

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI  
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI  
ABU ALI IBN SINO NOMIDAGI  
BUXORO DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI**

**Baxtiyor Burtxanovich Xasanov**

# **GISTOLOGIYA - O'QUV QO'LLANMA**

**Bilim sohasi – Ijtimoiy ta'minot va Sog'liqni saqlash -500000**

**Ta'lim sohasi – Sog'liqni saqlash – 510000**

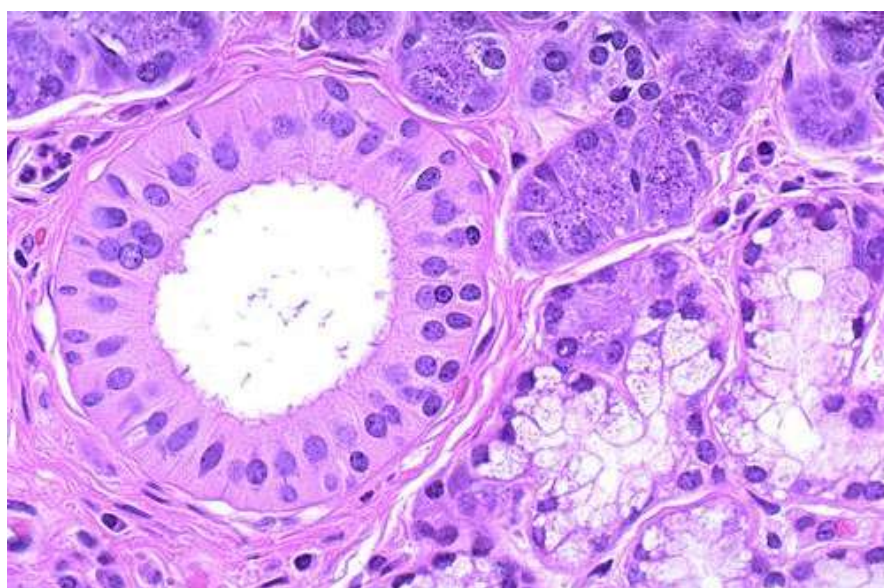
**Davolash ishi – 5510100**

**Kasbiy ta'lim – 5111000 (5510100 Davolash ishi)**

**Pediatriya ishi– 5510200**

**Stomatologiya ishi – 5510400**

**ta'lim yo'nalishlari uchun**



БУХОРО – 2021 й.

# Gistologiya - o'quv qo'llanma

## **Tuzuvchi:**

**Xasanov B.B.** – Buxoro Davlat tibbiyot instituti “Gistologiya, sitologiya va embriologiya” kafedrasida kata o'qituvchisi, t.f.n.

O'quv qo'llanma mundarija, qisqartma so'zlar ro'yxati, kirish va 22 bobdan, oxirida vaziyatli masalalar va test savollari, hamda foydalanilgan adabiyotlar qismlaridan iborat. Umumiy hajmi 176 bet.

Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida kadrlar tayyorlashning zamonaviy ko'p bosqichli tizimida talabalarning erkin va mustaqil fikrlashi, yangi o'quv usullarining joriy etilishi katta ahamiyatga ega. Shuning uchun boshlang'ich kurslardan boshlab talabalarning klinik fikrlashini rivojlantirish muhim pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi.

Gistologiya, sitologiya va embriologiya tibbiyot oliygohlarida tibbiy biologik va klinik fanlar uchun asosiy fundamental fan sanaladi. Zamonaviy tushunchalarga ko'ra bu fan nafaqat inson organizmining tizimlari, a'zolarining va hujayralarining tuzilishi va gistofiziologiyasi haqida chuqur bilimlarni o'rgatadi, balkim, ularda klinik fikrlash va amaliy ko'nikmalarni egallash uchun poydevor bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun uni o'qitishdagi izlanishlar va yangiliklar juda muhimdir.

