojlanadi.

Preameloblastlar va preodontoblastlar yetilishida oʻzaro induksiya (faollanish) jarayonlari kechadi, natijada hujayralar emal va dentin komponentlarini ajrata boshlaydi (preameloblastlar —emal komponentlarini, preodontoblastlar — dentin komponentlarini) . Rivojlangan sari bu hujayra qatorlari bir - biridan uzoqlashadi.

Preameloblast va preameloblast hamda preodontoblastlarning almashinuvi jarayoni tish papilla uchi atrofiga kechadi.

2.4. TISH EMALI

Emal eng minerallasgan, qattiq, bardoshli xosila. U zich presslangan konglomerat (mustahkam birikma) bo'lib, oralari yupqa qavatli prizmalararo bo'shliq bilan ajralgan. Prizmalararo bo'shliqda prizmalarga nisbatan burchak hosil qilib joylashgan kristallar bo'lib ular zich joylashishni kuchaytiradi. Shunday qilib, turli shakllarga (ig'na, romb, geksagonal) ega bo'lgan kristallardan tuzilgan emal prizmasi emalning struktur birligi hisoblanadi. Har bir kristall gidrat qobig' - emal limfasi (kristallar bilan bog'langan suv qatlami) bilan o'raglan. Kristall ichida bog'langan suv — kristall ichki suv mavjud. Emalning eruvchanligi va o'tkazuvchanligi unga bog'liq.

Tish o'sib chiqqandan keyin emal hujayra tutmaydi va qon tomirlari hamda innervatsiyasiz hujayralararo matriksni tashkil qiladi.

Emal 95 % mineral moddalar, 1 % organik birikmalar, 4 % suvdan tashkil topgan. Emal tarkibidagi suv ikki fraktsiya: erkin suv - tishni quritganda bug'lanib ketadi; - bog'langan suv apatit kristallari atrofiga gidrat qobiq hosil qiladi. Emal suvida 86 % mineral moddalar, 2 % organik birikmalar va 12 % suv bor.

Emalning mineral komponentlari. Emalning mineral asosini apatit kristallari tashkil qiladi: gidroksiapatit (75 %), karbonat apatit (19 %), xlorapatit (4,4 %), ftorapatit (0,66 %). Emalning asosiy kristallini gidroksiapatitl $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ va $\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6 \times 5\text{H}_2\text{O}$ hosil qiladi. Normada Ca : P nisbati 1,67 ga teng, ammo bu nisbat kaltsiyning ftorga, stronsiyga, xlorga yoki magniyga izomorf o'rin almashinuvi natijasida o'zgarishi mumkin, masalan:



Natijada gidroksiftorapatit, keyinchalik esa ftorapatit hosil bo'ladi : $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2 + \text{OH}^-.$

Bu birikmaning erishga qarshiligi gidroksiapatitga nisbatan yuqori. Ftorning ayni shu xossasidan kariyesning oldini olishda qo'llaniladi. Magniyning apatit tarkibiga kiritilishi kariyes rivojlanishining oldini oladi va emalning so'lak pH i pasayishiga

barqarorligini oshiradi. Shunday qilib, izomorf o`rin almashinuvi emal kristallari strukturasini o`zgartiradi. Gidroksiapatit kristallari barqaror bo`lmaydi, ularning tarkibi va xossalari gidrat qobig` tarkibi va kristall ichida kechadigan almashinuv natijasida o`zgaradi. Izomorf o`rin almashinuv reaksiyalari kaltsiy va fosfor yetishmovchiligida (ovqat tarkibida kam bo`lishi yoki ingichka ichak orqali so`rilishining buzilishi) faollashadi. Emalning yuza qatlami eng ko`p minerallasgan va mo`rtidir. Emalning qalinligi turlicha chaynash zarbalarida 1,62mm. dan 1,7 mm.gacha. Tish bo`yinchasida u 0,01 mm.gacha ingichkalashadi. Shunga qaramay emalning struktur tuzilishi mexanik yuklanishga bardosh bera oladi va abraziv ta`sirga chidamli.

Emalning shakllanishi. Emalning struktur hujayralari bo`lib emalning shakllanishida ishtirok etuvchi ameloblastlar (adomantoblastlar, enameloblastlar) xizmat qiladi. Emalni shakllanish jarayoni 2 bosqichdan iborat:

- 1- bosqich — sekretor;
- 2- bosqich — yetilish.

Birinchi bosqichda emal oqsillarini intensiv sintezi kechadi va ular hujayraning apikal yuzasidan dentin tomonga ajratiladi. Oqsillarning to`planishi emalning qalinlashuviga (tezlik 4mkm/sut. teng) olib keladi. Bunda har bir ameloblast dentin chegarasidan uzoqlashgan sari emal prizmasi ko`rinishida iz qoldiradi. Ajralish (sekretor) bosqichi tugashi bilan ameloblastlarning sorilishi to`xtaydi, bu jarayonda hosil bo`lgan emalning qalinligi aniqlanadi va jarayon ameloblastlarni tashqaridan chegaralovchi bazal membrane hosil bo`lishi bilan tugallanadi. Doimiy tishlarning rivojlanishida boshlang`ich bosqich 500-600 kunni tashkil etadi.

Ikkinchi bosqich — yetilish bosqichi. Bu jarayon ameloblastlarning qayta qurilishidan keyin boshlanadi. Emal oqsillari sintezidan so`ng proteinazalarning (serin proteinazalari, kollagenazalar va boshq.) apikal membrana orqali ajralish jarayoni va qisman proteoliz natijasida hosil bo`lgan mahsulotlarning yutilishi hamda keyinchalik ularning xo`jayra ichida buzilishi kuchayadi. Keyinchalik mineral ionlar hujayra orqali emal qatlamiga tashiladi.

Insonning doimiy tishlarida emalni yetilish bosqichi birinchi– secretor bosqichdan ikki barobar uzoqroq davom etadi. Bu vaqt davomida matriksdan oqsil va suv butunlay chiqib ketadi. Hosil boʻlgan va uzunligiga oʻsgan GAP kristallari birinchi bosqichda yoʻgʻonlasha boshlaydi. Yangi kristallar bu vaqtda hosil boʻlmaydi va ularning miqdori kamayishi ham mumkin. Natijada GAP kristallari suyak toʻqimasi, dentin, yoki sementdagiga nisbatan katta boʻladi. Har bir kristall gidrat qobigʻ bilan qoplangan, kristallararo boʻshliq, turli ion va organik molekulalar (emal suyuqligi) tutuvchi suv bilan toʻldirilgan. Kristallar katta-kichikligi quyidagi chegarada joylashgan: qalinligi 25-40 nm, kengligi 40 -80 nm, boʻyi 1000 nm. gacha.

Emalning organik asosi noyob qurilma. Boshqa biriktiruvchi toʻqimalardan (suyak, dentin) farq qilib u kollagen, proteoglikanlar, suyak va dentin glikoproteinlari kabi oqsillarni tutmaydi:.

Ameloblastlar tomonidan sintezlanadigan asosiy oqsil – bu asosan amelogenin, kamroq miqdorda taftelin, ameloblastin, enamelin. |

Amelogenin — glikofosfoprotein. U koʻp nopolyar aminokislotalar tashkil etgan bitta polipeptid zanjirdan tashkil topgan , ularning C-oxirida aspartat va glutamat aminokislotalari joylashgan. Emal oqsillari sintezidan soʻnggi modifikatsiyasi kollagendan farq qilib, faqat fosforlanish bilan tugallanadi; reaksiyasi struktur imkoniyat boʻlishiga qaramay glikozillanish reaksiyasi kechmaydi. Amelogenin 90 % X-xromosoma geninig mahsuli, uning mutatsiyasi emalni shikastlaydi (mukammal boʻlmagan amelogenez) qolgan 10% i boshlaydi: X – xromosoma maxsuloti.

Amelogenin globulalari matriksga ajralgandan soʻng oʻzaro gidrofob taʼsir hisobiga oʻz-oʻzidan birlashishadi. Natijada nanosfera deb ataluvchi diametri 20 nm.ni tashkil etuvchi spetsifik hosila paydo boʻladi. Ularning tashqi yuzasida amelogenin karboksil guruhlarining C-oxirgi fragmentlari joylashgan, bu esa ularga GAP bilan tasirlashish imkonini beradi.

Taftelin – glikoprotein emal minerallanishining boshlangʻich bosqichida kristallarni shakllanishida ishtirok etadigan oqsil.

Ameloblastin va *enamelin* amelogeninga nisbatan 5-6 barobar katta oqsil. Ular uglevod fragmentlarini – sial rislota, galaktozamin, glyukozamin tutadi.

Ameloblastin apatitga zaif yaqinlikka ega va bipolyarligi bilan farqlanadi: N-oxirida musbat (+) zaryad, C-oxiri esa manfiy (-) zaryad tutadi. Rivojlanayotgan matriksda bu oqsil avvalroq qisman proteolizga uchraydi. U mRNK ning unga zid bo'lgan splaysingi natijasida kelib chiqadigan bir necha izoformaga ega.

Enamelin fosfat guruhlarga boy, GAP kristallari bilan mustahkam bog'langan. U emaldan yetilish bosqichining boshida yoqoladi.

Ajralish (sekretor) bosqichida amelogenin emal organik matriksining 90% ni tashkil qiladi. Sanab o'tilgan oqsillar kollagen kabi prolinga boy: amelogenin 23-28%, boshqa oqsillarda ikki barobar kam bo'ladi.

Amelogeninlarda glitsin miqdori kollagenga nisbatan 10 barobar kam, ameloblastlarda esa atigi 7-9% ni tashkil etadi. Shunday qilib, aminokislota tarkibi har doim ham barcha kollagenlarga hos bo'lgan klassik uchlik – glitsin-prolin X ketma-ketligini ta'minlab bera olmaydi, yani emal oqsillarining polipeptid zanjirlari kollagen spiralini va tropokollagen ko'rinishidagi kollagen strukturasini shakllantira olmaydi. Bu oqsillarda polipeptid zanjirlar orasida kovalent bog'lar hosil bo'lishini ta'minlaydigan oksiaminokislotalar –gidroksilizin va gidroksiprolin ham bo'lmaydi.

Emalning barcha oqsillari uchun ko'p miqdorda katta gidrofob radikalli (leytsin, prolin, valin) aminokislotalar bo'lishi xos. Ularning ulushi – 25% ni tashkil qiladi (matritsali ribonuklein kislota).

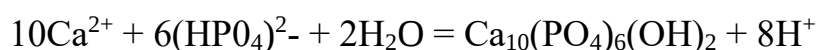
Emalning minerallanishi sekretor bosqich davrida boshlanadi. Gidroksiapatit hosil bo'lish uslubi xozirgi vaqtgacha aniqlanmagan. Ammo ma'lum bo'lishicha emalda matriks vezikulalari paydo bo'lmaydi, to'g'ridan to'g'ri kristallanish mexanizmi yo'q, chunki glikoproteinlar va kollagen strukturalari yo'q. Emalga dentin minerallari o'sib shakllana olmaydi, chunki xattoki emalning boshlang'ich kristallari ham dentinning mineral fazasidan ajratilgan bo'ladi. Tahminlarga ko'ra dentin yuzasidagi sialofosfoproteinlar dentinemal chegarasining amelogenin

qatlamida kristallar hosil qilishda komaklashadi. Yana shu narsa ham ma'lumki, emalning birlamchi minerallanishi juda tez kechadi.

Amelogeninning dentin chegarasiga ajralishining birinchi daqiqalaridayoq birdaniga ko'p karbonapatit qo'shimchalari bo'lgan GAP kristallari paydo bo'ladi. Bu qo'shimchalar ameloblastlarning harakat yo'nalishi bo'yicha cho'zilgan va amelogenin nanosferalari bilan ko'ndalang bog'lar orqali o'zaro ta'sirlashadi. Butun ajralish bosqichi davomida kristallar faqat uzunasiga o'sadi. Bosqich oxiriga borib emalning navbatdagi mineral fazasining 14% gina hosil bo'ladi.

Keyingi bosqich — emalning yetilishi. Bu bosqichga o'tgandan so'ng kristallar uzunligiga o'sishdan to'xtaydi va kengaya boshlaydi. Bunday imkoniyat qayta qurilgan ameloblastlar tomonidan ishlab chiqarila boshlangan proteinazalar ta'sirida amelogenin nanosferalarining chiqib ketishi hisobiga ta'minlanadi. Avval amelogeninning zaryadlangan C-oxiri matriks metalloproteinazalari ta'sirida yo'qotiladi, natijada kristallarda nanosferalarning to'planishi to'xtatiladi. Nanosferalarning gidrofob radikallari, oqsillar butunlay yo'q bolmagunicha, bu fermentlar ta'sirida qisman parchalanib turadi. Oqsillarning emaldan butunlay yo'q bo'lishi etilishning o'rta bosqichida tugallanadi. Bu vaqtda mineral fazaning 50% ga yaqini to'planadi, shundan 14% i sekretor bosqichda hosil bo'ladi. Qolgan 30-35% oqsillar proteolizdan so'ng to'planadi. Bundan kelib chiqadiki, kristallarning o'sishi ularning kristallararo bo'shliqqa kirishi hisobiga amalga oshirar ekan, ya'ni kristallar butun suv bo'shlig'ini egallaydi. Bu matriksning degradatsiyasiga va yirik, bir- biri bilan birikkan kristallarning shakllanishiga olib keladi, natijada emalning qattiqligi va mustahkamligi ta'minlanadi.

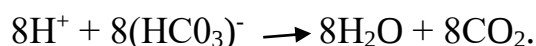
Minerallarning to'planishi muhitning kislotaligini oshiradi, chunki gidroksiapatitlardan 8 ta protoni ajralib chiqadi:



Emal qon tomirdan alohida joylashgan, matriksga minerallarni etkazish va protonlarning (H^+) chiqarilishi ameloblastlarning yetilish davrida siklik faoliyatini tashkil qilish hisobiga amalga oshiriladi.

2.5.Ameloblastni ishchi sikli

Har bir siklning yarmida ameloblastlar matriksga proteinazalarni ajratadi va gidroksiapatitning kristall panjarasiga kiritiladigan Ca^{2+} va fosfat ionlarini tashiydi. Ayni vaqtda hujayra membranasi yaqinida bikarbonat hosil bo'lishi va uning matriksga ajratilishiga yordam beruvchi faol karboangidraza paydo bo'ladi. Hujayralardan tashqarida karboangidraza bo'lmaydi, ammo to'satdan qaytar reaksiya sodir bo'lishi mumkin, bunda 30 mib. davomida reaksiya tenglashadi. Shuning uchun matriksdan ajralib chiqqan 8H^+ bikarbonat ishtirokida neytrallanadi:



Bu neytrallanish reaksiyasi protonlar hosil bo'lish tezligiga tenglasha olmaydi. Shu tufayli emal suyuqligida CO_2 ning miqdori ko'paygan sari pH ning pasayishi (6,8 dan 6,1gacha) kuzatiladi.

Emal suyuqligi kislotaliligining ortishi ameloblastlar uchun II faza holatiga o'tish uchun signal bo'lib xizmat qiladi, bu jarayon siklning 1/4qismini tashkil etadi. Bu bosqichda hujayralarni funksional faolligi pasayadi, membranalarning tashqi ko'rinishi o'zgaradi va zich hujayralararo birikmalar "g'ovaklashadi" natijada ular orqali faqat gazlar va suv bilan unda erigan moddalar o'ta oladi. Shu yo'l bilan emal va hujayralararo suyuqliklar orasidagi yuzaga kelgan ion disbalansi yo'qoladi va u inson qon plazmasi tarkibiga (oqsillarni xisobga olmaganda) yaqinlashadi. Masalan, emalga Ca^{2+} ionlari, $(\text{HCO}_3)^-$ kira boshlaydi, chunki ularning plazmadagi konsentratsiyasi emal suyuqligiga nisbatan yuqori. Aksincha, ortiqcha $[\text{H}^+]$ protonlari emal suyuqligidan chiqib ketadi va pH o'zining fiziologik darajasiga (7,2 – 7,4) qaytadi.

Emal suyuqligining ion tarkibi normal holatga kelgandan so'ng so'ng ameloblastlar navbatdagi qayta qurilishga uchraydi (bu jarayon siklning navbatdagi ¼ qismini egallaydi), shundan so'ng sikl yana qaytariladi. Faqat tish tojini qamrab turgan ameloblastlar bo'lagigina etilishning bitta ishtirok etadi holos, qolgan ameloblastlar turli bosqichlarda etib keladi.

Keyingi siklga o'tish hujayralar qo'shni bo'laklarni o'zgarishi bilan boradi.

Bunday modulyatsiya to'liqlari birin ketin emalni butun yuzasi bo'ylab yuz beradi. Bu jarayon tish tojini emal qoplamasi qoplagandan so'ng davom etadi. Bunda tishlar chiqqan sari ("tug'ma pellicula" yo'q bo'ladi) ameloblastlar regressiyaga uchraydi va apoptoz yo'li bilan yo'q bo'ladi. Aynan shu sababli yetilgan emal o'zida hujayra tutmaydi va zararlangandan keyin qayta tiklanmaydi. Ammo ion almashinuvining boshqarilishi hisobiga minerallanish va deminerallanish jarayonlari doimiy ravishda kechadi. Bu jarayonlar og'iz bo'shlig'i suyuqligi va uning asosiy komponenti so'lakka bog'liq. Etilgan emalning organik asosini minerallanish bosqichida oqsillar buzilishida ishtirok etgan va matriksda qisman saqlanib qolgan qator fermentlar - serin proteazalari, metallproteazalar, fosfatazalar tashkil etadi. Yana aminokislotalardan glitsin, valin, prolin, gidroksiprolin, suyak to'qimasining kollagen bo'lmagan oqsillariga o'hshash glikozillangan, fosforillangan oqsillar ham uchraydi. Oz miqdorda emalda sitrat va lipidlar uchraydi. Yetilgan emal oqsillari 90% ga yaqin amelogenin tutadi, qolgan 10% ini enamelin, taftelin va amelinlar tashkil etadi. Ularning barchasi glikofosfoproteinlarga tegishli. Kaltsiy- bog'lovchi oqsillar glutamin kislotasi qoldig'ini tutadi. Ushbu qoldiqlardagi qo'shimcha karboksil guruhlar Ca^{2+} ionlarini biriktirib zanjirlar ichi va zanjirlararo Ca^{2+} -ko'priklarini hosil qiladi, bu esa kaltsiyni ushlab qolib uni matriksda to'g'ri yo'lashini ta'minlaydi.

Emal yetilishining buzilishi – bu irsiy displaziya bo'lib, emal matriksining yetilishida va minerallanishida yuz beradigan moddalar almashinuvining buzilishidir. Oqibatda yupqa qavat emal shakllanadi. Bunday holatlarda tishlarning o'lchami kichiklashgan va rangi kulrang yoki jigarrang bo'ladi.

2.6.TISH DENTINI

Dentin —ohaklanmagan tish to'qimasidir, uning asosini, shaklini va predentin bilan birga pulpa joylashgan pulpar kamerani tashkil qiladi. Pulpa dentin bilan birga yagona kompleksni tashkil qiladi. Dentin dentin naychalaridan o'tuvchi va pulpaning chetida (на периферии пульпы) yotuvchi, o'simtalar tutgan odontoblastlar tomonidan hosil bo'ladi. Odontoblastlar hayoti davomida dentin

ishlab chiqaradi. Dentin och sariq rangli, yuqori elastiklikka ega, suyak va sementga nisbatan mustahkam, ammo emaldan 4-5 barobar yumshoq modda.

Dentin tarkibi:

70 % — anorganik moddalar (gidroksiapatit);

20 % — organik birikmalar (I tip kollagen);

10 % — suv.

Dentin komponentlari odontoblastlar tomonidan ajratiladi va sekin asta emal tomonga chegarani suradi. Bunda har bir odontoblastning tarmoqlari uzayadi. Tarmoq asosiy ustuni (uzunligi 0,5 – 1mkm) har 1 – 2mkm dan keyin yo`n tarmoq hosil qiladi. Ular dentinning ozuqlanishini yengillashtiradi va odontoblastlarning qo`shni tarmoq bilan aloqa (bog`) hosil qiladi. Odontoblastlar tarmoqlarning plazmatik membranasi asosiy modda qavati bilan qoplangan – bu proteoglikanlardan tuzilgan, qalinligi 150 – 200nm.li periplazmatic zona. U kollagen tolalarini tutmaydi shuning uchun bu yerda kristallanish hududi (markazlari) paydo bo`lmaydi. Odontoblast tarmog`i minerallanishga uchramaydigan dentin naychasi bilan o`ralgan . Yetilgan to`qimada naychalar minerallashgan matriks g`ovaklariga o`hshaydi. Naycha bo`ylab erkin suv – dentin suyuqligi bo`ladi , u tarkibiga ko`ra qon plazmasiga yaqin. Ko`p dentin naychalari dentinning yuqori o`tkazuvchanligini ta`minlaydi. Ajratiladigan material tarkibi dentinogenez jarayonida o`zgaradi.