Mazkur o'quv qo'llanma o'zida gistologiya fanining barcha bo'limlaridan nazariy materiallar saqlab, oxirida mavzularga doir vaziyatli masalalar va nazorat testlar ham berilgan. Bu qo'llanmadan talabalar o'qish jarayonida, darslarga va joriy nazoratlarga tayyorlanish uchun, undan tashqari talabalarning o'zlari, hozirgi “on line” tizimida dars o'tish paytida gistologiya fanini mustaqil ravishda o'rganishiga qo'shimcha vosita sifatida ishlatish uchun mo'ljallangan.

**Bilim sohasi** – Ijtimoiy ta'minot va Sog'liqni saqlash -500000

**Ta'lim sohasi** – Sog'liqni saqlash – 510000

**Davlash ishi** – 5510100

**Kasbiy ta'lim** – 5111000 (5510100 Davolash ishi)

**Pediatriya ishi**– 5510200

**Stomatologiya ishi** – 5510400

**ta'lim yo'nalishlari uchun**

## **Taqrizchilar:**

**F.X.Azizova** - Toshkent Tibbiyot Akademiyasi “Gistologiya va tibbiy biologiya” kafedrasining mudiri, professor, t.f.d.

**Sh.J.Teshayev** - Buxoro Davlat tibbiyot instituti Odam anatomiyasi va klinik anatomiya (OXTA) kafedrasining professori, t.f.d.

O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 28.12.2020 yildagi 676-sonli buyrug'iga asosan

**MUNDARIJA**

1.	MUNDARIJA	3
2.	KIRISH	5
3.	QISQARTMA SO'ZLAR	5
4.	SITOLOGIYA	6
5.	UMUMIY GISTOLOGIYA. EPITELIY TO'QIMASI	15
6.	QON VA GEMOPOEZ	19
7.	ASL BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA	26
8.	SKELET TO'QIMALAR	32
9.	MUSHAK TO'QIMALARI	36
10.	NERV TO'QIMASI	42
11.	XUSUSIY GISTOLOGIYA. YURAK QON-TOMIRLAR TIZIMI	48
12.	QON YARATUVCHI VA IMMUN HIMOYA A'ZOLARI	54
13.	ENDOKRIN TIZIMI	64
14.	NAFAS OLISH TIZIMI	74
15.	TERI VA UNING HOSILALARI	79
16.	OVQAT HAZM QILISH TIZIMI	84
17.	SIYDIK AJRATUV TIZIMI	121
18.	ERKAKLAR JINSIY TIZIMI	128
19.	AYOLLAR JINSIY TIZIMI	134
20.	ODAM EMBRIOLOGIYASI	143
21.	NERV SISTEMASI	153
22.	SEZGI A'ZOLARI	161
–	Vaziyatli masalalar	166
–	Vaziyatli masalalar yechimi	169
–	Testlar	170
–	Testlar kalitlari	176
–	Ishlatilgan adabiyotlar ro'yxati	176

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1.	ОГЛАВЛЕНИЕ	3
2.	ВВЕДЕНИЕ	5
3.	УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	5
4.	ЦИТОЛОГИЯ	6
5.	ОБЩАЯ ГИСТОЛОГИЯ. ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ	15
6.	КРОВЬ И ГЕМОПОЭЗ	19
7.	СОБСТВЕННО СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ	26
8.	СКЕЛЕТНЫЕ ТКАНИ	32
9.	МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ	36
10.	НЕРВНАЯ ТКАНЬ	42
11.	ЧАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЯ. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА	48
12.	ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ И ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ	54
13.	ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА	64
14.	РЕСПИРАТОРНАЯ СИСТЕМА	74
15.	КОЖА И ЕЁ ПРОИЗВОДНЫЕ	79
16.	ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	84

17.	МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	121
18.	МУЖСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА	128
19.	ЖЕНСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА	134
20.	ЭМБРИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА	143
21.	НЕРВНАЯ СИСТЕМА	153
22.	ОРГАНЫ ЧУВСТВ	161
–	Ситуационные задачи	166
–	Ответы к ситуационным задачам	169
–	Тесты	170
–	Ответы к тестам	176
–	Список использованной литературы	176

## TABLE OF CONTENTS

1.	TABLE OF CONTENTS	3
2.	INTRODUCTION	5
3.	ABBREVIATIONS	5
4.	CYTOLOGY	6
5.	GENERAL HISTOLOGY. EPITHELIAL TISSUE	15
6.	BLOOD AND HEMOPOESIS	19
7.	ACTUALLY CONNECTIVE TISSUE	26
8.	SKELETAL TISSUE	32
9.	MUSCLE TISSUE	36
10.	NERVE TISSUE	42
11.	SPECIAL HISTOLOGY. CARDIOVASCULAR SYSTEM	48
12.	BLOOD PRODUCERS AND IMMUNE DEFENSE MEMBERS	54
13.	ENDOCRINE SYSTEM	64
14.	RESPIRATORY SYSTEM	74
15.	SKIN AND ITS PRODUCTS	79
16.	DIGESTIVE SYSTEM	84
17.	URINARY SEPARATION SYSTEM	121
18.	MEN'S SEX SYSTEM	128
19.	WOMEN'S SEX SYSTEM	134
20.	HUMAN EMBRIOLOGY	143
21.	NERVOUS SYSTEM	153
22.	SENSITIVE MEMBERS	161
–	Situational tasks	166
–	Answers to situational tasks	169
–	Tests	170
–	Answers to tests	176
–	List of used literature	176

## **Kirish**

Kitobxonga havola etilayotgan “Gistologiya fanidan o‘quv qo‘llanma” Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot institutida yaratilgan. O‘quv qo‘llanma tibbiyot oliy ta‘lim muassasalari bakalavriyat yo‘nalishlari mutaxassisliklarida “Gistologiya, sitologiya va embriologiya fani dasturlari va o‘quv rejalariga mos holda yaratilgan.

O‘quv qo‘llanma 22-ta bobdan iborat iborat bo‘lib, 1-10-chi boblarida sitologiya va umumiy gistologiyaga tegishli ma‘lumotlar keltirilgan. 11-22-chi boblarida xususiy gistologiyaga bag‘ishlangan. Ushbu o‘quv qo‘llanmamiz boshqa uquv adabiyotlardan farq qilishi shundakim har bir bobda, qisqartirilgan holda bo‘lsa ham, nazariy ma‘lumotlar keltirilgan. Shu sababli qo‘llanma talabalar tomonidan Gistologiya fanidan qisqartirilgan spravochnik shaklida ham ishlatilishi mumkin. Qo‘llanmada mavzularga oid vaziyatli masalalar va testlar ham keltirilgan. Bizning fikrimizcha, o‘quv qo‘llanmamiz hozirgi vaqtda o‘qish “on line” rejimda o‘tayotganligida, talabalarga “Gistologiya, sitologiya va embriologiya” fanidan mustaqil tayorlanishi uchun qulay qo‘shimcha adabiyot sifatida hizmat qiladi.

Taqdim etilayotgan o‘quv qo‘llanma kamchiliklardan xoli bo‘lmasligi mumkin. Ushbu kamchiliklar uchun oldindan uzr so‘ragan holda o‘quvchilar tomonidan bildiriladigan har qanday tanqidiy fikr va takliflar uchun oldindan o‘z minnatdorchiligimizni bildiramiz.

## **Qisqartma so‘zlar**

HbA – A gemoglobini.

HbF – F gemoglobini.

O‘H – o‘zak qon yaratuvchi hujayra.

YaO‘H – yarimo‘zak qon yaratuvchi hujayra.

KHB – koloniya hosil qiluvchi blast hujayra.

KHB - E – koloniya hosil qiluvchi birlik eritrotsitopoez hosil qiluvchi blast hujayrasi.

KHB Gn – koloniya hosil qiluvchi birlik neytrofil granulotsit hosil qiluvchi blast hujayrasi.