Dentin minerallanish darajasi va matriksning struktur tuzilishi bilan farqlanadigan qatlamlardan tashkil topgan. Bu farqlar dentin rivojlanishining bosqichlarini xarakterlaydi va odontoblastlar faoliyatining turli bosqichlariga mos keladi.

Dentin ikki qavat: minerallashgan pulpaatrofidagi dentin va plashsimon dentindan tashkil topgan.

Minerallashgan pulpa atrofidagi dentin quyidagilardan tashkil topgan:

- intertubulyar dentin;
- peritubulyar dentin;
- odontoblastlar shohchalari.

Intertubulyar dentin birinchi bo`lib plashsimon hamda pulpa atrofidagi dentinda hosil bo`ladi. U ohoklanmagan kollagen fibrillalari iborat bo`lib ular bo`ylab gidroksiapatit kristallari joylashgan. Intertubulyar dentin dentin naychalari orasidagi butun bo`shliqni to`ldiradi. U odontoblastlarning biosintetik apparati maksimal quvvatga etganda ishlab chiqarila boshlanadi. Bir vaqtning o`zida qo`shni odontoblastlar orasida biriktiruvchi to`qima komplekslari hosil bo`ladi. Ular tish pulpasini hujayra ichi matriksi oqsillari ajraladigan bo`shliqdan ajratib turadi. Organik matriks tarkibi bo`yicha suyak osteoidiga yaqin. Tolalar I tip kollagenidan tuzilgan va III tip kollagenini tutmaydi, V tip kollagen esa juda oz miqdorda uchraydi.

Hosil bo`lgan kollagenning ko`p qismi hujayraichi proteoliziga uchraydi (sekreter pufakchalar bir qismining lizosomalar bilan qo`shilishi hisobiga). Hujayradan tashqatida prokollagen unga hos bo`lgan barcha yetilish bosqichlaridan o`tadi va dentin naychalariga nisbatan ko`ndalang ravishda kollagen fibrillalarini shakllantiradi. Kollagenning ulushi hammasi bo`lib dentin organik matriksining 90% ni tashkil qiladi. Kollagensiz oqsillar 8% ni tashkil qiladi. Bu oqsillar proteoglikanlar - dekorin va biglikan ko`rinishida oz miqdorda osteoidlarda uchraydi.

Intertubulyar dentinning o`ziga hos tomonlari:

-unda fibronektin uchramaydi;

-suyak sialoproteinining II tipi – osteopontinning bo`lishi (uning ulushi suyakka nisbatan kam);

-mahsus oqsillar: dentin sialoproteini va fosforining bo`lishi . Bu oqsillar osteopontin va sialoprotein II tipini kodlovchi to`rtinchi xromosomada joylashgan bitta gen bilan kodlanadi va dentin sialofosfoproteinining translyatsiyadan keyingi modifikatsiyasi natijasida hosil bo`ladi. U tuzilishiga ko`ra har xil oqsil— fosforin va dentin sialoproteiniga bo`linadi.

Fosforin —dentin fosfoproteini (FP) — kollagen bo`lmagan asosiy oqsil ( u barch kollagen bo`lmagan oqsillarning 50% ni tashkil qiladi). Kollagen bilan mustahkam bog`langan. Uning tarkibida 50% fosforillangan shakldagi serin va 40%

asparagin kislotasi bo`ladi. U ma`lum barcha oqsillarning eng nordoni (izoelektrik nuqtasi — 1,1). Fosforinning birlamchi strukturasi ko`p marta takrorlanadigan aspartat va fosfoserinning 2-3 qoldig`idan tashkil topgan.

Dentin sialoproteini. U dentinning barcha kollagen bo`lmagan oqsillarini 5—8 % ni tashkil qiladi.

Intertubulyar dentinning minerallanishi gidroksiapatitning toq`ridan - to`g`ri kristallanish mexanizmi bo`yicha amalga oshadi. Bu mexanizm yetilgan teri uchun hos, ammo dentin o`z hususiyatiga ega: u remodellanishga uchramaydi. Bu nafaqat kollagen bo`lmagan oqsillarning (fosforin va dentin sialoprotein) o`ziga hos hususiyati balki gidroksiapatit kristallanish markazlari shakllanadigan joylariga makromolekulalarni yetkazib berish yo`llarinibg ajratilishini ta`minlovchi dentinning struktur tuzilishiga ham bog`liq.

Dentin nukleatsiyasi markazining asosiy tashkilotchisi — kollagen. U odontoblastlar distal qismi tomonidan ajratiladi va yetilgan sari moddalarning yangi qismlari bilan chetga suriladi. Shuning uchun fibrillyar strukturalar shakllanishi odontoblast jismlarining bir muncha masofada joylashishi bilan tugaydi. Bu erda odontoblastlar tarmoqlari bo`yicha (kollagen yetilishi davom etayitgan qatlamni chetlab o`tib) nukleatsiya markazining boshqa komponentlari keladi (fosforin va dentin sialoproteini). Bu erda yetilgan kollagen bilan FP fosforining o`zaro ta`sirlanishi kechadi. Nukleatsiya markazlarining hosil bo`lishi tugallangandan so`ng gidroksiapatitning birinchi kristallari paydo bo`ladi va minerallanish boshlanadi. U , yetilgan qatlamlarni tortib oladi va minerallashgan intertubulyar dentinni orqada qoldirib, odontoblastlar tomoniga siljiy boshlaydi. Ammo hujayralarga yetib bora olmaydi. Minerallashmagan qatlam predentin deb ataladi. U odontoblastlarning biosintetik faolligi tugagandan so`ng ham saqlanib qoladi.

Fosforin intertubulyar dentinda nukleatsiya markazining asosiy fragmenti hisoblanadi. Uning molekulalarining bir qismi kollagenning maxsus uchastkalari bilan mustahkam bog` hosil qiladi. Bu bog`lanish (fiksatsiya) gidroksiapatit kristallari shakllanishi uchun juda muhim. Fosforin fiziologik konsentratsiyasi $\text{pH} = 7,0$ bo`lgan eritmaning suyuqlikdagi fosfat va kaltsiy ionlarini

bog`lay oladi. Konsentratsiya oshganda kristallanish jarayonini pasayishi kuzatiladi, chunki kollagen tolalariga birikmagan oqsil konsentratsiyasi oshadi.

Fosforidan tashqari ktistallar o`shishini boshqarilishida boshqa kollagen bo`lmagan oqsillar ham ishtirok etadi :osteopontin va osteonektin, dentin sialoprotein. Bularning barchasi kristallar o`lchamini chegaralab o`shishini sekinlashtiradi.

Kristallanishning boshqarilishida proteoglikanlarning hissasi katta. U tarkibida hondroitin-4-sulfat tutadi, u gidroksiapaptit kristallariga moyil bo`lgani uchun kaltsiy ionlarini bog`lay oladi, uning oqsil qismi esa kollagen fibrillalariga birikadi. Qon kaltsiy va fosfat manbayidir. Fosfor va kaltsiy ionlarining odontoblastlar tanasi va tarmoqlari orqali minerallanish joyiga siljishi mahsus mexanizmlarsiz amalga oshiriladi. Fosfor anionlari membranadan engil o`tadi va unung konsentratsiyasi xo`jayra tashqarisi va ichida bir hil bo`ladi. Fosfat yetishmovchiligida fosfat guruhi, fosfatazalar ishtirokida, fosfoproteinlar yoki nukleozidfosfatlardan olinishi mumkin. Kaltsiyning yetkazilishi maxsus yo`l bilan amalga oshiradi. Buning uchun :

- odontoblastlardagi mavjud kaltsiy kanallarining bo`lishi ;
- Ca^{2+} ionlarining oqimi hujayradan dentin tomonga konsentratsiya gradientiga qarshi yo`nalishda bo`lishi kerak. Bu qarshilikni yengish uchun mahsus transmembrana oqsili ishtirokida $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ almashinuv mexanizmlari qo`llaniladi;
- Ca^{2+} - faollashuvchi ATF aza, u odontoblastlarning plazmatik membranasida joylashgan va Ca^{2+} ni sitoplazmadan predentinga o`tishini ta`minlaydi. Kaltsiy konsentratsiyasi predentinda tish pulpasiga nisbatan yuqori.

Shunday qilib, dentinni minerallanish jarayoni o`z xususiy belgilariga ega va suyak matriksining minerallanishidan farqlanadi. Bu quyidagilardan iborat:

- 1.Dentinni minerallanish darajasi suyaknikiga nisbatan yuqori.
- 2.Kristallar plastinka shakliga ega (qalinligi 2—3 nm, uzunligi 60 nm).
- 3.Kristallar tolalar bo`ylab yo`nalgan, kollagen tolalari orasida yoki ichida joylashgan.

4. Remodellaniş boʻlmagani uchun mineral fazaning yangilanishi tayor kristallar ichida (izomorf oʻrin almashinuvi) ion almashinuv mexanizmlari boʻyicha juda sekin kechadi. Dentinda izomorf oʻrin almashinuv jarayonida hosil boʻlgan apatitlar CO_3^{2-} , Mg^{2+} , F^- , Na^+ , Cl^- ionlarini tutadi. Dentinda magniy tutuvchi apatitlar emalga nisbatan 3 barobar koʻp. Ftoridlarning miqdori hayoti davomida 3-4 barobar koʻpayadi, shu jumladan 1% i kaltsiy sitratga tegishli. Bu tuzlar gidroksiapatit kristall panjarasida yetishmagan ionlar oʻrnini qoplaydi. Mikroelementlardan dentinda : Si^{2+} , Fe^{3+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} ionlari ham topilgan.

Peritubulyar dentin — dentin naychasini oʻrab turgan dentin qatlami, naycha ichida hosil boʻladi. U 40% gacha mineral moddalar hamda minimal miqdorda organik birikmalar boʻlishi bilan xarakterlanadi. Kariyesda peritubulyar dentin parchalanib ketadi, interglobulyar dentinda esa u boʻlmaydi.

Plashsimon dentin – pulpar atrofi dentinni qoplab turuvchi tashqi qatlam. U tishning tashqi uch qismida dentin – emal chegaraga nisbatan parallel holatda boʻladi va interglobulyar dentin koʻrinishida tish ildiz qismi periferiyasi boʻyicha joylashgan dentin esa Tomsning donasimon qismi koʻrinishida belgilanadi. Toms qatlamida peritubulyar dentin boʻlmaydi. Uning yuzaga kelishi ishlab chiqarilishning buzilishiga emas, balki minerallanishning buzilishiga bogʻliq.

Interglobulyar dentinning shakllanishi organizmning vitamin D , ftor ionlari, kaltsiyning darajaga bogʻliq.

Preodontoblastlar tropokollagenga aylanuvchi va uning asosida yoʻgʻon kollagen tolalarini hosil qiluvchi prokollagen ajratadi. Ular I tip kollagen va oz miqdorda V tip kollagendan tashkil topgan.

Dentinni asosiy moddasida uchraydi:

- proteoglikanlar, gidroksiapatit kristallari bilan bogʻlangan;
- fibronektin, osteonektin; ammo plashsimon dentin intertubulyar dentindan farq qilib, kristallar hosil boʻlish markazlarini hosil qilishda muhim boʻlgan osteopontin va fosforillangan sial kislotalarini tutmaydi.

Plashsimon dentinning minerallanishi homila rivojlanishining 5 nchi oyidan boshlanadi va matrikc vezikulalariga bogʻliq nukleatsiya mexanizmi yordamida

amalga oshiriladi. Ular kaltsiy-fosfatni kollagen tolalariga yetkazadi va mineral fazani shakllantiruvchi gidroksiapatit kristallariga shakllanadi. Bu kristallar bo`lak-bo`lak yoki guruhlar xosil qiluvchi diametri 2 mkm bo`lgan globulalarga o`hshaydi.

Dentin naychalari dentinni pulpadan emalgacha va ildizida sementgacha singib o`tadi. Ularda odontoblastlar tarmolari joylashgan.

Dentinning barcha sanab o`tilgan qatlamlari tish rivojlanishi jarayonida hosil bo`ladi, ammo shundaylari ham borki ular yoshi katta insonlarda hosil bo`ladi.

Ularga quyidagilar:

1) peritubulyar dentin —shakllangan dentin naychalari devorining ichki qavatida joylashgan material. Peritubulyar dentinda yuqori darajada minerallashtirgan proteoglikanlar joylashgan, fibrillyar strukturalar yo`q. Bu ko`rinishdagi dentin kristallari parallelepiped shakliga ega, tarkibiga ko`ra magniy, karbonat tutuvchi gidroksiapatit. Shuning u uning yengil eruvchanlikka ega. Yosh ulg`ayishi bilan bu qatlam qalinlashadi va natijada dentin naychalari oralig`i qisqaradi;

2) ikkilamchi dentin predentin va intertubulyar dentin orasida joylashgan. Juda sekin shakllanadi va jarayon butun umrga cho`zilib ketadi. U odontoblastlarning faol dentinogenez bosqichidan keyin saqlanadigan qoldiq faolligini namoyon etadi. Intertubulyar dentindan u past darajada minerallanishi va kollagen tolalarining tartibsizroq joylashishi bilan farqlanadi. Uning hosil bo`lishi notekis kechadi, bu esa pulpar kamera hajmining kichiklashishiga va uning shaklining o`zgarishiga olib keladi.

3) reparativ (uchlamchi) dentin shakllangan matriksning mexanik va bakterial zararlanishiga javoban hosil bo`ladi. Dentin hosil bo`lish jarayoni odontoblastlar faollanishi yo`li bilan amalga oshadi, ular pulpada dastlabki hujayralar shaklida qo`llab quvvatlanadi. Reparativ dentin pulpani himoya qilish uchun himoya to'siq vazifasini bajaradi va ikkilamchi dentindan minerallanish fazasi va strukturasining tartibsizligi bilan farqlanadi.

2.7. TISH SEMENTI

Sement — maxsus qatlam bo`lib, u dentinni tish bo`ynidan ildiz tubigacha qoplaydi. Sement dentin va periodontal bog`lam orasida joylashgan kollagenning

ko`plab bog`lamlari bilan mustahkamlangan. Sement tarkibi og`irligi bo`yicha: 61 % mineral moddalar, 27 % organik moddalar va 12 % suvdan tashkil topgan. Hajm bo`yicha nisbat 33, 31 va 36 % ni tashkil qiladi. Sementda ikki xil hujayralar tafovut etiladi — sementoblastlar va sementositlar.

Embriogeneza sementning shakllanishi ildiz qinini o`rab turuvchi epithelial hujayralarning o`limiga olib keluvchi tish ildizining keskin o`sishidan keyin boshlanadi. Natijada tish ildizi dentini tish qopchasining mezenhimal hujayralar bilan to`g`ridan to`g`ri aloqasi yuzaga keladi. Bu hujayralar proliferatsiyaga tez uchraydi va sementoblastlarga farqlanadi. Ular tarkibiga ko`ra suyak hujayralararo matriksi makromolekulalariga yaqin.

Sementning organik moddalari quyidagilar:

- kollagen tolalarini I (95%) va III tipi (5%);

- kollagen bo`lmagan oqsillar . Ular suyak to`qimasi oqsillari — osteopontin va osteonektinga o`hshash. Bu oqsillar fosforillangan shaklda bo`lib, kollagen bilan o`zaro ta`sirlashadi va GAP uchun matritsani shakllantiradi;

- GAG (hondroitinsulfatlar, dermatansulfatlar va gialuron rislota).

Sementning mineral komponentlari. Sement asosini GAP tashkil qiladi, oz miqdori kaltsiy fosfatga va 1% dan kamrog`i - Mg, Zn, Cu, Na, S larga to`g`ri keladi . Izomorf o`rin almashinuvda F ishtirok etadi, uning miqdori yosh ortgan sari ko`payadi.

Asosiy moddani turli - tuman glikoproteinlar — fibronektin, osteopontin, suyak sialoproteini -II, osteokaltsin tashkil qiladi. Proteoglikanlar fibromodulin, lyumikan, biglikan, dekorin, versikanlarni o`z ichiga oladi. Birlamchi sement – sementoid shunday shakllanadi.

Birlamchi sementning (sementoid) minerallanishi plashsimon dentin shakllanishi yoki tog`ayning suyak to`qimasiga aylanishining boshlang`ich bosqichida minerallanishi kabi matriks pufakchalari hosil bo`lishidan boshlanadi. Minerallanishning keyingi bosqichlari suyak to`qimasiga o`hshash kechadi.

Tish chiqqandan so`ng sementogeneza jarayoni o`zgaradi – sementoblastning bir qismi shakllanayotgan periodontga birikadi. Boshqa qismi o`zi ajratayotgan

matriksiga ko`milady va lakunalarda joylashgan va o`zaro tarmoqlar orqali ta`sirlashuvchi mahsus hujayralar – sementositlarga aylanadi.

Sementning yangi (ikkilamchi) qatlami faqat tish ildizining tepasida shakllanadi va u ham minerallashadi. Uning hosil bo`lishi tishning butun umri davomida kechadi, ammo bu jarayon juda sekin boradi. Ikkilamchi sementning qalinligi doimo ortib boradi va 1-1,5 mm.ga yetadi.

Sementogenez jarayoni suyak matriksining hosil bo`lish jarayonidan o`ziga xos xususiyatlari bilan farqlanadi:

- sementoblastlar osteon kabi morfologik strukturalar tutmaydi;
- sementning ozuqlanishi periodont tomonidan diffuziya yo`li bilan kechadi;
- sement — qon tomirlari tutmaydigan minerallashgan to`qima. Sement dentin va emal kabi, suyakdan farq qilib, remodelanishga uchramaydi, ammo buning uchun potensiali (imkoni) bor. U periodont chegarasida joylashgan sementoblastlar tomonidan ta`minlanadi. Tish ildizi singanda ular bo`lakchalarni birlashtiruvchi halqa ko`rinishidagi ikkilamchi sement qatlamini hosil qila oladi va periodontal bog`lamni tiklaydi.

2.8. TISH PULPASI

Pulpa – g`ovaksimon biriktiruvchi to`qima. U tish toji va ildiz kanali atrofidagi tish markaziy bo`shlig`ini to`ldirib turadi. U dentinni ishlab chiqarilishi va ozuqlanishini, tish qattiq to`qimalarining metabolik yangilanishini, uning himoyasi va shikastlanish holatida qayta tiklanishini ta`minlaydi. Pulpa yaxshi innervatsiya (tiklanadigan) va qon ta`minotiga ega. Bu bilan uni kislorodga boyishi, hamda oksidlanish aerob jarayonlarining kuchayishi taminlanadi. Qon bilan ta`minlanish va innervatsiya apikal tir`ish orqali amalga oshadi.

2.8.1. Pulpa hujayrasining tarkibi

Pulpaning hujayra tarkibi bir hilda emas. Periferik bo`limlarda ustunlik qiladi:

1. *Rezident hujayralar.* Ulardan biri pulpa bo`limlarida joylashgan odontoblastlar – yuqori differensiyalangan hujayralar bo`lib, dentinni kashf etadi, yani dentinogenezda ishtirok etadi. Ularning tarmoq dentinning butun qalinligi bo`ylab kirib boradi; mineral hamda ozuqa moddalarni dentin va emalga etkazilishini

ta'minlaydi. Qolganlari - kam differensiyalangan hujayralar bo'lib subodontoblastik zonada joylashgan. Ular odontoblast va fibroblastlarni keltirib chiqarishi mumkin. Bunday hujayralar ko'p va hujayralararo matriksning qurilishida ishtirok etuvchi material bo'lib hisoblanadi, o'zaro ta'sirlashib uch o'lchovli panjarani shakllantiradi hamda hujayralararo matriks komponentlarining yutulishi va hazmlanishida ishtirok etadi.

2. *Himoya hujayralari* qonning o'zak (стволовые) hujayralaridan kelib chiqadi. Bularga quyidagilar kiradi:

- makrofaglar, pulpaning markaziy zonasida joylashgan, ularning soni yosh ulg'ayishi bilan kamayib boradi;

- dendrit hujayralar. Ular pulpaning periferik hududlarida ko'p bo'lib, tug'ilgan paytda kam miqdorda bo'ladi, ammo pulpa yetilishi jarayonida ularning soni ortadi va makrofaglarga nisbatan tort barobar ko'payadi. Dendrit hujayralar va makrofaglar barcha hujayralarning 8% ni tashkil etadi. Ular T-limfotsitlar proliferatsiyasini induksiyalaydi;

- limfotsitlar. Sog'lom pulpada ular kam bo'ladi. Ular T-hujayralarga tegishli, B-hujayralari yo'q, plasmatik hujayralari faqat yallig'lanishda namoyon bo'ladi.

T- hujayralar immnoglobulinlar (IgG) sintezida ishtirok etadi va gumoral immunitet reaksiyasini ta'minlaydi;

- semiz hujayralar. Ular kam, asosan bolalik davrda ko'p bo'ladi, yallig'lanishda ularning soni ortadi. Semiz hujayralar toj pulpasida joylashadi; biologik faol moddalar tutadi (geparin, gistamin, leykotrienlar).

2.8.2. Pulpani hujayradan tashqaridagi matriksi

Hujayralardan tashqaridagi matriks tolalarini I va III tip kollagenlar shakllantiradi; bu holat g'ovak biriktiruvchi to'qima uchun xosdir. Pulpa quruq massasining 25-30% ini kollagen tashkil qiladi. Bu oqsilning sintezini odontoblast va fibroblastlar amalga oshiradi. Pulpa matriksining shakllanishi davrida kollagen fibrillalari betartib joylashadi, yosh ulg'ayishi bilan kollagen miqdori ortadi va oqsil strukturalari tartibli joylasha boradi.

Pulpa matriksida asosiy moddaning bolishi g'ovak biriktiruvchi to'qima uchun xos. Uning tarkibida glikoprotein —fibronektin va GAG — gialuron kislotasi, xondroitinsulfatlar bo'ladi. Bu komponentlar o'zaro va kollagen bilan ta'sirlashadi va pulpaga gidratlangan gel xarakterini beradilar. Bu ozuqa moddalarini qon tomirlaridan hujayralarga va turli metabolitlarni hujayralardan qon tomirlariga etkazib berilishini ta'minlaydi.

Pulpani qon bilan ta'minlanishi va innervatsiyasi yahshi rivojlangan. Qon tomirlari va nerv tolalari apikal tirqish orqali o'tib tish ildizi kanalida qon tomirlari va nerv tolalarining tutamini hosil qiladi. Uning uchlari pulpa bo'limlariga yetib borib kapillyar va nerv subodontoblastik o'ramlarini shakllantiradi. Kapillyarlar odontoblastlarning qatlamiga o'tadi, nerv tarmoq odontoblastlarini o'rab oladi; ularning bir qismi dentinning 100-150 mkm chuqurligigacha kirib boradi. Odontoblastlar atrofidagi nerv uchlari reseptorlik vazifasini bajaradi.

Ularni qo'zg'atish natijasida og'riq kelib chiqadi.

Pulpada yosh ulg'ayishi bilan quyidagi o'zgarishlar kuzatiladi:

- hujayralar umumiy sonining kamayishi;
- qolgan hujayralar sintetik vazifalarining susayishi;
- kollagen tolalari miqdorining kamayishi;
- mikrosirkulyar oqimning reduksiyasi (tiklanishi) ;

Hujayralarni kamayishi pulpaning barcha qismlarida kuzatiladi, katta yoshdagilarda avvalgiga nisbatan 50% ni tashkil qiladi. Demak, bu hujayralararo masofani ortishiga va hujayralarning o'zini o'zgarishiga olib keladi (odontoblastlar va fibroblastlar). Ayni vaqtda hujayralarda fagositar faollik kuchayadi. Pulpar kameraning hajmi yosh ulg'aygan sari ikkilamchi dentin to'planishi hisobiga kichrayadi.

Tishning depulpatsiyasi — bu davolash muolijasi. U tishning qon bilan ta'minlanishini (ozuqalanishini) va innervatsiyasini (shu bilan birga og'riqqa sezuvchanlikni) to'xtatadi natijada tabiiy metabolism buziladi. Depulpatsiyaning ijobiy ta'siri shundaki , pulpa orqali zarar yetkazuvchi vositalar ta'siri to'xtatiladi. Uning vazifasi yallig'lanish reaksiyasini keltirib chiqaruvchi hujayra

elementlarining yo`qotilishidir. Buning barchasi metabolik jarayonlarning sekinlashuviga va shakllangan mineral fazaning saqlanib qolinishiga olib keladi.

2.9. TISH PERIODONTI (PERIODONTAL BOG`LAM)

Periodont sement va tish alveolasi devori orasidagi bo`shliqni to`ldiradi. Uning qalinligi 0,15 – 0,4 mm. atrofida. Periodontning hujayradan tashqari matriksi I tip kollagen fibrillarining o`rami bo`lib, yuqori gidratlangan asosiy moddaga cho`ktirilgan. Sement qatlamida kollagen fibrillalari yana tarmoqlanadi va periodont hamda sement orasida uzluksiz barqarorlikni hosil qiladi. Periodont matriksining asosiy moddasi g`ovaksimon biriktiruvchi to`qimaga o`hshaydi. Unda quyidagilar ko`p uchraydi:

- fibronektin (glikoprotein), hujayralararo moddaning integratsiyasini va uni hujayralararo modda komponentlari bilan o`zaro ta`sirini ta`minlaydi;

- dekorin (proteoglikanlar vakili), kollagen tolalari bilan birikkan. Proteoglikanlar hujayralararo bo`shliqqa yopishqoq gel xususiyatini beradi, u suvni tutib turish hususiyatiga ega. Bu tishdan – tishga tushadigan yuklamalar zarbini susaytiradi .

Periodont hujayra elementlarining asosiy vakili – fibroblastlar. Ular uch o`lchamli to`rni shakllantiradi , biosintetik jarayonlar va yuqori darajada mitoxondrial oksidlanishga ega; kollagenni hujayra ichi va tashqarisida parchalay oladi. Periodontda kollagenning yangilanish tezligi yuqori, bu esa ko`p miqdorda sintez uchun substratlar, shu jumladan vitamin C ni talab qiladi. Shuning uchun kollagen sintezida ishtirok etuvchi vitamin C yetishmovchiligining erta bosqichlarida ham tishlarning qimirlashi va tushishi periodontning chuqur zararlanganligini ko`rsatadi. Periodont fibroblastlarida biokimyoviy jarayonlar jadal kechadi. Bu ishqoriy fosfotazaning yuqori faollikka egaligi ham isbotlaydi. Bundan tashqari fibroblastlar osteokalsin va sementoblastlarni sintez qila oladigan osteoblastlarga aylana oladi.

Periodontning sement bilan birikish zonasida sementoblastlar to`plangan alveolyar suyak bilan chegarasida esa osteoblastlar va osteoklastlar mavjud bo`ladi. Periodontni interstitsial qismi turli makrofag, dendrite antigen - semiz hujayralar va oz miqdorda granulositlar tutadi.

Tishlarning yemirilishining asosiy sababchisi – mikroorganizmlar. Hozirgi vaqtda mikroorganizmlarning faqat aniq bir shtammlari (streptokoklar, aktinomitsetlar, spirohetlar, treponemlar) periodontitni rivojlantirishi bizga ma`lum. Hozirgi vaqtda patogen mikroorganizmlarni periodontga birikishiga to`squinlik qiladigan kimyoviy preparatlar – antibiotiklar ishlab chiqilmoqda.

III. SOLAK BEZLARI

3.1. SOLAK VA SOLAK BEZLARI TO`G`RISIDA UMUMIY TUSHUNCHA

Uch juft katta so`lak bezlari (KSB) tafovut etiladi, ular umumiy so`lakning 99% ini ajratadi. So`lakning asosiy qismini jag`osti so`lak bezlari (JOSB) ajratadi, quloqoldi so`lak brzlari (QOSB) undan ikki barobar kam, tilosti so`lak bezlari (TOSB) esa -5% so`lak ajratadi. Kichik so`lak bezlari og`iz shilliq qavatida joylashgan va umumiy so`lakning 1% ini ajratadi. Kichik so`lak bezlarining soni noma`lum, ammo yumshoq tanglay shilliq qavatida ularning soni 200 tani tashkil qiladi.

Bola tug`ilganda barcha katta so`lak bezlarining massasi shakllangan bo`ladi va QOSB eng katta mssaga ega, ular JOSB ga nisbatan 2-2,5 barobar katta; JOSB esa

Katta so`lak bezlari:

Quloq oldi SB- 25%

Jag`osti SB -70%

Til osti SB -4%

Milk suyuqligi

Leykotsitlar

**Aralash
solak yoki
og`iz
suyuqligi**

Mikroorganizmlar va ular

hayot faoliyanining mahsu-
lotlari.

Kichik so`lak bezlari

14 rasm. Aralash so`lak tarkibi

TOSB dan 2 barobar katta. Bezlar bola hayotining dastlabki 2 yili davomida jadal o'sadi va bu vaqt davomida ularning massasi 4 barobarga kattalashadi. Uch juft so'lak bezlari so'lakni yoki oqib chiqayotgan suyuqlikni ajratadi. Og'iz boshlig'ida so'lak lekotsitlar, mikroorganizmlar va ular hayot faoliyatining mahsuli bilan aralashadi va og'iz suyuqligi (aralash so'lak) deb nomlanadi.

Uning tarkibida ko'p miqdorda CO₂ bo'ladi. Bu esa og'iz bo'shlig'ida moddalar almashinuvi jadal kechayotganidan darak beradi. SB ining sekretor hujayralari hujayralararo muhitga sekret ajratadi. Bir vaqtning o'zida sekretor hujayralarda biologik moddalarning anabolizmi va katabolizmi kechadi.

Hujayralardan ajralayotgan materialni quyidagicha sinflash mumkin:

- sekretlar – hujayrada sintezlanuvchi moddalar (gormonlar, ferment va boshqa oqsillar);

- ekskretlar – ajratib chiqariladigan metabolizm mahsulotlari (mochevina, siydik kislotasi va boshq.);

- rekretlar – hujayradan o'zgarmay chiqadigan moddalar – anorganik tuzlar, suv.

3.2. So'lakni tekshirish usullari.

Tarkibi jixatidan farqlanuvchi stimullangan va stimullanmagan solak toplash mumkin. So'lak ajralishini mexanik va kimyoviy tarzda qo'zg'atish mumkin. Mexanik tarzda stimullash uchun parafin yoki saqich chaynash tavsiya etiladi. Kimyoviy tarzda reagentlardan limon kislotasini 1% li eritmasidan pilokarpinning 1% li eritmasidan foydalanish mumkin. So'lakning o'zi kanyulilash yoli bilan, aralash so'lak esa – yuvish yoki so'rib olish yo'li bilan yig'iladi. So'lak yig'ishining bir necha yo'li bor:

- 1) tinch holatda yoki SB stimullab. So'lak naxorda yoki ovqat qabul qilingandan 1,5-2,0 soat keyin yig'iladi.

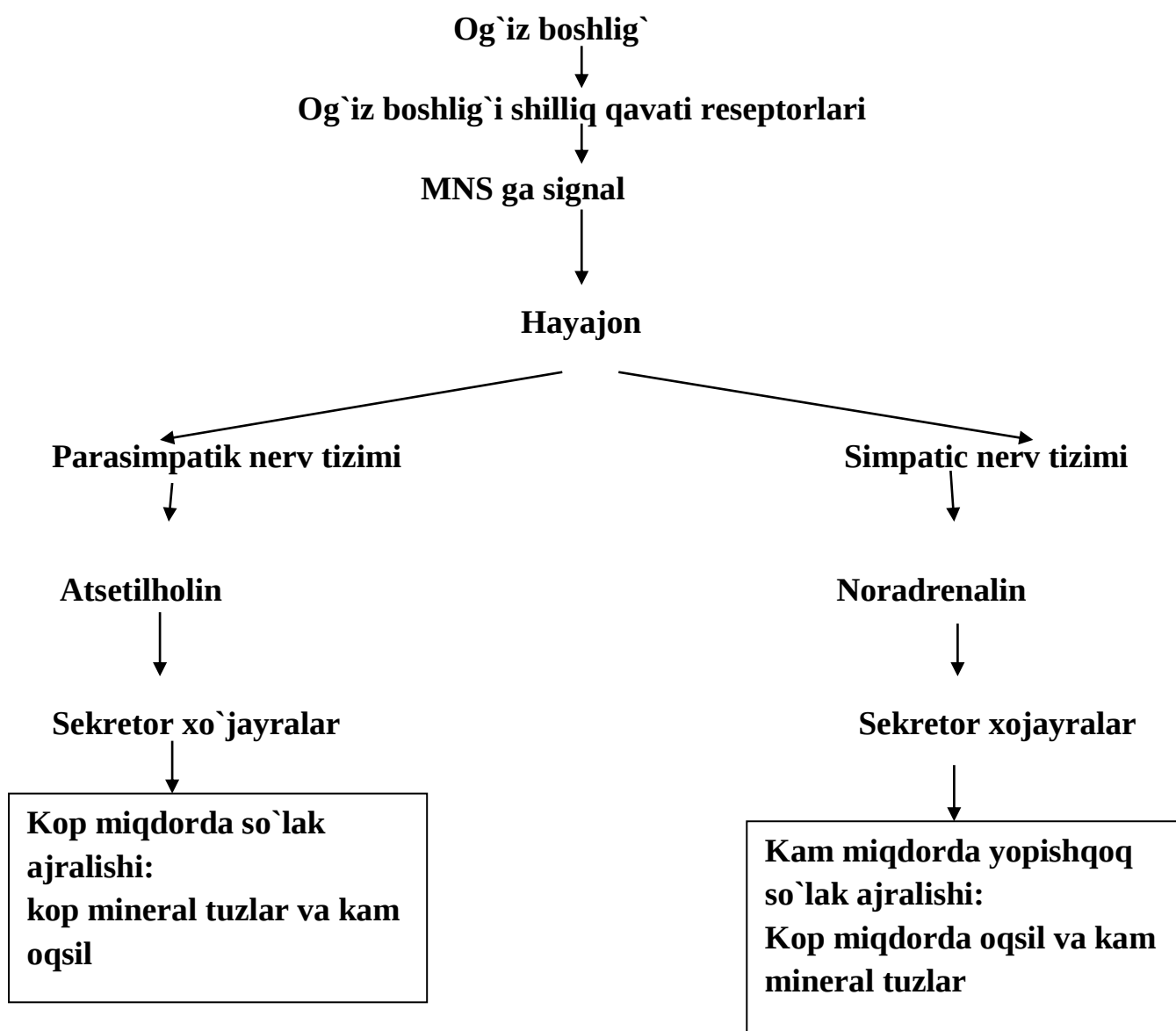
- 2) so'lakni ma'lum bezdan toplash mumkin, bunda kateter yoki kanyuladan foydalaniladi.

- 3) kichik so'lak bezlaridan so'lakni ajratish uchun pastki labga filtr qog'oz qo'yiladi.

3.3. SO'LAKNING HOSIL BO'LISH MEXANIZMI VA AJRALISH TEZLIGI

Soʻlak ajralishi neyromediatorlarning taʼsiriga javoban boshlanadi. Oqsillar va soʻlak suyuq qismining ajralishi alohida boshqariladi.

Soʻlakning suyuq fazasi atsinar hujayralarini muskarinli xolin-reseptorlari yoki alfa-adrenoreseptorlarning stimullanishi natijasida hosil boʻladi. Ularning effektorlari hujayra ichi Ca^{+2} ga bogʻliq mexanizmni ishga tushiradi. Oqsillar ajralishini betta – adrenergik stimulyatsiya induksiylaydi oqsillarga boy sekretor granulalarni siklik adenozinmonofosfat (sAMF) orqali ekzotsitlanish imkonini beradi. Birinchida elektrolit tarkibli qon zardobiga yaqin izotonik soʻlak hosil boʻladi. Atsinar hujayralar stimulyatsiya omili taʼsirida atsinus boʻshligʻiga elektrolitlarni tashiy boshlaydi. Ikkinchida soʻlakda moddalar konsentratsiyasi



15 rasm. Solak ajralishining boshqarilishi.

o'zgarishi yuz beradi, bu jarayonda so'lak bezlarining tarmoqlangan kanal tizimining epiteliysi ishtirok etadi. So'lak sekretsiasiga ko'pchilik omillar ta'sir qiladi: ovqatlanish xarakteri, so'lak ajralish tezligi, qon tarkibi, bioritmlar, gormonlar, SB kasalliklari.

So'lakning yakuniy tarkibi 4 omil yordamida nazorat qilinadi:

- qondagi turli moddalarnng konsentratsiyasi ;
- so'lak tarkibini nerv orqali boshqarish;
- gormonlar ta'siri bilan;
- buyraklarning funksional faolligi bilan.

Ushbu omillarning yuzaga chiqishi to'qima yoki alohida hujayra darajasida markaziy nerv sistemasi (MNS) orqali idora etiladi. Signal atsinar hujayrani bazolateral membranasi retseptoriga boshqaruvchi molekulalardan keladi.

6 jadval

So'lak va qon plazmasining solishtirma ko'rsatrichlari.

Ko'rsatkich	Aralash so'lak	Plazma
Hajmi (miqdori) sutkada, ml/sut	500 – 1500	4,3% tana massasidana
Ajralish tezlii, ml/min	0,6 (0,1-1,8)	-
pH	6,7 (5,6-7,9)	7,4
Suv, %	98 (97-99,5)	91,5 (90-93)
Umumiy oqsil, g/100ml	0,3 (0,15-0,64)	7,3 (6-8)
Albumin, g/100ml	-	4,5 (4-5)
Mutsin, g/100ml	0,27 (0,08-0,6)	-
Aminokislotalar, mg/100ml	0,1-40	0,98
Elektrolitlar, mmol/l		
Kaliy	8 – 40	3,5- 5,5
Natriy	5 -100	135-155
Kaltsiy	1,5 -2,0	4,5 -5.2
Fosfat	5,5 -14	1,2 -2,2
Xlorid	5-70	100-106
Quruq qoldiq	6	80

Gormonal signalni uzatishda asosan adenilatsiklat va inozitolfosfat tizimlar xizmat qiladi: adenilatsiklat va inozitolfosfat .

Kunduzgi vaqtda voyaga yetgan insonlarda soʻlak ajralishi 0,32 ml/min.ni, ovqat qabul qilish vaqtida 2-7ml/min.ni tashkil qiladi. Bir sutkada kattalarda 600 dan 1500 ml. gacha soʻlak ajraladi. Uyqu vaqtida soʻlak ajralmaydi. Ajralayotgan soʻlakning hajmi koʻp omillarga bogʻliq : jinsi (erkaklarda soʻlak koʻproq ajraladi), yoshi, jismoniy va hissiy holati. Yosh ulgʻaygan sari soʻlak ajralishi kamayib boradi. Soʻlakning maksimal ajralishi 5-8 yoshli bolalarda kuzatiladi.

Soʻlak tarkibida 99% gacha suv va 0,5 -1,0 % quruq qoldiq boʻladi(6 jadval).

Soʻlak bezlaring ikki tipi sekretor hujayralar tutadi — serotsitlar va mukotsitlar farqlanadi. Serotsitlar suyuq, oqsilga boy sekret ajratadi. Mukotsitlar yopishqoq , glikoproteinlarga boy shilimshiq sekret ajratadi. Mukotsitlar TOSB va JOSB da kop boʻladi. Jagʻosti bezlarida (JOSB) ularning ulushi 20%ni tashkil etadi.

Ogʻiz boʻshligʻini orqa boʻlagidagi kichik soʻlak bezlari yopishqoq soʻlak, old boʻlagidagi kichik soʻlak bezlari esa — aralash soʻlak ajratadi.

3.4. Ogʻiz suyuqligining vazifalari.

Ogʻiz boʻshligʻi shilliq qavatining toʻsuq vazifasini bajarishi uning tuzilishiga bogʻliq , birinchi navbatda bu katta mexanik yuk tushadigan sohalarda muguzlanish uchastkalarining boʻlishi bilan tushuntiriladi. Ogʻiz boshligʻi shilliq qavatining tiklanishi epiteliy tomonidan ham biriktiruvchi toʻqima tomonidan ham faol kechadi. Tiklanish asosida biokimyoviy jarayonlar – DNK, RNK biosintezi, glikoliz, uch karbon kislotalar sikli reaksiyalari yotadi. Ular ogʻiz boʻshligʻi shilliq qavati komponentlarining tiklanishini taʼminlaydi.