KHB Eo – koloniya hosil qiluvchi birlik eozofil granulotsit hosil qiluvchi blast hujayrasi.

KHB B – koloniya hosil qiluvchi birlik bazofil granulotsit hosil qiluvchi blast hujayrasi.

KHB M – koloniya hosil qiluvchi birlik monotsit hosil qiluvchi blast hujayrasi.

KHB Mg – koloniya hosil qiluvchi birlik megakariotsit hosil qiluvchi blast hujayrasi.

KHB L– koloniya hosil qiluvchi birlik limfotsit hosil qiluvchi blast hujayrasi.

Ag – antigen

IgE – immunoglobulin E

Ag-IgE – antigen va immunoglobulin kompleksi

I – izotrop disk

A – anizotrop disk

## SITOLOGIYA

Sitologiya – hujayralarning tuzilishi, funksiyasi va takomillashishi haqidagi fan. 1839 yilda hujayra tuzilishi to‘g‘risidagi hamma to‘plangan ilmiy ma‘lumotlar umumlashtirilib, tahlil qilinib hujayra nazariyasi yaratildi (Shvann va Shleyden). XIX asr oxirlarida ko‘pgina hujayra organoidlari aniqlandi. Hujayra sitoplazma va yadrodan tashkil topgan sistema bo‘lib, o‘simlik va hayvon organizmining takomillashishi, tuzilishi va yashash jarayonlarining asosi hisoblanadi. Butun hayot davomida modda almashinishida ishtirok etishi, yangi hujayra hosil qilishi va doimo yangilanib turishi hujayralarning o‘ziga xos xususiyatidir. Hayvon va odam organizmida hujayralardan tashqari, simplast, sinsitial tuzilmalar va hujayralararo modda bor. Simplast – hujayralarning o‘zaro qo‘shilishidan hosil bo‘lib, sitoplazmada bir necha yadrosi bo‘lgan strukturadir. Bunga ko‘ndalang-targ‘il mushak tolasi, yo‘ldosh epiteliysining trofoblast qavati va boshqalar misol bo‘la oladi. Sinsitiy – bir-biriga chalkashib ketgan va to‘la bo‘linmagan hujayralar to‘plami, o‘siqlari bir-biriga qo‘shilib, to‘r hosil qiladigan hujayralardan tashkil topgan to‘qima tuzilishining bir shakli.

Hujayralararo modda – hujayralar orasida joylashgan bo‘lib, suyuqlik holida (qon, plazma) yoki dirildoq yoki zich konsistensiyaga ega bo‘lgan asosiy modda va turli tolalardan tashkil topgan (siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qima, tog‘ay va suyak to‘qimasi hujayralararo moddasi).

Odam va hayvon organizmida hujayralar kattaligi, shakli va tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Bajaradigan funksiyasiga ko‘ra hujayralar har xil shaklga ega emas. Suyuq muhitda hujayralar ko‘pincha o‘zgaruvchan bo‘lib, psevdopodiyalar hosil qiladi. Bularga qon (neytrofillar) va biriktiruvchi to‘qimalarning (makrofaglar) hujayralari kiradi. Bir-biriga yaqin yotgan hujayralar esa ma‘lum formagan ega, masalan, plast hosil qiluvchi epiteliy hujayralari yassi, kubsimon, silindrsimon va poligonal shaklda bo‘ladi. Qisqaruvchan mushak hujayralari uzun duksimon shaklga ega. Impuls o‘tkazuvchi nerv hujayralari esa uzun-uzun o‘simtalarga ega bo‘ladi. Erkaklar jinsiy hujayrasi – spermatozoidda harakat qiladigan xivchinlari bor va hokazo. Odam va ko‘pgina sut emizuvchi hayvonlarning hujayralari 5-7 mkm (limfotsitlar)dan 200 mkm (tuxum hujayralari)gacha bo‘ladi. Ko‘rinishi va kattaligi bilan hujayralar bir-biridan farq qilsada, ular ko‘pincha hujayra tuzilishining asosiy belgilarini saqlab qoladi: har bir hujayra o‘z hujayra qobig‘i orqali boshqa hujayralar va oraliq moddadan ajralib tursa, hujayra ichida yadro, yadro qobig‘i orqali sitoplazmadan alohidalanadi. Hujayraning bo‘linish orqali o‘zini-o‘zi tiklash qobiliyati uning muhim xususiyatlaridan biridir.