Ogʻiz boʻshligʻi ovqat hazm qilish trakti va nafas yoʻllarining boshida joylashgan. Shuning uchun soʻlak nafas yoʻllari, ovqat hazm qilish trakti va tishlar uchun qoplovchi hoʻl va sirgʻanchiq mexanik taʼsiridan saqllovchi

sekret shakllanishida muhim rol o`ynaydi. Bu vazifani mutsinlar bajaradi va ularning vazifasi mexanik himoya qilishdir.

Og`iz suyuqligi mikroblarga qarshi himoyani ta`minlaydi, bu vazifani leykotsitlar va mutsindan himoya qatlamini shakllantiruvchi seroz sekret oqsillari bajaradi. Undan tashqari solak tish emalini himoya qiladi va uning chidamliligini oshirish uchun sharoit yaratadi.

Tish emali tashqi muhit bilan aloqa qiluvchi va hujayra qatlamlari bilan himoyalanmagan yagona mineral struktura. Tish emali solak mineral tarkibini boshqarish bilan himoya qilinadi. Bu vazifa so`lak naychalari, shuningdek seroz sekretining mineral bog`lovchi oqsillari tomonidan bajaradi.

Ovqat hazm qilish jarayoni quyidagicha kechadi –og`iz suyuqligi ovqatni namlaydi, o`rab oladi, yutilishini engillashtiradi, tuz, shakarni eritadi, polisaharidlarni parchalaydi (so`lak amilazasi).

Boshqarish vazifasi: og`iz suyuqligi oshqozon-ichak yo`lida ovqat hazm qilish suyuqli ajralishini, gastrointestinal gormonlar, tishlarning minerallanishi va og`iz bo`shlig`i gomeostazini saqlab turadi.

So`lakda qon ivish omillari — tromboplastin, antigeperin omillar bor.

Shilliq qavatning fiziologik va reparativ tiklanish jarayonlarda ishtirok etuvchi so`lakning fibrinolitik komponentlari ham topilgan. Og`iz boshlig`ida bunday tiklanish teri to`qimasiga nisbatan tezroq kechadi. Bunda omillarning barchasi mahalliy immunitetni ta`minlash uchun ahamiyatli, chunki og`iz boshlig`ida mikrojarohatlar doimo bo`lib turadi.

Minerallanish vazifasi emal apatitlarining shakllanishida ishtiroki bilan belgilanadi, yani so`lakdan o`ta to`yingan kalsiy fosfat eritmasi cho`kishining oldini oladi.

Ajratish vazifasi moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari: mochevina, metabolitlar, gormonlar, dori moddalari, anionlar, kationlar va boshqa moddalarni chiqarib tashlashdan iborat.

Inkretor vazifasi soʻlak tarkibidan gormonlar, hamda taʼsiri gormonlarga oʻhshash omillarni ajratish. Ularga quyidagilar kiradi:

- glyukagon;
- insulin;
- insulinga oʻhshash oqsil;
- parotin;
- timotrop omili;
- granulositopoez omili;
- mezodermaning oʻsish omili;
- nervning oʻsish omili (NOʻO);
- qon tomir endoteliyasining oʻsish omili;
- epidermal oʻsish omili (EOʻO);
- eritropoetin.

NOʻO (Nervlarning oʻsish omili). Neyrogliylar NOʻO ning muhim manbai, u maʼsul neyronlar sinapslarini shakllantiradi. Shunday qilib, nerv oxirlari neyronning gomeostazini ushlab turadi. Gormon nukleotidlar va glyukozaning yutilish tezligini oshiradi, RNK, lipidlar va qator oʻziga hos fermentlar sintezini boshqaradi. NOʻO yalligʻlanishga qarshi eng kuchli agentdir. NOʻO hujayralarda paydo boʻlib, soʻlakka ikkita komponentdan iborat kompleks koʻrinishida ajraladi. Kompleks ruxning bir yoki ikki atomi bilan mustahkam bogʻlanadi. Gormon qonga oʻtsa u alfa-makroglobulinlar bilan bogʻlanadi. NOʻO yaralarning bitishini tezlashtiradi.

EOʻO (Epidermal oʻsish omili) ikkinchi oqsil omili, ikkinchi tishning yorilishini keltirib chiqaradi. Bu gormon testosteron nazorati ostida sintezlanadi. Hujayralar yuzasida EOʻO ga 100 minggaacha reseptorlar boʻlib, natijada gormon – reseptor kompleksi hosil boʻladi. EOʻO ga oʻxshash gastrointestinal gormon oshqozonda xlorid kislotasi ajralishini ingibirlaydi. Buyraklarda EOʻO sintezi jadal kechadi, shu tufayli epithelial hujayralarning fiziologik tiklanishi kuzatiladi. Soʻlak bezlarid ishlab chiqariladigan epidermal oʻsish omili qonga chiqmaydi, soʻlakda qoladi.

Soʻlak bilan bu omil avval oshqozonga soʻngra ichakka oʻtadi, chunki u hazmlanishga chidamli.

Parotin — uchinchi polipeptid gormoni. Dastlab u boʻlib quloqoldi bezlarida (QOB) topilgan, shu tufayli oʻz nomini olgan (parotid bez). Oz miqdorda jagʻosti Gormonning asosiy vazifasi suyak va togʻay toʻqimasida fosfor – kaltsiy almashinuvini boshqarishdan iborat. Parotin yetishmovchiligida togʻay toʻqimasining distrofoiyasi (moddalar almashinuvining buzilishi) rivojlanadi. Parotin taʼsirida qonda kaltsiy miqdori kamayadi, ayni vaqtda uning minerallshgan toʻqimalarga oʻtishi ortadi.

Insulinga oʻhshash oqsil 2 ta polipeptid zanjirdan tashkil topgan. U insulinga kimyoviy strukturasi xamda biologik xossalari bilan xam oʻhshashi. Bu oqsil qonda qand miqdorini kamaytiradi. U SB ning granulyar sohalari hujayralarida ishlab chiqariladi.

Eritropoetin —eritrositlar sintezi va yetilishini nazorat qiluvchi gormon. U har doim ham soʻlakda uchramaydi. Isbotlanishicha u JOSB da maʼlum sharoitda, masalan, gemolitik anemiyalarda sintezlanadi.

Soʻlak bezlarida boshqa oʻsish omillari ham aniqlangan: timotsitotrans-shakllantiruvchi omil, mezodermaning oʻsish omili, eritrositlar va granulotsitlar sintezini kuchaytiruvchi omillar va boshq. Barcha yuqorida keltirilgan omillar enteropeptidaza fermentini kompleks xosil qiladi. Oʻzi mezinhema oʻsish omili hisoblanadi.

3.5. SOʻLAKNING MIKROKRISTALLANISHI

Hozirgi vaqtda soʻlakka :

-suyuqkristall strukturaga ega;

-mitsellyar holatda Ca^{2+} va $(\text{HPO}_4)^{2-}$ ionlarini tutuvchi eritma sifatida qaraladi.

Maʼlum boʻlishicha, soʻlakning asosiy tarkibiy qismi mutsin boʻlib tuzilishiga koʻra suyuq kristall. Soʻlak tomchisi quritilganda kristall holatidagi choʻkma hosil boʻlishi buning isbotidir. Soʻlak suv, saharoza yoki xlorid kislota bilan suyultirilganda kristallar hosil boʻlmaydi, ammo unga mochevina, rux xlorid, kaliy ftorid qoʻshilganda kristallar hosil boʻlishi kuchayadi.

So`lakning mikrokristallanishi o`ziga hos xususiyatlarga ega. Ayniqsa kristallar shaklining turli tuman bo`lishi. Shu vaqtgacha sog`lom odamlar so`lagidagi aniq mezon aniqlanmagan. Bu organizmning, og`iz bo`shlig`ining (protezlarni mavjudligi yoki yo`qligi) holati va parhezi bilan bog`liq. Og`iz suyuqligining kristallanishi quritilish usuli, quritilayotgan yuza va boshqa omillarga bog`liq. Ammo shu narsa aniqlanganki, mikrokristallarning hosil bo`lishi so`lakning reminerallanish (qayta minerallanish) xususiyatiga bog`liq; kariyes rivojlanishining intensivligi mikrokristallanish tipiga bog`liq:

1 tip — bir - biri bilan bog`langan va tomchini butun yuzasini qoplagan kristalloprizmatik struktura aniq rasmini. Bu kariyesning kompensatsiyalangan (tiklangan) shakli.

2 tip — kichikroq hajmli (1-nchi tipga nisbatan) alohidagi dendritli kristalloprizmatik strukturalar . Bu subkompensirlangan shakl.

3 tip — ko`p miqdordagi tartibsiz shaklli izometrik joylashgan kristall strukturalar . Bu dekompensirlangan shakl.

Kristallarning hosil bo`lishi va ularni o`rganish ba`zi somatik kasalliklar ekspress-dagnostikasida test bo`lib xizmat qiladi. Hozirgi kunda qator kasalliklar , jumladan oshqozon-ichak yo`li, qandli diabet , prostate bezi patologiyalarida kristallar hosil bo`lishini xarakterlovchi ma`lumotlar bor. So`lak kristallografiyasi istiqbolli ilmiy yo`nalish bo`lib, hozirgi paytda stomatologiyada undan yetarlicha foydalanilmaypti.

3.6. SO`LAKNING ORGANIK KOMPONENTLARI

So`lak oqsillar, polipeptidlar, vitaminlar, gormonlar, organik kislotalarga boy. Barcha komponentlar og`iz bo`shlig`i gomeostaziga ta`sir qiladi. Oqsillar 1,0 – 4,0 g/l.ni tashkil qiladi. Elektroforez jarayonida 500ga yaqin dog`lar aniqlangan, ulardan 120-150 tasi sekretor oqsillar – so`lak bezlaridan tushadi; qolganlari kelib chiqishiga ko`ra bakterial yoki hujayraviydir. So`lakning ko`p organik komponentlari- glikoproteinlar. Uglevod komponentiga molekula umumiy massasining 50-90% to`g`ri kelishiga qaramasdan asosiy oqsillar glikoproteinlarga

tegishli, chunki ularning uglevod komponenti glikozaminglikanlar emas, balki oligosaharidlardir. So`lak glikoproteinlari bir hil emas. Ulardan eng ko`p: mutsin, immunoglobulinlar va guruhga mos oid maxsus moddalar o`rganilgan.

3.6.1.Mutsinlar

Aralash so`lakda mutsinlarning miqdori 15%ni tashkil qiladi. Mutsinlar geterogen oqsillar guruhiga kiradi. Mutsinning geterogenligi uning uglevod komponentining strukturasi va tarkibida bir necha yuzdan to bir necha minggaacha aminokislota qoldiqlari tutgan Cor-oqsilining (apomutsin) hossalari bilan aniqlanadi. Nafas, oshqozon-ichak yo`llari, og`iz bo`shlig`i shilliq qavatini qoplovchi shilimshiqning . mutsinlarining asosiy komponentidir . Jag`osti so`lak bezlaridan ajraladigan mutsin polipeptid zanjiri tarkibida ko`p miqdorda serin, treonin va uchinchi aminokislota sifatida prolin uchraydi. Bu aminokislota qoldiqlariga O-glikozid bog` orqali N-atsetilneyramin kislotasi, N-atsetilglyukozamin, fukoza, galaktoza bog`langan.

Mutsinlar strukturasi ko`ra taroqni eslatadi – kalta uglevod zanjirlari dag`al prolinga boy polipeptid asoslaridan chiqib turadi. Bu taroq-strukturalar o`zaro S-S-ko`prikcha orqali bog`lanib yopishqoq oqsil molekulalarini hosil qiladi. Mutsinlarga xos yopishqoqlik xususiyati mutsin multimerlarining tarmoqlanganligi, ko`p miqdorda suvni bog`lovchi uglevod komponentlarining ko`pligiga bog`liq. Tilosti solak bezlaridan ajraladigan solakning shartli birligi (u.ed.) 13,4ga teng. Jag`osti bezi ajratadigan eng yopishqoq so`lakning yopishqoqligi esa kamroq – 3,4 sh.b.ga teng (y.e.). Quloqoldi bezi sekretining yopishqoqligi 1 ga teng.

Mutsinlar epitelial yuzani o`rab olib mutsinlar bakteriyalarning yopishishi va metabolizmiga qarshi himoya funksiyasini bajaradi; ovqat luqmasini o`rab olib yutilishni ta`minlaydi. Mutsin qavatida suv, ionlar va boshqa moddalarni yaxshi o`tkazdi.

Mutsinlar shilimshiqqa yutilgan mikroorganizmlarning gidrolazalari ta`sirida parchalanadi. Bu jarayon ingichka ichakda yaqqol namoyon bo`ladi apomutsinlar

oligosaxaridlar himoyasida bo`lmaganda yo`g`on ichakda total proteolizga uchraydi (mikroflora tomonidan aminokislotalar ham parchalanadi).

3.6.2. Immunoglobulinlar

So`lakda immunoglobulinlarning 5 ta A_{1f} A_2 , G, M, E sinfi mavjud.

Immunoglobulinlar so`lakka plazmatik hujayralar tomonidan mahalliy sintez natijasida va qondan o`tish - uzatilish yoli bilan milk ariqchalari orqali tushadi. Immunoglobulinlar orqali og`iz bo`shlig`iga leykotsitlarning asosiy massasi kelib tushadi. Asosiy mahalliy immunoglobulinlar secretor A immunoglobulinlaridir (slgA) . Immunoglobulin slgA ning mikroorganizmlarga ta`sir mexanizmi shundan iboratki ular alternativ yo`l bilan komplementni faollashtiradi, bu bilan mikroorganizmlar lizisiga uchraydi. Undan tashqari slgA epithelial hujayralarga bakteriyalar yopishishining oldini oladi.

So`lakda oz miqdorda uchraydigan ikkinchi immunoglobulin bu IgM. U qon zardobidan milk suyuqligi orqali quloqoldi bezi sekreti bilan birga tushadi.

G immunoglobulini parodont yallig`lanish jarayonlarida plazmatik hujayralar tomonidan ishlab chiqariladi.

Og`iz bo`shlig`I sekretida IgE miqdori qon zardobiga nisbatan ancha yuqori bo`lib bu uning mahalliy kelib chiqishidan dalolat beradi.

Barcha immunoglobulinlar molekulyar massasi, uglevod komponentlarining konfiguratsiyasi bilan farq qiladi va ikki hil polipeptid zanjirdan — H (og`ir) va L (engil) tashkil topgan.

3.6.3. So`lakning guruhlariga oid o`ziga xos moddalari

Qondagi A va B antigen spetsifikatsiyaga ega moddalar qonning qaysi guruhga tegishlilikini aniqlab beradi. Ular eritrotsit membranasiga mustahkam joylashgan, O-glikozid bog` bilan bog`langan bo`lib ularni na suv na tuz eritmaları bilan chiqarishining iloji yo`q. Bu antigenlar spetsifik oligosaxaridlar tomonidan hosil qilinib uchta shaklda mavjud:

- sfingolipid va glikoprotein ko`rinishida eritrotsitlar yuzasida;
- sut va siydikda oligosaharid ko`rinishida;

-so`lak , OIY (oshqozon ichak yo`lida), nafas yo`llarida mutsinlar bilan bog`langan oligosaxaridlar ko`rinishida.

Eritrotsitlar glikoproteinlardan farq qilib ular 85% uglevod va 15% oqsil tutadi. Ularning antigen spetsifikligi zanjir oxirida joylashgan uglevodlar konformatsiyasi bilan aniqlanadi. Masalan, antigen A ning zamjiri N-uchida galaktozamin, B zanjir — galaktoza tutadi. Galaktoza va N-atsetilgalaktozamin orasida betta -1,3- glikozid bog`i (I tip) yoki betta-1,4- glikozid bog`i (II tip) bo`lishi mumkin. Bunday zanjirlar A – yoki B-spetsifiklikka ega bo`lishi mumkin. H-spetsifiklikka ega zanjirlar A- va B- zanjirlardan farq qilib ,ularda oxirgi N-atsetilgalaktozamin va galaktoza qoldiqlari bo`lmaydi.

Ba`zi insonlar sekretlaridagi glikoproteinlar o`ziga hos A, B, H xususiyatga ega emas. Shu asosda insonlarni 2 toifaga bo`lish mumkin:

- 1) «sekretor» — so`lak (va boshqa sekretlar) A-, B-, H-spetsifikligiga ega (80 % — evropaliklar);
- 2) «secretor emas» — spetsifiklik yo`q (20 %).

Individning sekretor statusi doimiy va genetik jihatdan determinirlangan. So`lakda guruhspesifik moddalar konsentratsiyasi 10-130 mg/l.ni tashkil etadi. Ular kichik so`lak bezlari sekretidan ajraladi va qon gruhiga mos. Ularni tashhislash sud-tibbiyot amaliyotida tashxis qo`yish maqsadida, boshqa usul qo`llash mumkin bo`lmaganda, qon gruhini aniqlashda qo`llaniladi..

3.6.4.Seroz sekreti oqsillari.

So`lak bezlari sekretida bir yoki bir nechta aminokislotalari ustunlik qiluvchi bir necha spetsifik oqsillar aniqlanadi.

Bu guruhga kiradi:

- PBO — prolinga boy oqsillar (PRP);
- TBO — tirozinga boy oqsillar (staterinlar);
- GBO —gistidinga boy oqsillar (gistatinlar);
- sistatinlar, sesteinga boy va faqat so`lakda uchraydigan oqsillarga kiradi.

Prolinga boy oqsillar

PBO ning molekulyar massasi 6-12 kDa atrofida.

Ular uch guruhga bo`linadi:

- kislotali;
- asosli;
- glikozillangan.

Ular umumiy oqsilning 70% ni tashkil qiladi. Aminokislotalarning to`rt dan uch qismi (75%) glitsin, prolin, glutamin va asparagin kislotasidan iborat.

Vazifalari:

Oqsillar tish email yuzasiga oson adsorbirlanib, tish pellikelasi komponentlarining tarkibiy qismi bo`lib xizmat qiladi.

1.Kislotali PBO deminerallanishning oldini oladi (emalda Ca va P ning doimiyligini ta`minlaydi), minerallarning ortiqcha cho`kishini ingibirlaydi.

2.Ma`lum mikroorganizmlarni bog`laydi (kislotali va glikozillangan).

3.Ovqat luqmasini ho`llaydi (glikozillangan).

4.Ovqat tarkibidagi taninlarni bog`laydi (asosli), shilliq qavatni ularning zararli ta`siridan himoya qiladi, solakka qovushqoq-elastiklik xossasini beradi.

Gistidinga boy oqsillar (gistatinlar)

Bu minor oqsillar. Ularga oqsil umumiy miqdorining 1% i to`g`ri keladi. Bu tarkibida 12 tagacha peptid tutuvchi (7-38 ta aminokislota) asosli oqsillardir. Ular cheklangan organik proteoliz natijasida hosil boladi – peptidlarning turli nuqtalarida aminokislotalarning ajralishi kuzatiladi. Bu jarayon quloqoldi va jag`osti so`lak bezlarining vezikulalarida kechadi. Aminokislotalardan gistidin, lizin, argininlar molekulaning N-uchida to`plangan va ular antibakterial va kuchli fungitsid faollikka ega.

Vazifalari:

1.Tish pellikulasi hosil bo`lishida ishtirok etadi.

2.GAP kristallari o`shishini ingibirlaydi.

3.Mikroorganizmlar biomembranalari bilan bog`lanadi va natijada ular halokatga uchraydi (antibakterial va fungitsid effekt).

4.Gistaminning semiz hujayralar tomonidan ajralishini kamaytiradila.

5.Bakterial to`siq endotoksinlarini neytrallaydi.

OITS da gistatinlar hosil bo`lishi kamayadi.

Tirozinga boq oqsillar (staterinlar)

Bu oqsillar kislotali fosfoproteinlarga tegishli bo`lib faqat so`lakda uchraydi. Ularning miqdori oqsil umumiy miqdorining 5% ni tashkil qiladi. Bu oqsillar boshqa sekretor oqsillar bilan fosfor – kaltsiy tuzlarini tish yuzasida , og`iz bo`shlig`ida va so`lak bezlarida pretsipitatsiyasini ingibirlaydi.

Sistatinlar:

Quloqoldi va jag osti so`lak bezlarida sintezlanadi. Bular molekulyar massasi 9,5 - 13 kDa ga teng kislotali oqsillardir . Bu oqsillarning 8 hili uchraydi:

Vazifalari:

1.Sistein proteazalarining (mikroorganizmlar) ingibitori hisoblanadi: ularning aktiv markazi faoliyatini aniqlab beradi.

2.So`lak oqsillarini fermentlar ta`sirida parchalanishidan himoya qiladi.

3.Sistatinlar strukturasiga kiruvchi fosfoferin fosfor-kaltsiy birikmalarini tish email bilan bog`laydi. Bu oqsillar boshqa adgeziv oqsillar — laminin va fibronektinga o`xshash.

4.Viruslarga va o`smalarga qarshi effektga ega.

Shunday qilib, seroz sekreti barcha oqsil komponentlarining mikroblarga qarshi ta`siri bor, ammo ta`sir mexanizmi va tanlab ta`sir ko`rsatishi bilan bir – biridan farq qiladi. PBO , staterinlar, mutsinlar bakteriya va zamburug`lar bilan bog`lanadi , bu ularning ko`payishiga to`squinlik qiladi. Sistatinlar mikroorganizmlar sistein proteazalarini ingibirlaydi. Gistatinlarning mikroblarga qarshi ta`siri eng kuchli. Aminokislotalarni (gistidin, arginin, lizin) N-uchidagi musbat zaryadi mikroorganizmlar biomembranalarining oqsillari bilan oson birlashadi. Bunda mikroorganizmlar destruksiyanlanadi va bakteritsid va fungitsid faollik asosi bo`lib hisoblanadi. So`lak antimikrob xossasi tufayli Ca^{2+} ga yuqori darajada moyil.

So`lak seroz sekreti oqsillarining asosiy xossasi – multifunksionalligi. Gistatinlarda kislotali aspartat kislotasining qoldiqlari C-uchida joylahsgan, N-uchi musbat zaryadlangan. Staterinlar va PBO (prolinga boy oqsillar) zaryadlanmagan

uchi gidrofob, N-uchi esa manfiy zaryadga ega (glutamat, aspartat). Barcha oqsillar Ca^{2+} bilan faqat bir uchi: gistatinlarni C-uchi yoki prolinga boy oqsillar va staterinlarning N-uchi bilan o'zaro ta'sirlashadi. Bu oqsillar kaltsiyni bog'lab kaltsiyning suyuq fazada kaltsiy –fosfat bilan o'ta to'yinguncha bo'lishini ta'minlaydi. Shunday qilib, oqsillar kaltsiy tuzlarining cho'kishini, so'lak yo'llari va tishlarda toshlarning hosil bo'lishining oldini oladi. Ammo ular nafaqat erigan kaltsiy ionlari, balki gidroksiapatit kristallari bilan ham birlasha oladi. Sorbtsiyani zaryadlangan domen amalga oshiradi, u tish yuzasini shunday qoplaydiki, eritma tomonidagi qutbsiz sohalar ozaro tasirlasha boshlaydi. Shu yo'l bilan yupqa ammo bardoshli "yopishgan" ployonka (2-4 mkm) — tish pellikulasi — tishni oqsil bilan qoplovchi qavat hosil bo'ladi. Uning tarkibidagi oqsillar GAPni o'sishiga hamda karbonatlar va kaltsiy fosfatlarning cho'lishiga to'sqinlik qiladi. Pellikula yuzasi tish tomonidan aniq chegaralanmagan. Oqsil-oqsil ta'siriga ko'ra uning yuzasida tish karashi hosil bo'ladi.

3.6.5. Solakning boshqa organik komponentlari

Lipidlar. So'lakda lipidlar kam niqdorda bo'ladi. Ular, asosan, quloqoldi va jagosti so'lak bezlaridan, 2% i –qon plazmasidan ajraladi. So'lak lipidlarining bir qismi yog' kislotalari —palmitat, stearin va olein ; xolesterin va uning efirlari hamda triglitseriddan iborat.

Mochevina so'lak bezlari sekreti bilan birga tushadi eng ko'p so'lak kichik so'lak bezlaridan, keyin quloqoldi va jag'osti so'lak bezlaridan tushadi. Aralash so'lakda mochevina miqdori 1,7-6,7 mmol/l tashkil etadi, buyrak kasalliklarida uning miqdori ortadi. Mochevina og'iz bo'shlig'ida ureotelik mikroorganizmlar ta'sirida parchalanadi. Bunda hosil bo'lgan ammiak so'lak pH iga tasir ko'rsatadi.

Siydik kislotasi. So'lakda siydik kislotasining miqdori 0,18 mmol/l.ni tashkil etadi va uning qondagi darajasini bildiradi.

Kreatinin. So'lakda kreatinin miqdori 2-3 mmol/l.ni tashkil etadi.

Mochevina , siydik kislotasi, kreatinin so'lakdagi qoldiq azot miqdorini aniqlaydi.

Laktat. Laktat miqdorining ortishi emalning mahalliy deminerallanishiga va kariyesning rivojlanishiga olib keladi.

Nitratlar (NO_3^-) va nitritlar (NO_2^-) ovqat, ichimlik suvi, tamaki bilan birga tushadi.

Nitratlar nitratreduktaza fermenti ta'sirida nitritlarga aylanadi. Chekuvchilarda nitratreduktaza miqdori ko'p bo'lgani uchun ularda nitritlar ko'p hosil bo'ladi, ikkilamchi aminlar (aminokislotalar, dori moddalari) bilan reaksiyaga kirishib kanserogen moddalar hosil qiladi.

Uglevodlar so'lakdagi uglevodlar oqsillar bilan birikkan xolda bo'ladi. Erkin xolatda uglevodlar gidrolizdan so'ng paydo bo'ladi. Glyukozaning bir qismi so'lak bezlarining sekreti bilan ajraladi va uning konsentratsiyasi qondagi konsentratsiyaga teng. So'lakda glyukoza konsentratsiyasi, fermentativ glyukozooksidaza usuli bilan tekshirganda, 0,06-0,17 mmol/l.ni tashkil qiladi.

So'lakda steroid gormonlar ustunlik qiladi. Steroid gormonlarni o'rganish kontratseptivlarning ayollar gormonal statusiga ta'sirini baholash maqsadida qo'llaniladi. So'lakni gormonal profil bo'yicha steroid anaboliklarning qabul qilishi to'g'risida fikr yuritish mumkin (sportchilarda).

3.7. TISH KARASHI

Tish karashining (TK) tarkibi doimiy emas. TK so'lak oqsillari va qon plazmasi oqsillaridan shakllanadi. TK tarkibiga to'plangan mikroorganizmlar va ular hayot faoliyatining mahsulotlari kiradi. TK tishni tozalagandan keyin 2 soatdan keyin hosil bo'ladi. Unda mikroorganizmlarning yuzasida adsorbirlangan va parchalanishga uchragan epiteliya hujayralari aniqlanadi.

TK hosil bo'lishining 3 nazariyasi taklif qilingan. Birinchisiga ko'ra tahmin qilinishicha TK hosil bo'lishida alohida o'rinni *Streptococcus mutans* bakteriyalari egallaydi. Ular hujayradan tashqarida polisaharidlarni (glyukozadan –dekstran, fruktozadan - levan) sintezlaydi, ular esa mikrob blyashkasini hajmini kattalashtiradi. Bu polisaharidlar tish karashi organik matriksining asosini tashkil qiladilar. Ular tish yuzasiga mikroorganizmlarning yopishishini yengillashtiruvchi yuqori darajada adgeziv xususiyatlarga ega. Mikroorganizmlar ko'payib, TK asosiy massasini ,yani koloniyalarni hosil qiladi va gemoglobin tutmaydigan “mikrob blyashkasi”ni hosil qiladi, natijada kislorod yetishmovchiligi kelib chiqadi. Shu

sababli blyashka ichida anaerob jarayonlar ustunlik qiladi va laktat to'planadi. Anaerob mikroorganizmlar aeroblarni siqib chiqaradi, tish emalining yuzasida kislotalanish markazlari paydo bo'ladi va GAP kristallarining erib ketishi kuzatiladi. Shu demineralanish jarayoni karies rivojlanishining asosida yotadi.

Ikkinchi nazariyaga ko'ra TKini hosil bo'lishi tish yuzasiga bakteriyalar bilan invazirlangan epithelial hujayralarning yopishish mexanizmi va bakterial koloniyalarning o'sishi asos qilib olingan.

Uchinchi nazariyaga ko'ra TK ni hosil bo'lishi bakteriyalar degradatsiyasi natijasida hosil bo'ladigan so'lak glikoproteinlarining pretsipitatsiyasiga bog'liq.

8. Jadval.Odam biologik suyuqliklarining mineral almashinuv ko'rsatkichlariga ko'ra nisbiy xarakteristikasi (mmol/l)

Tekshirilayotgan suyuqlik	pH	Ion kuchi (i)	Ca ²⁺ miqdori	(HPO ₄) ²⁻ Konsentratsiyasi	Faol Ca ²⁺ va (HPO ₄) ²⁻	To'yinish darajasi
Qon zardobi	7,35	0,165	2,5*10 ⁻³	1-2.10 ⁻³	0,89-1,7*10 ⁻⁷	O'ta to'yingan
So'lak	7,25	0,036	1,15*10 ⁻³	6,03*10 ⁻³	5,8*10 ⁻⁷	Shuni o'zi
	8,0	/-/-/-	/-/-/-	/-/-/-	7,27*10 ⁻⁷	Shuning o'zi
	6,0	/-/-/-	/-/-/-	/-/-/-	1,16*10 ⁻⁷	To'yingan
	5,0	/-/-/-	/-/-/-	/-/-/-	1,40*10 ⁻⁸	To'yinmagan
Pankreatik sok Inichka ichak soki (suyuqligi)	8,80	0,24	1,35*10 ⁻³	0,31*10 ⁻³	1,13*10 ⁻⁸	To'yinmagan O'ta to'yingan
	7,06	0,169	2,52*10 ⁻³	2,52*10 ⁻³	1,76 * 0 ⁻⁷	
Pufakdagi o't	8,0	0,186	3,0*10 ⁻³	43,8*10 ⁻³	5,13*10 ⁻⁶	Keskin o'ta to'yingan
Jigar o'ti	8,0	0,150	1,6*10 ⁻³	4,7*10 ⁻³	2,93*10 ⁻⁷	To'yingan
	6,26	-/-	-/-	-/-	0,81*10 ⁻⁷	
Sut Amniotik suyuqlik Ter	7,46	0,040	8,5*10 ⁻³	1,6*10 ⁻³	2,39*10 ⁻⁶	O'ta to'yingan
	7,43	0,127	2,5*10 ⁻³	1,19*10 ⁻³	1,2*10 ⁻³	To'yingan
	6,5	0,081	1,4*10 ⁻³	0,8*10 ⁻⁵	0,28*10 ⁻⁹	To'yinmagan
Seroz suyuqligi Siydik	7,5	0,170	2,0.*10 ⁻³	1,25*10 ⁻³	0,86*10 ⁻⁷	O'ta to'yingan
	6,76	0,561	3,8.*10 ⁻³	46,9*10 ⁻³	1,28*10 ⁻⁶	-/-
Ko'z oldi pardasi suyuqligi	9,90	1,34	1,8*10 ⁻³	0,99*10 ⁻³	0,74*10 ⁻⁶	To'yingan
	9,0	0,128	2,1*10 ⁻³	0,8.* 0 ⁻³	0,80*10 ⁻⁷	-/-

Limfa						
Orqa miya suyuqligi	7,48	0,187	$1,14 \cdot 10^{-3}$	$0,48 \cdot 10^{-3}$	$0,16 \cdot 10^{-7}$	To'yinginmagan

Tish karashi metabolizmi va pH i kariyesogen zonalarda bakterial floraning xarakteri bilan aniqlanadi. TK pH ning pasayishi, aminokislotalar dezaminlanish jarayonlarining faollashishi, mochevina gidrolizi bilan xarakterlanadi. Hosil bo'lgan ammiak fosfatlar bilan birlashib minerallanish markazlarini hosil qiladi. Birlamchi pretsipitat - amorf kalsiy fosfat bo'lib mikrokristallik gidroksiapatitga aylanadi u esa tish toshi kristallariga aylanadi.

Organizmning 14 suyuqligidan faqat 3 tasida toshlar xosil bo'lishi mumkin — solak, o't va siydikda.

Bu suyuqliklarning qator o'ziga hos xususiyatlari bor (7 jadval):

- Gidroksiapatitlar bilan o'ta to'yingin;
- pH variatsiyalari: so'lak (6,0—8,0 atrofida), o'tda (5,6—8,0),siydikda (5,0—7,5);
- bu suyuqliklarda fosfatlarning miqdori kaltsiyga nisbatan yuqori.

Tish karashi 70-80% suv tutadi. TK ni quruq moddasi mineral moddalar, oqsil, uglevodlardan tashkil topgan. 1mg quruq massaga 3,4 mkg Ca; 8,4 mkg P; 4,2 mkg K; 1,3 mkg Na to'g'ri keladi. TKiga kaltsiy va fosfor so'lakdan kiradi. TK i yetilgan sari unda kaltsiy va fosfor miqdori ko'payib boradi. Mikroelementlardan TK da stronsiy (Sr), kobalt (Co), temir (Fe) marganets (Mn), ftor (F) mavjud.

3.7.1.Tish karashining tarkibi

Ftorning TK dagi miqdori TK da so'lakdagiga nisbatan 10-100 barobar ko'p bo'lishi mumkin. Ftor TK iga ftorapatit CaF_2 hosil bo'lishi orqali kiradi.

Oqsillar TK i quruq massasining 8% ini, uglevodlar – 7-14% ni tashkil qiladi. TK i tarkibida uglevodlardan glyukoza, fruktoza, geksozaminlar, sial kislotalar , GAG; polisaxaridlardan – dekstran, levan ustunlik qiladi. Ular juda yopishqoq va mikroorganizmlar pretsipitatsiyasida ishtirok etadi.

TK tarkibidagi fermentlarning (50 yaqin ferment) asosan bakterial yo'l bilan kelib chiqadi. Tahmin qilinishicha TK proteolitik fermentlari emalning organik

komponentlariga ta'sir qilib, uni yo'q qilinishiga va kariyes rivojlanishiga olib keladi. TK tish to'qimasini o'tkazuvchanligini oshiradi.

Hozirgi vaqtda ko'p tadqiqodchilar TK kariyes kelib chiqishining asosiy sababchisi deb hisoblaydilar. Tahmin qilinishicha TK tish qattiq to'qimalarining, shu jumladan emalning o'tkazuvchanligini oshiradi va deminerallanish jarayonlari faollanadi. TK i tarkibini o'rganish uchun og'izga mahkamlanadigan maxsus plastinalar qo'llaniladi va ular yordamida so'lak yig'iladi.

TK bir necha bosqichda hosil bo'ladi: ertagi — 1sutkada, yetilgan — 3—7 kunda. Yetilgan karash 4 qavatdan iborat:

- 1-nchi orttirilgan tish pellikulasi;
- 2-nchi tolasimon mikroorganizmlar;
- 3-nchi tolasimon mikroorganizmlar va boshqa turdagi bakteriyalar koloniyasi;
- 4-nchi kokkosimon organizmlar.

Turli ovqat mahsulotlari og'iz bo'shlig'i holatiga ta'sir ko'rsatadi. Uglevodlarni iste'mol qilish almashinuv jarayonlarining kuchayishiga olib keladi. Glikoliz faollahsadi, natijada laktat to'planadi; bu esa muhitning kislotaligini oshiradi. Bir kunda 30 g. oddiy uglevodlarni isne'mol qilish zarar keltirmaydi, ammo 45 g. uglevod isne'mol qilinganda kariyes rivojlanish havfi ortadi.

TK so'lak bilan ham og'iz chayqalganda ham yuvilmaydi. Uning yuzasi shilimshiq, yarim o'tkazuvchan gel bilan qoplangan. Tish karashi kariyes hamda parodont kasalliklarini rivojlanishida etiologik va patogenetik bo'g'inlarning asosiylaridan biridir.

Kariyes va og'iz bo'shlig'ining yallig'lanish jarayonlarining profilaktikasi uchun bir sutkada tishni ikki marotaba tozalash yetarli. Bunda TK mikroob koloniyalarining havfli darajada to'planishining oldi olinadi. Maxsus optic moslamalar yordamida patsient tishni sifatli tozalanganligini va xatto toshlarning yo'qotilishini nazorat qilish mumkin. Til yuzasini tozalash ham katta foyda beradi, chunki til yuzasida ko'p miqdorda mikroorganizmlar to'planadi. Og'iz bo'shlig'iga beparvo

munosabatda bo'lish TK qalinlashuviga , mikrofloraning to'planishiga , fosfor-kaltsiy tuzlarining qatlam hosil qilishiga sabab bo'ladi.

10 kun ichida kristallanish uchastkasi emal yoki ditinga yopishgan tish toshiga, minerallashtgan mikroblar blyashkasiga aylanadi. Bu destruksiya havfini kuchaytirib tish va periodontning yallig'lanishiga olib keladi. Tish toshi —bu tish yuzasidagi patologik kaltsifikatsiyalangan qurilma. Joylashishiga qarab milk usti va milk osti tish toshi farqlanadi.

3.8. SOLAK FERMENTLARI

Aralash so'lakda 100 dan ortiq sintezlanish joylari bilan farqlanadigan fermentlar: so'lak bezlari, og'iz bo'shlig'i epiteliasini hujayralari, bakterial hujayralar, leykotsitlar bor.

Glikozidazalar: alfa-amilaza, lizotsim. Alfa-amilaza kraxmal va glikogenning α -1,4-glikozid bog'larini parchalaydi, quloqoldi va tilosti so'lak bezlari sekreti bilan ajraladi, faol markazida Ca^{2+} tutadi va xlor ionlari bilan faollanadi. Lizotsim (muromidaza) mikroorganizmlarning polisaharid hujayra membranasini shakllantiruvchi C_1N -atsetil-muramat kislotasi va C_4N -atsetilglikozamin orasidagi bog'ni gidrolizlaydi, bu esa ularni halokatga olib keladi. Ferment polipeptid zanjiridagi 4 disulfid ko'priklari ferment molekulasining stabililigini ta'minlaydi. Lizotsin strukturasi 129 aminokislota qoldig'i tutuvchi bitta polipeptid zanjirdan iborat. Lizotsim nispetifik antibakterial himoyani ta'minlaydi. Parodontitda uning faolligi pasayadi. Lizotsim nafaqat so'lakda, balki milk suyuqligi, ko'z yoshi, tovuq tuhumi oqsilida ham uchraydi.

Boshqa glikozidazalar: alfa-L-fukozidaza; alfa- va beta-glikozidazalar; alfa- va beta-galaktozidazalar; beta-gialuronidazalar kiradi.

So'lakning gialuronidaz faolligi og'iz bo'shlig'ining yallig'lanish jarayonlarida ortadi.

Peroksidaza (PO). So'lak peroksidazalari quloqoldi va jag'osti so'lak bezlari tomonidan ishlab chiqariladi yoki qon granulotsitlaridan tushadi. Peroksidazalar tiotsianatlarni antimikrob ta'sirga ega gipotsianat hosil bo'lishini vodorodperoksid

yoʻli bilan parchalanishini katalizlaydi. Peroksidazalar vodorod peroksidni ajratish yoʻli bilan tiotsinatlarning oksidlanishini katalizlaydi. Bunda antimikrob taʼsirga ega gipotsionat hosil boʻladi. Ogʻiz boʻshligʻida *mutans* tipidagi kariyesogen streptokoklar oʻsishini tormozlashda tarkibida peroksidaza, tiotsionat va vodorod peroksid tutuvchi faol tizim amalga oshiradi. Rodanid (SCN^-) soʻlakka qondan tushadi. Vodorod peroksid ogʻiz boʻshligʻini kariyesogen boʻlmagan flora shtamm bakteriyalarining hayot faoliyati mahsuloti. Hosil boʻladigan vodorod peroksid soʻlak peroksidazasi taʼsirida tiotsinatni gipototsionatga (SCN^- , OSCN^- va HOSCN) oʻtkazadi. Gipotsianatlarning antibakterial faolligi vodorod peroksidnikiga nisbatan 10 barobar yuqori. Gipotsianatdan mikroorganizmlar membranalarining lipid komponentlarini parchalovchi kislorodni faol radikallari hosil boʻladi. Mieloperoksidaza (MPO) vodorod peroksid ishtirokida galogenlarni (Cl, Br, J) mikroorganizmlar qobigʻiga kiritilishini katalizlaydi, natijada ular halok boʻladi. MPO soʻlakka polimorf-yaderli leykotsitlardan tushadi. Bu ferment vodorod peroksid bilan ferment-substrat kompleksini hosil qiladi va galogenlarni oksidlaydi. Bunda vodorod peroksid bilan reaksiyaga kirishuvchi radikallar xosil boʻladi. Bu ham kislorod faol shakllarining hosil boʻlishi bilan bogʻliq.