Har bir hujayrani atrof muhitdan hujayra membranasi (plazmolemma) ajratib turadi va hujayra ikkita asosiy tarkibiy qismdan: sitoplazma va yadro iborat. Sitoplazma: organellalar, kiritmalar va gialoplazmadan; yadro: yadrocha, xromatin, yadro shirasi va yadro qobig‘idan iborat. Yorug‘lik va elektron mikroskop orqali olingan ma‘lumotlarga asoslanib, hujayralarning quyidagi qismlari farqlanadi:

	Sitoplazma			Yadro
Hujayra qobig‘i (sitolemma, plazmolemma)	Organellalar		Kiritmalar	Gial opla zma
	Umumiy organoidlar	Xususiy organoidlar		
Hujayra yuzasining	1. Mitoxondri	1. Tonofibrillalar	1. Trofik	1. Yadro

maxsus tuzilmalari:	ya	2. Miofibrillalar	2. Sekretor		qobig‘i
A) mikrovor-sinkalar	2. EPT	3. Neyrofibrillalar	3. Eesekretor		(kariolemma)
B) kiprikchalar	3. Golji kompleksi	4. Mikronaychalar	4. Pigment		2. Xromatin
	4. Sentrosoma				3. Yadrocha
	5. Lizosoma				4. Yajro shirasi

Protoplazma deyilganda yadro va sitoplazma strukturasi tashkil qiluvchi moddalar tushuniladi. Odam tanasining 96% 4 - elementdan uglerod, vodorod, kislorod va azotdan tashkil topgandir. Kalsiy, fosfor, kaliy va oltingugurt esa odam tanasining 3 foizini tashkil qiladi. Oz miqdorda natriy, xlor, yod, temir, magniy bo‘ladi. Mis, marganets, kobalt, rux va boshqa mikroelementlar esa ulardan ham kam bo‘ladi. Sanab o‘tilgan elementlar hujayra tuzilishi va hujayralararo strukturani hosil qiluvchi kimyoviy moddalar (oqsil, yog‘, uglevod, fermentlar va boshqalar) tarkibiga kiradi.

### Hujayra struktur komponentlari

#### Hujayra membranasi.

Ko‘pgina hujayra tuzilmalari membranadan iborat. Barcha hujayra membranalari yagona tuzilish prinsipiga asoslangan: qalinligi o‘rtacha 80-100 angstrom. Elektron mikroskop orqali qaralganda 3 qavatni farqlash mumkin: 2ta tashqi elektron to‘q va ular orasidagi elektron och zona. Membrananing bu qavatlari qalinligi o‘rtacha 25 angstrom. Kimyoviy tahlillarga ko‘ra turli hujayra membranalari tarkibida 60% oqsil, 40% gacha yog‘ va 1-5% uglevod bo‘ladi. Membrananing asosini ikki qator joylashgan lipid molekullari tashkil etadi. Lipid molekullarining suvda erimaydigan gidrofob qismlari membrananing ichki tomonida bir-biriga qarama-qarshi, suvda eriydigan gidrofil qismlari esa membrananing ikki tashqi tomonida joylashgan. Bunday tuzilish o‘z-o‘zidan membranada bilipid qavatni hosil qiladi. Lipidlar turlicha bo‘lib, ularga fosfolipidlar, sfingomielinlar, xolesterin kiradi. Oqsil molekullari membranada har xil tartibda joylashadi. Ularning ba‘zilari lipid qatlamlarining tashqi va ichki yuzalarida joylashadi, ayrimlari membranaga botib kirgan (yarimintegral oqsillar) bo‘ladi. Bajaradigan funksiyasiga ko‘ra oqsillar struktur, ferment, transport va retseptor oqsillarga bo‘linadi. Membrananing tashqi yuzasidagi ayrimi integral oqsillar uglevodlar bilan kovalent bog‘ orqali glikoproteinlar, lipidlar bilan birikib glikolipidlar hosil qiladi. Membrananing uglevodli birikmasi (yoki tuzilmasi) glikokaliks deyiladi va u plazmolemma asosiy tarkibini hosil qiladi. Har xil oqsil molekullari tinmasdan o‘z joylarini o‘zgartirib, membrananing suyuq lipid qatlamlarida suzib yuradi. Membrananing bunday tuzilishi “mozaika” modeli deyiladi.