Fosfatazalar soʻlak bezlaridan ajraladi va tish toʻqimasining minerallanishida muhim rol oʻynaydi. Kislotali va ishqoriy fosfataza (KF va IF) organik birikmalardan anorganik fosfatni ajratadi. KF ning 4 ta izofermenti bor. Tilusti soʻlak bezlaridan ajraladigan kislotali va ishqoriy fosfatazalar yuqori faollikka ega. KF va IF ning faolligi ogʻiz boʻshligʻi yumshoq toʻqimalarining yalligʻlanish kasalliklarida va kariyesda (gingivit, parodontit) ortadi.

Fosfor yetishmovchiligida mikrob fosfatazalari tish qattiq toʻqimasining fosforli birikmalarini parchalaydi.

Soʻlak proteinazalari: kallikrein, katepsin. Ularning faolligi normada past, chunki soʻlakda oqsil tabiatli proteinazalarning ingibitorlari mavjud. Ular i kislotali yoki past ishqoriy muhitda optimal pH da erishadi.

Kallikrein —serin proteinazasi, taʼsiri tripsinnikiga oʻxshaydi ,esteraza faolligiga ega. Zardob va toʻqima kallekreinlari tafovut etiladi. Ularning asosiy vazifasi

oqsillarni qisman proteolizi yo`li bilan ularning turli faol shakllarini hosil qilish. Kininogenlar yuqori molekulali (HW) va kichik molekulali (LW) bo`lishi mumkin. Ular zardob sistatinlariga tegishli. Kininogenlardan kallekrein ta`sirida peptidni olib tashlash natijasida mahalliy qon aylanishini boshqaruvchi faol kininlar hosil bo`ladi. So`lak bezlarining kininlari lokal qon aylanishini, so`lak bezlarida suv va elektrolitlar sekretsiyasini o`zgartiradi.

Proteinazalarning ingibitorlari mikroorganizmlar proteinazalarini faolligini pasaytiradi. So`lakda proteinazalarning quyidagi ingibitorlari uchraydi: alfa₁ - proteinaza ingibitori (alfa₁-IP), alfa₂-makroglobulin.

alfa₁-IP og`iz bo`shlig`iga qon zardobidan tudhadi, elastaza, kollagenaza, plazmin, kallikrein, mikrobni serin proteinazalarini ingibirlaydi.

alfa₂-Makroglobulin elastaza, kollagenaza, kallikreinlarni ingibirlaydi. Proteinazalar ingibitorlari xayvonlarning so`lak bezlaridan ajratib olinadi - trasilol, kontrikal, gordoks va boshqa dori preparatlari sifatida qo`llaniladi.

3.9. MILK SUYUQLIGI

Milk suyuqligi (MS) — tishni o`rab olgan suvli muhit bo`lib , chaynash yuklamasiga javoban tishning amortizatsiya xossalarini aniqlab beradi. Shuning uchun uning sifat yoki miqdor o`zgarishlari tish funksiyalariga ta`sir ko`rsatadi. Normada bir sutkada og`iz bo`shlig`iga 0,5-2,4 ml milk suyuqligi ajraladi.

MS ning tarkibi: periferik qondan barcha hujayralarning yarmisini tashkil etuvchi leykotsitlar, shuningdik neytrofillar, monotsitlar, mikroflora , ko`chgan epiteliy, mineral moddalar , organik moddalar ajraladi. MS da oqsil miqdori qon plazmasidagiga teng bo`lib, 61-68 g/l.ni tashkil qiladi. MS oqsillarining globulin fraksiyasi oqsil-fermentlar, immunoglobulinlar , compliment tizim, laktoferrin tutadi. Fermentlardan proteinazalar, katepsinlar, KF va IF, suksinatdehidrogenaza (SDG), lizotsim, laktatdehidrogenaza (LDG), aminotransferaza, nitratreduktaza mavjud. Mineral elementlar: natriy va kaliy miqdori qon plazmasiga nisbatan ko`p. Kaltsiy, magniy, sink, oltingugurt, xlor miqdori qon plazmasidagidan farq qilmaydi,

MS pH i 6,3-7,93. Shunday qilib, MS —bu periodont to`qimalarini normal holatda bo`lishida katta rol o`ynovchi murakkab biologik muhit .

3.10. SO`LAKNING MINERAL KOMPONENTLARI

So`lakning mineral komponentlariga makro- va mikroelementlar: Na, K, Ca, Mo, Cu, Fe, P<sub>n</sub>, S kiradi. So`lakning atsinar hujayralarida “birlamchi so`lak” shakllanadi. Bu izotonik suyuqlik bo`lib, elektrolit tarkibiga ko`ra qon plazmasidan farq qilmaydi, ammo solak naychalaridan o`tib katta o`zgarilishga uchraydi. Yakuniy so`lak tarkibida natriy va xlor miqdori kamligi bilan farq qiladi. Ularning miqdori so`lakda qon plazmasiga nisbatan 5-20 barobar kam. Og`izga tushishdan avval so`lak izotonik eritma ko`rinishida bo`ladi, uning ion kuchi qon plazmasiga qaraganda 10 barobar kam (8 jadval).

9 jadval. So`lakda mineral moddalar kuchaytirilmagan (stimullanmagan) konsentratsiyasi va qon plazmasi (mmol/l.)

Komponent	So`lak	Qon plazmasi
Na ⁺	6,5 -22	136 -146
K ⁺	19 -23	3,5 -5,0
Umumiy Ca ²⁺	2,1 -2,6	2,2 -2,8
Mg ²⁺	0,4 -0,9	0,6-1,1
P (umumiy)	7,9	0,9 -1,5
(HCO ₃) ⁻	10-20	21 -28
Cl ⁻	5 -20	100-110
F ⁻	(0,7-2,4)*10 ⁻³	(1-3) *10 ⁻³

So`lakni mineral moddalari aylanma harakat qiladi:

So`lak (o`g`iz suyuqligi) ➔ oshqozon – ichak yoli ➔ plazma ➔ so`lak.

Elektrolitlarning sifat va miqdoriy tarkibi pH va buffer hajmining aniqlaydi.

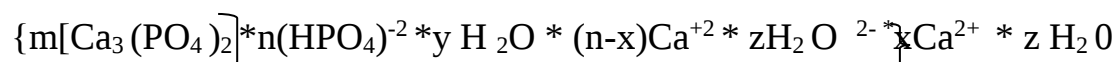
Aralash so`lak neytral reaksiyaga ega (pH 6,8 -7,4) bu reaksiya so`lakda fosfat (Na₂HPO₄/NaH₂PO₄) , bikarbonat komponentlarining nisbatiga va ammoniy guruhlari (NH₄⁺), CO₂ va oqsilning mavjudligiga bog`liq. Aralash so`lak bufer tizimlari potensialiga ega va og`iz suyuqligi kislotaligining o`zgarishiga ta`sir qiluvchi mikroorganizmlar ishlab chiqaradigan - laktat va organik kislotalarga bardoshli. Quloqoldi bezlarining sekreti past darajada nordon – pH 5,8. So`lak

bezlari sekreti natriy va kaliy miqdoriga ko'ra qon zardobiga emas to'qima suyuqligiga yaqin. So'lak kaltsiy va fosfor bilan o'ta to'yingan. Fosfatlar erkin va oqsillar bilan bog'langan xolda bo'ladi. Umumiy fosfatning og'iz suyuqligidagi miqdori 7,9 mmol/l atrofida. HPO_4 , H_2PO_4 ko'rinishidagi fosfatlar fosfat buffer tizimi komponentlaridir.

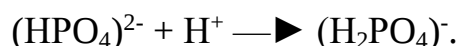
So'lakda kaltsiy miqdori plazmadagiga yaqin -2,1 -2,6 mmol/l. So'lakdagi kaltsiy ionlangan hamda oqsillar bilan bog'langan shaklda bo'ladi. Ionlashgan kaltsiyning umumiy kaltsiyga nisbat koeffitsienti 0,54 ni tashkil qiladi. Bunday konsentratsiya tish to'qimalarining doimiyligini saqlash uchun zarur. Tish to'qimalarining doimiyliqi pH ni boshqarishi; tish to'qimalarining erishiga qarshilik ko'rsatish; ionlarni minerallashtirish to'qimalarga kiritish (ion almashinuvi) bilan tartibga solinadi .

1. pH ni boshqarishi. Fiziologik sharoitlarda kaltsiy va fosfor cho'kmaga tushmaydi, chunki ular mitsella ko'rinishida bo'ladi. Mitsella, asosan erimaydigan yadro hosil qiluvchi kaltsiy fosfatlar — $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ da bo'ladi.

Mitsellalar so'lakda kaltsiyning erimaydigan tuzlarini erigan xolatda saqlab turadi. Mitsella tarkibini quyidagi formula orqali ifodalasa bo'ladi:



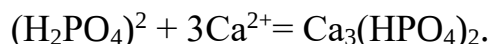
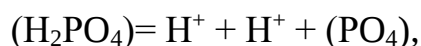
Mitsella yadrosi kaltsiy fosfatdan Ca_3PO_4 tashkil topgan, uning yuzasida , suv-oqsil qobig'i bilan o'raglan , ortiqcha miqdordagi potensial hosil qiluvchi gidrofosfat ionlari $(\text{HPO}_4)^{-2}$ joylashgan. Mitsellaning adsorbsiya va diffuz qavatlarini kaltsiy ionlarini tutadi. Mitsellani kolloid barqarorligini aralash so'lakning fiziologik konsentratsiyalari va pH ko'rsatkichi neytralga yaqin bo'lganda K^+ va Na^+ ionlari ta'minlaydi. So'lak pH i va ion tarkibining o'zgarilishi mitsellaning strukturasi va uning reminerallanish xossasiga ta'sir qiladi. pH ning pasayishi potensial hosil qiluvchi qavat fosfat guruhlarining protonlanishiga olib keladi:



Bunda mitsellaning ja'mi manfiy zaryadi pasayadi va diffuz qavatdan kaltsiy ionlari yuvib chiqariladi, mitsellani barqarorligi buziladi bu esa ularni agregatsiyasini kuchaytirishi mumkin. So'lak bunday sharoitda reminerallanishda

(qayta minerallanishda) ishtirok eta olmaydi, chunki anorganik fosfat va kaltsiy bilan to'yinmagan bo'ladi. Agar so'lak pH i uzoq vaqt davomida 6,2 darajada ushlab turilsa u deminerallovchiga aylanadi.

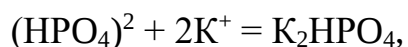
So'lak pH inin ko'tarilishi (ishqorlanish) H_2PO_4 deprotonirlanishiga va PO_4 ionining hosil bo'lishiga olib keladi. Ular kaltsiy bilan o'zaro bog'lanib kam eriydigan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ tuzini hosil qiladi (tish toshi hosil bo'ladi).



pH ni beqarorlashtirilishi kislota xosil qiluvchi mikroflora ishtirokida kechadi.

Kariyesrezistent odamlarda so'lak pH i 7,39 ni, o'rtacharezistentlikka ega odamlarda – 7,25, rezistentligi past odamlarda - 7,23ni tashkil qiladi.

Aralash so'lakda K^+ va Na^+ konsentratsiyasining ortishi potensial hosil qiluvchi fosfat - ionlar qavatning yo'qotilishi bilan boradi. Bunda eruvchan K_2HPO_4 yoki Na_2HPO_4 tuzlari hosil bo'ladi. Bu jarayon tish toshlari hosil bo'lishining boshlang'ich bosqichida yuz beradi.



Barcha aytib o'tilgan o'zgarishlar mitsellalar strukturasining buzilishi bilan kechadi, oqibatda ular barqarorligini yo'qotadi. Bemorlardan olingan va quritilgan so'lak tomchilarining tashhisi shuni ko'rsatdiki, ularning mikrokristall tuzilishi turlicha. Mikrokristallarning hosil bo'lishi so'lakni reminerallovchi xususiyati to'g'risida dalolat beradi. Kristallarning noto'g'ri shakli kariyes faol kechayotgan bemorlarda kuzatiladi.

pH doimiyligini saqlashda so'lakning buffer tizimlari ishtirok etadi. Koka-kola, fanta, pivo iste'mol qilinganda so'lak pH 5,5 igacha pasayishi mumkin bu emal uchun havfli, ammo 15 daqiqa ichida solak pH i tiklanadi. So'lakning buffer sig'imi - hajmini asosiy uch: bikarbonat , fosfat, oqsil buffer tizimlari ta'minlaydi. Bikarbonatlar buffer sig'imining 80% ini ta'minlaydi, ikkinchi o'rinda fosfat va uchinchi o'rinda – oqsil turadi. Bufer sig'imi ma'lum darajada ovqat tarkibi, sutkaning vaqti, oshqozon - ichak yo'lining holatiga bog'liq. So'lak ajralishi

tezligining ortishi pH ning ortishiga olib keladi, shuning uchun kunduzi pH kechasiga qaraganda yuqori.

Yetilgan tish email yangilanmaydi, bunda suyak to'qimasiga xos remodellanish jarayoni yo'q. Shuning uchun bu xususiyatlarning almashinuv hisobiga amalga oshadi. Yetilgan emalda doimiy ravishda deminerallanish va reminerallanish jarayonlari kechadi. So'lak emailning kristall panjarasini saqlash uchun zarur bo'lgan kaltsiy va fosforning aylana almashinuvida, ularning og'iz suyuqligidagi miqdorining boshqarilishida ishtirok etadi. Tish atrofidagi suyuq faza mineral tarkibining o'zgarib turishi uning deminerallanishiga olib kelishi mumkin. Masalan, og'izni saharoza eritmasi bilan 15 daqiqa davomida chayqash tish karashi fosfati miqdorining 1/3 ga kamayishiga va GAP dan fosfat kristallarining yuvilib chiqarilishiga olib keladi. Keyinchalik, fosfat bilan boyitilgan yangi solak tushishi hisobiga vakant bo'sh o'rinlar to'ldiriladi. Shunday qilib, yetilgan emalda deminerallanish va reminerallanish fizik-kimyoviy jarayonlari doimo kechadi. Shuning uchun so'lakda kaltsiy va fosfor boshqarilishi bu jarayonlarning muvozanati uchun zarur.

3.11. FTORIDLARNING BIOLOGIK ROLI

Tishni sog'lom saqlashda ftorning roli katta, u so'lakdan etilgan emailga kiradi va kariesdan himoya qiladi. Ftorid reminerallanishni: minerallarni pretsipitatsiyasini kuchaytiradi va email yuzasida ftorapatitga o'hshash kristallardan qoplama xosil qiladi. U deminerallanishga email appatiti oddiy kristallariga nisbatan yuqori darajada qarshi turadi.

Ftoridlar tishning og'iz bo'shlig'ida oson hazmlanuvchi uglevodlar tasirida mikroflora tomonidan ajraladigan kislotalar ta'sirida karioz destruksiyasini oldini oladi. Ortiqcha ftor flyuorozga olib keladi. Ftor ichimlik suvi va ovqat mahsulotlari bilan tushadi. U ko'p miqdorda baliq va choy tarkibida bo'ladi.

Suvda ftorid konsentratsiyasi kam: 0,1 – 0,5 mg/l. Ammo ba'zi joylarda uning suvdagi miqdori ancha yuqori: Janubiy Afrika, Hindiston, Xitoy, Qozog'iston, Ukraina va bosh. Dengiz suvida uning miqdori 0,8 – 1,4 mg/l ni tashkil qiladi. Organizmdan ftor buyraklar orqali chiqariladi. Alkaloz ftorning chiqib ketishini

kuchaytiradi, atsidoz aksincha, sekinlashtiradi va uning organizmda ushlab qolinishini ta'minlaydi. Suyak va tishlarni ftorning deposi desa bo'ladi, chunki ular ftorni to'playdi. Organizmda ftor etishmaganda uning suyak to'qimasodan mobilizatsiyasi (o'tishi) kuzatiladi. Ftorning vaqtinchalik defitsiti (etishmovchiligida) inson sog'ligi uchun xavfli emas. Ftorning tishlarda to'planishi yosh ulg'aygan sari ortadi. Hosil bo'ladigan ftorapatitlar quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega:

- ular erishga chidamli, bu esa tish emali yuzasining mustahkamligini ta'minlaydi;
- tish karashi kariyesogen mikroflorasiga nisbatan bakteritsid faollikka ega;
- kariyesga qarshi effektga ega. Bu effekt kariozga oid shikastlanishlarning reminerallanishini kuchaytiradi

Ftor etishmovchili va kariyesning ko'payishi orasidagi bog'liqlik ancha oldin aniqlangan. Ichimlik suvida ftor miqdori kam bo'lsa (0,1 -0,3 mg/l), kariyes 2 barobar ko'p uchraydi. Suvni ftorlash kasallanishni kamaytiradi. O'rta va katta yoshdagi odamlarda tish bo'yni ochilganda ftorni qo'llash nafaqat emal, shuningdek sementning ham kariyes rivojlanishini kamaytiradi. Ichimlik suvida ftor kam miqdorda bo'lganda maxsus 0,05-0,2 % ftor tutuvchi tish pastalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Ftor iste'mol qilishning xavfsiz doirasi tor bo'lib – 0,7 -1,5 mg/sut.

Kariyesning profilaktikasi uchun ftorni qo'llashning ikki usuli mavjud: ftoridlarni iste'mol qilish va og'iz bo'shlig'ining qattiq to'qimalari yuzasini ftor preparatlari bilan mahalliy davolash. Organizmga ortiqcha miqdorda ftor tushishi minerallanish jarayonini izdan chiqaradi va flyuoroz rivojlanishiga olib keladi. Flyuoroz emalning shakllanish davrida ta'sir qiladi, yani 7 yoshgacha. Kattalarda organizmga 8 mg/sut. miqdorda ftor tushishi havfli. Endemik flyuoroz profilaktikasi suvni ftordan tozalashga qaratilgan, ammo bu juda qimmat jarayon. Organizmga ftor ortiqcha miqdorda tushishi –alyuminiyni eritish, fosfor o'g'itlari ishlab chiqarishda va ftororganik birikmalarni olishda kuzatiladi. Ftor-vodorod uchuvchan gaz bo'lib, o'pkalarga oson kira oladi va ftor bilan zaxarlanisha sabab bo'ladi.

3.12. OG`IZ BO`SHLIG`INING HIMOYA TIZIMLARI

So`lak mutsinlari mexanik himoya vazifasini bajaradi. Ular ovqat luqmasini o`rab oladi, ho`llaydi va og`iz bo`shlig`i shilliq qavati, tish emalini mexanik jarohatlanishdan saqlaydi.

Og`iz suyuqligining turli komponentlari antibakterial vazifani bajaradi:

a) leykotsitlar: neytrofillar superoksid, gidroksil ionlari, vodorod peroksidlarini hosil qiluvchi kislorodning faol shakllarini yaratadi. Ular mikroorganizmlarning hujayra membranasi komponentlarini modifikatsiya qilib, proteinazalar va boshqa gidrolazalar ta`sirida gidrolizlanadi va halokatga uchratadi;

6) fermentlar: miyeloperoksidazalar vodorod peroksid bilan galogenlarning mikroorganizmlar hujayra membranasiga kiritib uning buzilishiga sababa bo`ladi. Peroksidazalar bakteritsid effekt beruvchi tiotsianatlarni gipotsianatlarga aylanishini ta`minlaydi .

Lizotsim, alfa-amilazalar mikroorganizmlar hujayra membranasi polisaharidlarining gidrolizini katalizlaydi.

Nukleazalar (DNKaza, RNKaza) mikroorganizmlar nuklein kislotalarining parchalanishini katalizlaydi.

Immunoglobulinlar G (IgG) og`iz bo`shlig`iga leykotsitlar tushishiga yordam beradi, sekretor immunoglobulinlar (slgA) mikroorganizmlarning koloniyalar hosil qilishining oldini oladi, fagotsitozni kuchaytiradi.

Laktoferrin — bu glikoprotein bo`lib, uch valentli temirni bog`lab, sitoxrom tutuvchi mikroorganizmlarni faoliyatini susaytiradi. U eng kuchli bakteriostatik effektga ega, chunki Fe^{3+} ionlariga moyilligi yuqori. Uning bakteriostatik effekti – nafas fermentlarining temiri uchun bakteriyalar yordamida musobaqalashishga asoslangan. Undan tashqari laktoferrin ba`zi mikroorganizmlar retseptorlari bilan , eukariot hujayralar membranalarining GAG lari bilan birikib, viruslarning mezbon hujayralariga kirishiga to`sqinlik qiladi. Seroz sekreti oqsillari bakteritsid va fungitsid vazifalarini bajaradi. Og`iz bo`shlig`i shilliq qavatini qoplovchi shilliq

epiteliyasi, mutsinlari bar`er funksiyasini bajaradi. Himoya tizimlari sifatida kompliment tizimi, interferonlar va prostaglandinlarni qayd qilish mumkin.

3.13. SO`LAK TASHHISINING KLINIK – DIAGNOSTIK AHAMIYATI

So`lak tarkibining tashhisi katta diagnostik ahamiyatga ega. So`lakni diagnostik maqsadlarda klinik- laborator analizlarda qon o`rniga qo`llash muhim ahamiyat kasb etmoqda . So`lakning tashhisi barmoq yoki tomirdan olingan qonning laborator – diagnostika uslublariga ko`ra qator afzalliklarga ega. Bu usul oddiy, tashhis og`riqsiz o`tadi, infeksiya tushmaydi, probalarni cheksiz olish mumkin. Hozirgi vaqtda so`lak nafaqat klinik amaliyotda, balki gigienik, toksikologik tashhislarda, dori preparatlarining farmakodinamikasini o`rganish va favqulotda vaziyatga tushgan insonlar tashhisida qollanilmoqda.

So`lak qator genetik omillar uchun marker vazifasini bajarmoqda: DNKni aniqlash (qarindoshlikni aniqlash), qon guruhi (sud – tibbiyot ekspertizasida). So`lak gormonal statusni aniqlashda substrat bo`lib hizmat qiladi (masalan, kontratseptivlarni qo`llaganda).

Uremiyada so`lakda qoldiq azot miqdori yuqori bo`ladi.

Gipertoniyada so`lakda sAMF, kalsiy , kaliy ionlarining miqdori ortgani aniqlanadi. Kariyesda ishqoriy fosfatazaning faolligi yuqori bo`ladi.

Paradontozda katepsinlar D va B miqdori ortiq, nitratreduktazaning faolligi esa kamaygan bo`ladi. Og`iz bo`shlig`ining shilliq qavati organizmning vitaminlar bilan ta`minlanganligining ko`zgusidir.

A vitaminining yetishmasligi og`iz burchagining bichilishi, shilliq atrofiyasi bilan harakterlanadi.

B guruh vitaminlarining yetishmovchiligi og`iz bo`shlig`i shilliq qavatining yallig`lanishi, bichilishi bilan harakterlanadi.

Singa kasalligining rivojlanishi asosida C vitaminining yetishmovchiligi yotadi, milkar qonashi kuzatiladi.

D vitamin yetishmaganda tishlarning rivojlanishi izdan chiqadi .

Hozirgi vaqtda protezlashda turli stomatologik materiallarning biologik jihatdan mosligini hal qilish aktual masalaga aylangan. Soʻlakning kimyoviy tarkibini tadqiqot qilish turli biomateriallarning soʻlak bezlari funksiyasiga taʼsirini aniqlash imkoniyatini beradi.

AYRIM JUMLALAR IZOHI (GLOSSARIY):

Biriktiruvchi toʻqima – hujayralararo matriks hujayralariga nisbatan katta hajmni egallagan toʻqima.

Kollagen –biriktiruvchi toʻqimaning asosiy oqsili. Sintezdan soʻng yetilishi boshqa oqsillar sintezidan farq qilib, EPR va hujayralararo matriksda kechadi. Uning sintezida vitamin C muhim rol oʻynaydi.

Elastin –biriktiruvchi toʻqimaning oqsili. Sintez jarayonida elastinning bir necha zanjiri birlashadi va natijada uning molekulasida toʻqimalarning choʻziluvchanligini taʼminlaydigan desmozin va izodesmozin hosil boʻladi.

HAM (hujayralararo matrik) –hujayralar orasini toʻldirib turuvchi modda. Tarkibida hujayralar ajratib chiqaradigan makromolekulalar –oqsillar va polisaharidlar tutadi.

Gialuron kislota – biriktiruvchi toʻqimaning polisaharidi. Tarkibida manfiy zaryad hisobiga koʻp miqdorda suv molekulalarini ushlab turadi va toʻqima tarangligini taʼminlaydi.

Tish email – minerallashgan biriktiruvchi toʻqima. Asosiy mineral komponenti – kalsiy gidroksiapatit – $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_r$.

Dentin – minerallshgan biriktiruvchi toʻqima, emaldan farq qilib, uni hujayralari qattiq hujayralararo matriksga botgan.

Pulpa- tishning yagona minerallshmagan toʻqimasi. Gʻovaksimon biriktiruvchi toʻqima. U tish toji va ildiz kanali atrofidagi boʻshliqni toʻldirib turadi.

Proteoglikanlar –Suyak matriksining kollagen boʻlmagan oqsillari.

Tish sementi – tishni uning boʻyinchasidan to yuqorisigacha oʻrab turuvchi qattiq toʻqima.

**So`lak** – Organizmning asosiy suyuqliklaridan biri. So`lakni ajratuvchi so`lak bezlari oshqozon osti bezi va jigar bilan bir qatorda ovqat hazm qilishda ishtirok etadi.

Aralash so`lak yoki og`iz suyuqligi – Og`iz bo`shlig`ida toza so`lak bo`lmaydi. Aralash so`lak yoki og`iz suyuqligini so`lak bezlari ajratayotgan sekretlar aralashmasi va leykotsitlar, milk suyuqligi, epiteliyning ko`chgan hujayralari, mikroorganizmlar hamda ularning hayot faoliyati mahsulotlari hosil qiladi.

Lizotsim – og`iz bo`shlig`I fermenti. Bakteritsid ta`sirga ega.

**So`lak amilazasi** - og`iz boshlig`i fermenti, uglevodlarning xazmlanishida ishtirok etadi, endoamilaza.

**So`lak mutsini** – o`ziga hos husuiyatli katta molekulyar massaga ega bo`lgan glikoprotein. Og`iz bo`shlig`I va oshqozon shilliq qavatini qoplaydi.

Prolinga boy oqsillar (PBO) – uch turga bo`linadi: nordon, asosiy va glikozillangan.

Nordon prolinga boy oqsillar- emal gidroksiapatitlari bilan bog`lanib, uning konformatsiyasini o`zgartiradi va Ca^{2+} bilan bog`lanishini ta`minlaydi.

Asosli prolinga boy oqsillar- ovqat tarkibidagi tannin moddasini bog`lab, og`iz bo`shlig`ini himoya qiladi.

Glikozillangan nprolinga boy oqsillar – mutsin kabi gidratlanadi, shuning uchun ovqat luqmasini namlab uning yutilishiga yordam beradi.

Gistidinga boy oqsillar (gistatinlar) – kichik molekulali oqsillar .Gidroksiaptit kristallari bilan bog`lanib, tish pelikulasini shakllanishida ishtirok etadi.

Statherinlar (tirozinga boy oqsillar) – tirozinga boy fosfoproteinlar, ular Ca^{2+} ni bog`lab tish yuzasida , og`iz boshlig`ida va so`lak bezlarida fosfor-kaltsiy tuzlarining hosil bo`lishining oldini oladi.

Nerv O`shish Omili (NO`O)-- yallig`lanishga qarshi eng kuchli agent. NO`O yaralar bitishini tezlashtiradi.

Milk suyuqligi –organizmning murakkab biologik muhiti. Parodont to`qimalarini normal holatda saqlab turish vazifasini bajaradi.

Tish karashi – yumshoq yopishqoq hosila , tish bo`yinchasi sohasiga yoki butun yuzasiga mahkam bog`lanadi. Kariyes kelib chiqishining asosiy patogenetik sababchisi.

Pellikula – tish karashi va emal yuzasi orasida joylashgan mikrobsiz yupqa qatlam. U glikoproteinlarning , brinchi navbatda mutsinlarning adsorbsiyasi va agreatsiyasi natijasida hosil boladi.

MUSTAQIL ISHLASH UCHUN MAVZULAR

1. Kollagenozlar, patogenezi va ular tashhisi .
2. So`lak ajralishining boshqarilishi. Kserostomiya sabablari.
3. Og`iz bo`shlig`ining himoya tizimlari.
4. Parodontopatiyalarni davolash va profilaktikasida qo`llaniladigan gistatinlarning ta`sir mexanizmi.
5. Organizmga taninlar tushganda prolinga boy oqsillarning ko`p miqdorda hosil bo`lish mexanizmi.
6. Laboratoriya tashhisida so`lakning ahamiyati.
7. Kserostomiyada og`iz bo`shlig`I, qizil o`ngach va oshqozon shilliq qavatining holati va funksiyalrining buzilishi.
8. Iste`mol qilinayotgan ovqat tarkibi va so`lak ajralishining boshqarilishi.
9. Statherinlar va sistatinlarning so`lakdagi vazifalari.
10. Kollagenlar tiplari va ularning vazifasi.
- 11.Qandli diabet bilan og`rigan bemorlarda dental implantatsiyaning o`ziga xosligi.
- 12.Tish to`qimasining o`sishi va rivojlanishi.
13. Tish to`qimasi metabolizmining markerlari.
14. Gipovitaminozda og`iz bo`shlig`ida kelib chiqadigan o`zgarishlar.
15. Og`iz bo`shlig`ining infeksiyalarida pulpa himoyasini amalga oshiruvchi vitamin C ning ta`sir mexanizmi.
16. Kariyes kelib chiqishida ovqat tarkibidagi saharoning ta`siri.
17. Suyak to`qimasi metabolizmiga osteoproteogerin oqsilining ta`siri.
- 18 Tish email shakllanishiga irsiy amelogenazning ta`siri.
19. Rahit va osteoporozda tish qattiq to`qimasida kelib chiqadigan o`zgarishlar.

20. Biriktiruvchi to`qima metabolizmi.
21. Tishda toshlarning hosil bo`lishi va parodont to`qimalarining yallig`lanishi.
22. Tish qattiq to`qimasining tuzilishi va apatit tarkibi.
23. Ftor tutuvchi tish pastalarining tish holatiga ta`siri .
24. Qonda paratgormon va estrogenlar miqdorining tishlar qimirlashiga ta`siri.

MAVZULAR BO`YICHA TESTLAR

1. Biriktiruvchi to`qima fibrilyar strukturalariga kirmaydi:

- a.:miozin
- b.:kollagen
- c.:elastin
- d.:retikulin tola
- e.:barchasi kiradi

2. Kollagenga xos aminokislotalar bo`lib hisoblanadi:

- a.:oksiprolin, oksilizin, glitsin
- b.:serin, alanin, glitsin
- c.:glitsin, valin, treonin
- d.:metionin, valin, treonin
- e.:valin, metionin, oksilizin

3. Kollagendan farqli ravishda elastinda ko`p saqlanuvchi aminokislotalar:

- a.:valin va alanin
- b.:serin, alanin, glitsin
- c.:alanin va serin
- d.:serin va treonin
- e.:serin, alanin, glitsin

4. Qarilikda biriktiruvchi to`qimada suv va asosiy moddaning tolaga nisbati kamayadi. Bunday holat qanday o`zgarishlar natijasida kelib chiqadi?

- a.:kollagen miqdorining ortishi va glikoproteinlar konsentratsiyasining pasayishi
- b.:kollagen miqdorining va glikoproteinlar konsentratsiyasining pasayishi

- c.:kollagen miqdorining va glikoproteinlar konsentratsiyasining ortishi
d.:kollagen miqdorining va glikoproteinlar konsentratsiyasining o'zgarmasligi
e.:kollagen konsentratsiyasining ortishi
- 5.Kollagenozlarga qaysi hastaliklarni kiritish mumkin.
- a.:revmatizm, revmatoid artrit
b.:sistemali qizil bo'richa, sistemali sklerodermiya
c.:Dermatomiozit va tugunchali pearingrit
d.:hamma javoblar to'g'ri
e.:togri javob yo`q
- 6.Mushaklar faoliyati uchun energiya maibai bo`lib xizmat qiladi:
- a.:ATF
b.:ADF
c.:kreatinin
d.:kreatinfosfat
e.:AMF
- 7.Mushak oqsillari 3 guruhga bo'linadi:
- a.:sarkoplazmatik
b.:miofibrilyar
c.:stromal
d.:globulyar
e.:struktur
f.:polifunksional
- 8.Mushak ekstraktiv moddalariga kiradi:
- a.:adenil nukleotidlari (ATF, ADF, AMF)
b.:kreatinfosfat va kreatin
c.:karnozin va anzerin
d.:ferritin
e.:trasferrin
f.:siydik kislotasi
- 9.Biriktiruvchi to'qimaning o'ziga xos xususiyatlarini ko'rsating:

- a.:boshqa to'qimalarga qaraganda biriktiruvchi to'qimada hujayra elementlariga nisbatan hujayraaro moddasi katta masofani egallaydi
- b.:biriktiruvchi to'qima uchun o'ziga xos ipsimon (fibrilyar) strukturalarning kollagen, elastin va retikulin tolalar bo'lishi xarakterli, ular hujayralararo substansiya o'ramida joylashgan
- c.:biriktiruvchi to'qima hujayralararo moddasi juda murakkab kimeviy tarkibga ega
- d.:boshqa to'qimalarga qaraganda biriktiruvchi to'qimada hujayra elementlariga nisbatan hujayraaro moddasi kichik masofani egallaydi
- e.:biriktiruvchi to'qimada albumin va globulin oqsillari bor
- f.:biriktiruvchi to'qimada fibrinogen, kollagen va elastin oqsillari bor

10.Tropokollagenda quyidagi aminokislotalar miqdori yuqori:

- a.:glitsin
- b.:5 oksilizin
- c.:3-oksialfa-oksiprolin
- d.:triptofan
- e.:alanin
- f.:valin

11.Qonda kalsiy va fosfat kislota ionlarini idora etadi:

- a.:paratgormon
- b.:o'sish gormoni
- c.:AKTG
- d.:adrenalin
- e.:aldosteron

12.Muskul qisqarishida kalsiyning roli:

- a.:troponin bilan ta'sirlashib, akginni ajratadi
- b.:globulin bilan birikadi
- c.:kalsiy kationlari miozin bilan birikishidan
- d.:ATF parchalanishi kuchayadi
- e.:kaliyni miozin bilan birikadi

13.Paratgormon ta'minlaydi:

- a.:qonda Ca miqdorining oshishini
- b.:qonda Ca miqdorining kamayishini
- c.:qon tomiri ichidagi lipoliz
- d.:qonda glyukoza miqdori kamayishini
- e.:qon plazmasining oqsillari bilan bog'lanishini

14.Kalsitonin hosil buladi:

- a.:qalqonsimon bezning parafollikulyar xujayralarida
-:yo'g'on ichakda
- b.:qalqonsimon bezoldi bezi hujayralarida
- c.:buyrak usti bezining pustloq qismida
- d.:oshqozon osti bezida

15.Kalsiy va fosfat almashinuvida ishtirok etuvchi gormonlarning 3 vakilini ko'rsating:

- a.:paratgormon
- b.:vazopresin
- c.:kalsitonin
- d.:kortizol
- e.:kalsiytriol
- f.:adrenalin

16.Koptokchalarda filtratsiya jarayoni nimaga bog'liq:

- a.:kapillyardagi bosimga
- b.:onkotik bosimga
- c.:kapsula ichidagi bosimga
- d.:qon oqimi tezligiga
- e.:vodorodning sekretiylanish tezligiga
- f.:reabsorbsiyaga

17.Kanalchalarda quyidagi moddalar reabsorbsiyalanadi:

- a.:99% suv, natriy, xlor, gidrokarbonatlar, aminokislotalar
- b.:93% kaliy

d.:45% mochevina

c.:30% natriy, suv va xlor

d.:61% aminokislotalar, gidrokarbonatlar, kaliy

e.:13% mochevina va aminokislotalar

18.Natriy reabsorbsiyasi quidagi ketma-ketlikda kechadi:

a.:passiv transport yo‘li bilan natriy kanalchalardan hujayralarga o‘tadi

b.:natriy bazal plazmatik membrana tomon harakatlanadi

c.:bazal membranada u natriy nasosi orqali to‘qimalararo bo‘shliqqa o‘tadi

d.:natriy passiv transport yo‘li bilan hujayradan kanalchalarga o‘tadi

e.:bazal membranada u kalsiy nasosa yordamida hujayralar aro bo‘shliqqa o‘tadi

f.:xujayralar aro bo‘shliqdan natriy kanalchalariga o‘tadi

19.Kalsitoninni 4 xil ta’sir mexanizmini ko‘rsating:

a.:Ca va F miqdorini qonda kamaytiradi

b.:Ca va F tuzlarini suyakda to‘planishini ta’minlaydi

c.:Ca va F miqdorini qonda ko‘paytiradi

d.:Ca ⁺⁺ning siydik bilan ajralishini kuchaytiradi

e.:Fosfaturiyani kamaytiradi

f.:Ca siydik bilan ajralishini kamaytiradi

g.:Fosfaturiyani kuchaytiradi

h.:Ca va F tuzlarining suyaklardan yuvilishini ta’minlaydi.

20.Giperkalsiemiyaning 4 xil belgisini ko‘rsating:

a.:psixozning vujudga kelishi

b.:mushak to‘qimalarda kalsiyni to‘planishi

c.nerv-mushak faoliyatini zo‘riqishi

d.:siydik yo‘llarida toshlarni paydo bo‘lishi

e.:nerv-mushak faoliyatini pasayishi

f.:xujayralarda kalsiy miqdorini kamayishi

g.:qonni quyuglanishi

h.:tirishishni paydo bo‘lishi

21.Suyak to'qimasidan Ca va F ni yuvib chikarish hisobiga qonda Ca va F konsentratsiyasini oshiruvchi omil.

a.:tiroksin

b.:kalsitonin

c.:1,2,4-dioksixolekalsiferol

d.:parat gormon

e.:kalsitonin

22.Biriktiruvchi to'qima hujayralararo matriksi glikozaminoglikanlardan tarkib topgan. Biriktiruvchi to'qima glikozaminoglikanlariga kirmaydi:

a.gialuron kislota, geparin

b.xondroitin-sulfatlar

c.dermatansulfat

d.keratansulfat

e.glyukuron kislota

23.Tish qattiq va yumshoq to'qimalari tarkibiy qismi bo'lgan biriktiruvchi to'qima struktur birligi bo'lib hisoblanadi

a.:D-glyukuron kislota va N-atsetilglyukozamin

b.:D-glyukuron kislota va N-atsetilgalaktozamin-4-sulfat

c.:L-iduron kislota va N-atsetilgalaktozamin-4-sulfat

d.:D-galaktoza va N-atsetilglyukozamin-6-sulfat

e.: galaktoza va glyukozamin-6-sulfat

24.Me'yorda so'lak pH ko'rsatkichi 6,4-7,8 ga teng. Bu ko'rsatkichining 6,2 ga o'zgarishi nimaga olib keladi:

a.:Tish to'qimasi kalsifikatsiyasiga

b.:Emal demineralizatsiyasi va kariyesga

-c.:Flyuorozga

d.:Tish to'qimasi mineralizatsiyasiga

e.:Kariyesogen omillarga chidamlilikni oshishiga

25.Parodontitni davolashda kalsiy preparati va tish mineralizatsiyasini kuchaytiruvchi va suyak to'qimasi rezorbsiyasini tormozlovchi qanday gormon ishlatiladi:

-

a.:Insulin

b.:Adrenalin

c.:Dofamin

d.:Tiroksin

e.:Kalsitonin

26.Siyrak biriktiruvchi to'qimada (jumladan tish pulpasida) ko'p tarqalgan kollagen tipi:

a.:I va III

b.:III va V

c.:XI va II

d.:I va V

e.:II

27.Tish qattiq to'qimasi tarkibida (dentin va sement) kollagenning ushbu tipi ko'p uchraydi:

a.:I

b.:II

c.:V

d.:IX

e.:XII

28.Dentinning organik matriksida oqsillar nisbatini ko'rsating:

a.:90% kollagen, 8% nokollagen oqsillar

b.:8% kollagen, 92% nokollagen oqsillar

c.:50% kollagen, 50% nokollagen oqsillar

d.:10% kollagen, 90% elastin

e.:75% kollagen, 25% nokollagen oqsillar

29.Tish emali uchun xos xususiyati:

- a.:kollagenning yo‘qligi
- b.:kollagenning I tipi
- c.:kollagenning II tipi
- d.:kollagenning III tipi
- e.:kollagenning IV tipi

30.Odontoblastlarda kollagen sintezi quyidagi modda sintezi bilan tugallanadi:

- a.:prokollagen
- b.:tropokollagen
- c.:propeptid
- d.:yetuk kollagen
- e.:preprokollagen

31.So‘lak alfa-amilazasi ta’sirida polisaxaridlar gidrolizining maxsuli bo‘lib hisoblanadi:

- a.:saxaroza
- b.:maltoza
- c.:dekstrin
- d.:laktoza

32.So‘lak amilazasini faollashtiruvchi ionni ko‘rsatibg:

- a.:kaliy
- b.:magniy
- c.:vodorod
- d.:xlor

33.So‘lakda amilazadan tashqari bo‘ladigan fermentni ko‘rsating:

- a.:saxaraza
- b.:maltaza
- c.laktaza
- d.:sellyulaza

34.Alfa-amilaza ta’sirida parchalanuvchi bog‘ni ko‘rsating:

a.:ichki 1,4-glikozid bog‘lar

b.:fosfoefir bog‘lar

c.:1,2-glikozid bog‘lar

d.:1,6-glikozid bog‘lar

35.So‘lak amilazasi kraxmaldagi qanday bog‘larni gidrolizlaydi:

a.:1,4-glikozid bog‘larni

b.:fosfodiefir bog‘larni

c.:ganlioizid bog‘larni

d.:1,6-glikozid bog‘larni

36.So‘lakdan bir kunda ajraladigan sekreksiya miqdorini ko‘rsating:

a.:1,0-1,5 l.

b.:0,5-0,8 l.

c.:0,8-1,2 l.

d.:1,5-2,0 l.

37.Amilaza uchun optimal pH nechaga teng:

a.:6,8-7,2

b.:1-2

c.:9-10

d.:3,5-4,2

38.Qandli diabetda og‘iz suyuqligida glyukoza miqdorining ortishi nimaga olib kelad:

a.:Ko‘p sonli kariesga

b.:Emal gipoplaziyasiga

c.:Emal giperplaziyasiga

d.:Flyuorozga

e.:Emal kalsifikatsiyasini kuchayishiga

39.Mikroorganizm membranasida faollashish hisobiga antibakteriotsid ta’sir ko‘rsatuvchi lizotsim gidrolitik ferment qanday vazifani bajaradi?

a.:oqsillarni parchalaydi

b.:lipidlarni parchalaydi

- c.:fosfolipidlarni parchalaydi
- d.:glikoproteinlarni parchalaydi
- e.:proteinlarni parchalaydi

40.Parodontit bilan kasallangan bemor soʻlgi tahlilida katalaza fermenti faolligining pasayishi aniqlandi. Bu bemorda qanday jarayonlar faollashishi kuzatiladi?

- a.:erkin radikalli oksidlanish
- b.:mikrosomal oksidlanish
- c.:substratli fosforillanish
- d.:mitoxondrial oksidlanish
- e.:anaerob oksidlanish

BILIMLARNI TEKSHIRISH UCHUN VAZIYATLI MASALALAR

1.Latirizm — umurtqaning shikastlanishi , boʻgʻinlarning surilishi, suyaklarning deminerallanishi bilan xarakterlanuvchi kasallik. Bunga liziloksidaza fermentining ingibirlanishi sabab boʻladi. Nima uchun liziloksidaza faolligining pasayishi bunday ogʻir holatlarga olib keladi? Buning uchun:

- a) bu fermentni katalizlovchi reaksiya tenglamasini yozing va prostetik guruhini koʻrsating;
- b) reaksiya mahsulotlarining hujayradan tashqari matriksning fibrillyar oqsillari strukturasi shakllantirishidagi ishtirokini koʻrsating ;
- c) bu jarayon oqsillarining funksial faolligi qanday oʻzgaradi ?

2. Balarpan preparati tarkibida sulfatlangan glikozaminglikan tutadi va koʻzning quruq shox pardasini davolashda qoʻllaniladi. Nima uchun bu preparat koʻz shox pardasining yuzasini namlanishini kuchaytiradi? Buning uchun:

- a) Sulfatlangan glikozaminglikanlar birortasini tarkibidagi disaxarid birligining formulasini yozing;
- b) Shunday disaxarid birliklardan tuzilgan makromolekulaning xossalarini yozing; jarayonning kechishini tushuntiring va fermentini nomlang;

3. Ulug` Vatan urushi vaqtida Leningrad aholisi orasida singa epidemiyasi tarqalgan. Kattalar va bolalarda milklar qonashi, tishlar tushishi, ichki qon ketishlar kuzatilgan. Vitamin C bilan bir qatorda B (PP, folat kislota va bosh.) guruh vitaminlarning ham yetishmovchiligi keuzatilgan. Davolash maqsadida igna bargli daraxtlarning ignalari va xamirturushdan (nastoy) infusion eritma tayorlanib, hospital, bolalar uylari, maktablarga tarqatilgan . Ko`k burglar va xamirturushda qanday vitaminlar mavjud? Bu vitaminlarni biriktiruvchi to`qima metabolizmidagi rolini tushuntiring. Buning uchun:

- a) Ushbu vitaminlarni tutuvchi kofermentlarni nomlang;
- b) Bu kofermentlar ishtirokida boradigan reaksiyalar va jarayonlar sxemasini yozing;
- c) Leningrad aholisida gingivit va parodontitlarning rivojlanish sabablarini tushuntiring.

4. Bullyoz epidermoliz – biriktiruvchi to`qimaning kam uchrovchi irsiy kasalligi, epithelial hujayralarning shikastlanishi va terida kop pufakchalar hosil bo`lishi bilan xarakterlanadi. Bu kasallikning distrofik tipida laminin sintezining izdan chiqishi sababli shilliq qavat va teri shikastlanadi. Hujayradan tashqari matriks strukturasining hosil bo`lishida lamininning rolini tushuntiring. Buning uchun:

- a) biriktiruvchi to`qimaning qaysi o`ziga xos strukturasini tarkibida laminin bo`ladi?
- b) laminin tuzilishining o`ziga xos xususiyatini yozing, qaysi makromolekula bilan o`zaro ta`sirlashadi?
- c) Bu oqsilning metabolizmida Ca^{2+} ning rolini ko`rsating.

5. Osteopetroz («mramor kasalligi») – osteoklastlar disfunktsiyasidan kelib chiqadigan kam uchraydigan kasallik. Kasallikning bir shaklida karboangidraza II fermentining yetishmovchiligidan kelib chiqadi. Nima uchun bu ferment faolligining pasayishi osteoklastlar funksiyasi buzilishiga olib keladi? Buning uchun:

- a) osteoklastlarda karboangidraza II fermentini katalizlovchi reaksiya va hosil bo`lgan mahsulot dissotsiatsiyalanishi tenglamasini yozing;
- b) dissotsiatsiya maxsullaridan birining konsentratsiyasining ortishi osteoklastlar membranasini strukturasiga qanday ta`sir ko`rsatadi?
- c) ionlar konsentratsiyasining pasayishi suyak matriksining rezorbsiyasini keltirib chiqaruvchi fermentlar faolligiga qanday ta`sir ko`rsatadi.

6. Baykalortidagi Urov daryosining sohili radionukleotidlar, ayniqsa stronsiy (Sr^{40}) bilan zararlangan. Mahalliy aholi va xayvonlarda oyoq qo'llarning rivojlanmaganligi va tez- tez sinishlar kuzatiladi. Suyak to'qimasining mustahkamligiga radioaktiv stronsiy ta'sirini tushuntiring. Buning uchun:

- a) sog'lom odam suyak to'qimasi asosiy apatitining formulasini keltiring;
- b) mahalliy aholi apatitlari strukturasida kechadigan o'zgarishlarni tushuntiring;
- c) normada va patologiyada Ca/P nisbatini ko'rsating;

7. Shimoliy Karolina Universiteti olimlarining fikricha parodontopatiyalarning oldini olish va davolashda gistatinlarni qo'llash yanshi natija beradi. Nima uchun olimlarni aynan shu oqsil qiziqtirib qoldi. Buning uchun:

- a) so'lakning oqsillarini tanlang va ular tuzilishining o'ziga xosligini ko'rsating.
- b) bu oqsillar fuksiyasini tushuntiring va oqsillarning qaysi biri olimlarni qiziqishini uyg'otganini ayting.

8. Tanin o'simlik mahsulotlari – behi, hurmo, choyda uchraydi va so'lak glikoproteinlari, og'iz bo'shlig'i epiteliysi bilan kovalent bog'lanib, ularni denaturatsiyaga uchratadi. Protein –tanin kompleksi tish pellikulasi yuzasiga adsorbirlanadi va tish karashining hosil bo'lishini tezlashtiradi. Taninlarning tish yuzasiga tushishiga organizmning reaksiyasi – so'lakda prolinga boy oqsillar miqdorini ko'payishi noyob. Bu holatni tushuntiring. Buning uchun:

- a) bu oqsillar funksiyasini ko'rsating;
- b) Qaysi so'lak bezlarining sekretlari prolinga boy oqsillarni asosiy miqdorini ishlab chiqaradi.

9. Xayvonlar so'lagidan proteazalarning ingibitori ajratiladi va ulardan dori preparatlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Farmatsevtika firmalari tomonidan ular trasilol, kontrikal, gordoks nomi bilan ishlab chiqariladi. Bu oqsillarni so'lakdagi funksiyasini yozing. Bu preparatlarni pankreatitda qo'llanilish mexanizmini tushuntiring va ular ingibirlaydigan fermentlarni nomlang.

10. Kosmetik preparatlarning konservanti sifatida tabiiy oqsillar – laktoperoksidaza (peroksidaza), laktoferrin va lizotsim qo'llaniladi. Ularning konservant sifatida qo'llashi ta'sir mexanizmini tushuntiring. Buning uchun:

- a) Bu oqsillar qaysi sekretda uchrashini ko'rsating;

b) har bir oqsilning tuzilishini ko'rsating va ularning antibakterial faollik mexanizmini tushuntiring.

11. Nomukammal osteogenez— bir guruh irsiy kasalliklar bo'lib, alveolyar toj rezorbsiyasi va suyaklarning mo'rtligi bilan xarakterlanadi. Bu kasalliklarni I tip kollagenning pre-pro-alfa₁ va alfa₂ zanjirlaridagi genni nuqtaviy mutatsiyasi keltirib chiqaradi. Agar mutatsiya zanjirlari N- uchi signal peptidida bo'lsa, kasallikni kechishi engil o'tadi. Pre-pro-kollagenni C-uchi o'rta fragmentining birlamchi strukturasi buzilganda kasallik juda og'ir kechadi. Bunda homilador ayolning homilasi yoki yangi tug'ilgan chaqaloq o'lishi mumkin. Nima uchun nuqtaviy, yani kollagenning pre-pro- alfa₁ va alfa₂ zanjirida nukleotid o'rin almashinuvi va kodonni ma'nosining o'zgarishi bilan boradigan mutatsiyada kasallik ikki hil ko'rinishda uchraydi? Buning uchun:

a) kollagen sintezi bosqichlari shemasini yozing, kollagenni pre-pro- alfa₁ va alfa₂ N-uchidagi signal peptidi va C-uchidai va o'rta fragmentini ko'rsating;

b) kollagen tolasining shakllanishida bu fragmentlarning rolini yoritib;

c) I tip kollageni pre-pro- alfa₁ va alfa₂ zanjirida mutatsiya natijasida o'zgarishga uchragan bosqichlarni tushuntiring.

12. Mukopolisaharidozlar lizosomalar to'planishining bir guruh kasalliklari. Ular dermatansulfat, geparansulfat, xondroitinsulfatlarni parchalovchi fermentlar yetishmovchiligidan kelib chiqadi. Bunday kasalligi bor bemorlar, suyak skeletining rivojlanishida huqson bo'lgani va ko'krak qafasi deformatsiyasi (shaklining o'zgarishi) sababli, ko'pincha past boyli bo'ladilar. Proteoglikanlar suyak to'qimasini rivojlanishida qanday vazifani bajaradilar? Buning uchun:

a) proteoglikalar tuzilish prinsipini yozing;

b) xondroitinsulfat, geparansulfat, dermatansulfatlarning disaharid birliklarining formulasini yozing;

c) suyak to'qimasining proteoglikanlari katabolizmining shemasini yozing va matriks minerallanishida ularning rolini tushuntiring.

13. Konn sindromi (buyrak usti bezining po'stloq qismi vazikulyar zonasi o'smasi) bilan kasallangan bemorlarda aralash so'lak normaga nisbatan kam miqdorda natriy

va xlor, kaliyni esa ko'p miqdorda tutadi . Bemor qonida qanday gormon miqdori ortgan va u so'lakning ion tarkibiga qanday ta'sir ko'rsatadi. Buning uchun:

- a) bu gormonning nishon- hujayralarga ta'sir mexanizmini ko'rsating va uni ion almashinuv jarayoniga ta'sirini tushuntiring;
- b) so'lakni elektrolit tarkibining buzilishiga olib keluvchi gormonning nishon- hujayralarini nomlang .

14. Og'iz bo'shlig'ida patologiyasi bor bemorning so'lagi uning mineral tarkibining tahlili uchun olindi. Tahlil natijalariga ko'ra kaltsiy fosfat mitsellasi modeli qurildi (rasmda keltirilgan).



Kaltsiy fosfat mitsellasining modeli.

Mitsella strukturasidagi bunday o'zgarishlar qanday oqibatlarga olib kelishi mumkin? Buning uchun:

- a) mitsella strukturasidagi buzilishlarni ko'rsating;
- b) bunga qanday ionlar konsentratsiyasining o'zgarishi sabab bo'lishi mumkin?

15. Membrananing apical qismi orqali xlor ionlari tashiydigan oqsil genidagi mutatsiya natijasida irsiy kasallik mukovistsidoz kelib chiqadi. Oqibatda atsinar hujayralarda Cl^- miqdori ortadi va bunda hujayralarga K^+ va

H_2O kirishi kuchayadi. Bu kasallikda so'lak tarkibi va hajmida qanday o'zgarishlar kuzatiladi? Buning uchun:

- a) atsinar hujayralarning plazmatik membranasining apikal qismi shemasini keltiring va bu shemada SG uchun Ca^{2+} ga bog'liq kanalni ko'rsating;
- b) nima uchun atsinar hujayralar tomonidan xlor ionlari ajralishining buzilishi so'lak buffer hajmining kamayishiga olib keladi, so'lakning buffer tizimlarini nomlang;
- b) bu kasallikda kserostomiya kelib chiqish sababini tushuntiring;
- r) mukovistsidoz bilan og'rikan bemorlar tishining emalida qanday o'zgarishlar

kuzatiladi.

16. Ma'lumki, kopchilik kurarega o'hshash dori preparatlari atsetilholinning struktur analoglari, qabul qilinganda kserostomiyani keltirib chiqaradi. Buni qanday tushuntirasiz? Buning uchun so`lak ajralish shemasini keltiring va tushuntiring:

- a) kurarega o'hshash moddalar atsetilholinni reseptor bilan bog`lanish faolligiga qanday ta`sir ko`rsatadi. Uning ta`sir mehanizmini ko`rsating;
- 6) atsetilholinni struktur analogi bo`lgan dori preparatlarini qabul qilganda kserostomiya kelib chiqish sababini tushuntiring;
- b) so`lak ajralish tezligining pasayishi og`iz bo`shlig`i holatiga qanday ta`sir ko`rsatadi.

17. Shimoliy Karolina universiteti olimlarini ta`kidlashlaricha parodontopatiyalarni oldini olish va davolashda gistatinlarni qo`llash yangi yo`nalish bo`lishi mumkin. Nima uchun aynan shu oqsillar davolashni yangi usullarini ishlab chiqish ustida ishlayotgan olimlarni diqqatini jalb qildi. Buning uchun:

- a) solakning noyob oqsillarini nomlang va ular tuzilishining o`ziga hos tomonlarini nomlang;
- 6) bu oqsillarni funksiyasini ta`riflang va ulardan qaysi biri olimlar diqqatini o`ziga jalb qildi.

Qabul qilingan shartli qisqartmalar

GBO – gistidinga boy oqsillar.

PBO – prolinga boy oqsillar.

TBO – tirozinga boy oqsillar.

KSB – katta so'lak bezlari.

XTM – hujayradan tashqari matriks.

YuMB – yuqori molekulyar birikmalar.

YuPB – yuqori polimer moddalar.

GAG – glikozaminglikanlar.

GAP – gidroksiapatit.

GIG – gastrointestinal gormonlar.

MS – milk suyuqligi

DNK – dezoksiribonuklein kislota

OIY – oshqozon- ichak yo'li.

TK – tish karashi.

IL – interleykin.

PI – proteinazalar ingibitori.

IFN – interferon.

IO'O – insulinsimon o'sish omili.

KF – kislotali fosfataza.

LDG – laktatdegidrogenaza.

MPO – mieloperoksidaza.

LSB – kichik so'lak bezlari

mRNK – matritsali RNK.

QOSB – quloq oldi so'lak bezlari.

PO – peroksidaza.

PTG – paratireoid gormoni.

JOSB – jag' osti so'lak bezlari.

TTSB – til osti so'lak bezlari.

OS – og'iz suyuqligi.

RNK – ribonuklein kislota.

SB – so'lak bezlari.

STG – so'matotrop gormoni.

ShB – shartli belgi.

FR – fosfoprotein.

O'O – o'sish omili.

NO'O – nervlarning o'sish omili.

sAMF – siklik adenzinmonofosfat.

MNS – markaziy nerv sistemasi.

UKS – uch karbon kislota sikli.

IF – ishqoriy fosfataza.

EPR – endoplazmatik retikulum.

EO'O – epidermal o'sish omili.

IG – immunoglobulin.

PAL – proteinazalarning α -ingibitori.

MUNDARIJA

1. Annotatsiya.....	4
2. Kirish.....	5
I Bob. Biriktiruvchi to`qimalar.....	6
1.1. Biriktiruvchi to`qima hujayralarining tarkibi.....	6
1.2. Hujayralararo matriksning tuzilishi.....	8
1.3. Kollagen.....	9
1.3.1. Kollagen biosintezi.....	11
1.4. Elastin.....	17
1.4.1. Latirizm.....	19
1.4.2. Elers –Danlo sindromi.....	19
1.4.3. Marfan sindromi.....	19
1.5. Biriktiruvchi to`qimaning asosiy moddasi.....	20
1.5.1. Glikoproteinlar.....	20
1.5.2. Proteoglikanlar.....	22
II Bob. Minerallashgan to`qimalarning kimyoviy tarkibi.....	27
2.1. Suyak to`qimasi. Tishlar minerallanishining o`ziga xos xususiyatlari.....	27
2.2.1. Suyak to`qimasi va tishlar biosintezining gormonal boshqarilishi.....	30
2.2.2. Paratgormon.....	33
2.2.3. Kalsitonin.....	35
2.2.4. Kalsitriol (vitamin D ₃).....	35
2.2.5. Glyukokortikoidlar.....	36
2.3. Tish tuzilishi. Tishning rivojlanish bosqichlari.....	37
2.4. Tish email.....	38
2.5. Ameloblastlarni ish sikli.....	42
2.6. Tish dentini.....	44
2.7. Tish sementi.....	50
2.8. Tish pulpasi.....	52
2.8.1. Phulpa hu`jayrasining tarkibi.....	52
2.8.2. Phulpani hu`jayaaro matriksi.....	53
2.9. Tish periodonti (periodontal bog`lam).....	55
III Bob. So`lak bezlari.....	57
3.1. So`lak va solak bezlari to`g`risida umumiy tushuncha.....	57
3.2. Solakni tekshirish usullari.....	58
3.3. So`lakning hosil bo`lish mexanizmi va ajralish tezligi.....	58
3.4. Og`iz suyuqligining vazifalari.....	61
3.5. So`lakning mikrokristallanishi.....	64
3.6. So`lakning organik komponentlari.....	65

3.6.1. Mutsinlar.....	66
3.6.2. Immunoglobulinlar.....	66
3.6.3. So`lakni guruhspetsifik moddalari.....	67
3.6.4. Seroz sekreti oqsillari.....	68
3.6.5. Solakni boshqa organic komponentlari...../..	71
3.7. Tish karashi.....	72
3.7.1. Tish karashining tarkibi.....	74
3.8. So`lak fermentlari.....	76
3.9. Milk suyuqligi.....	78
3.10. Solakni mineral komponentlari.....	79
3.11. Ftoridlarni biologic roli.....	82
3.12. Og`iz bo`shlig`ini himoya tizimlari.....	84
3.13. So`lak tashhisining klinik-diagnostik ahamiyati.....	85
Ayrim jumlarlar izohi (glossariy).....	86
Talabalar mustaqil ishlashi uchun mavzular.....	89
Mavzular bo`yicha testlar.....	92
Bilimlarni tekshirish uchun vaziyatli masalalar.....	101
Qabul qilingan shartli qisqartmalar.....	107
Mundarija.....	109