#### Plazmatik membrana (plazmolemma)

Hujayra tashqi tarafdan qalinligi 10 nm bo‘lgan plazmatik membrana bilan o‘ralgan. Hujayraning ichki va tashqi muhiti tarkibi va ko‘pgina moddalar konsentratsiyasi bilan farqlanadi. Bu farq hujayraning butun hayoti davomida molekula va ionlarning hujayraga kirishi va chiqishini boshqaruvchi plazmatik membrana yordamida saqlab turiladi.

Elektron mikroskop orqali tekshirish membrana dinamikasi haqida muhim xulosalarni keltirib chiqardi. Bu xulosalar plazmatik membranani fagotsitoz, pinotsitoz va sekretor jarayonda ishtirokini o‘rganish oqibatida olindi. Fagotsitoz va pinotsitozda yutilayotgan modda hujayra membranasi bilan o‘ralgan holda sitoplazma ichiga o‘tadi. Moddalarni yutilishida qatnashayotgan membrana asosiy membranadan ajralib sitoplazma tomon botib kirib, undan ajraladi. Asosiy membrana butunligi ikki chetdagi membranani qo‘shilishi bilan qayta tiklanadi.

Fagotsitoz – bu, yirik zarrachalarni, bakteriyalarni, hujayra fragmentlarini qamrab olinishi va ularni hujayra ichiga o‘tishidir. Pinotsitoz – bu cuyuqlangan makromolekulyar moddalarni qamrab olinishi va ularni hujayra ichiga o‘tishidir. Sekretor jarayonda esa buning aksi kuzatiladi. Masalan, me‘da osti bezi hujayralari zimogen granulalarni ajralishida, ushbu granulalarni o‘rab turuvchi membrana plazmatik membranaga qo‘shilib ketadi. Hujayradan tashqariga membrana ajralmaydi, balki u hujayra membranasi bilan qo‘shilib ketadi va uning ichidagi fermentlarga tashqariga sekretiya qilinadi (ekzotsitoz).

Plazmatik membrana hujayrada kechuvchi moddalar almashinuvida ham asosiy o‘rinni egallaydi. Unda ko‘plab fermentlarning yuqori aktivligi aniqlangan. Jumladan, ishqoriy fosfotazalar, adenozintrifosfotazalar, 5-nukleotidazalar, adenilatsiklazalar, RNK-azalarning yuqori aktivligi aniqlangan. Ba’zi fermentlar glikokaliksda ham joylashgan (masalan, ichakning jiyakli hujayrlari).

### **Hujayra yuzasining maxsus tuzilmalari.**

Elektron mikroskopik o‘rganishlar plazmatik membranani murakkab tuzilishga ega ekanini ko‘rsatib berdi. Hujayra qobig‘ining maxsus strukturalari turli xil bo‘lgani uchun hujayraning qaysi qismida joylashganiga qarab 3 ta asosiy turga bo‘linadi. Bular: 1) hujayra ustki yuzasida; 2) yon yuzasida; 3) bazal qismida joylashgandir.

Hujayrani erkin yuzasining maxsus tuzilmalari. Ko‘pgina hujayralar erkin yuzasida – apikal plazmatik membrananing mayda o‘simtalari bo‘lgan mikrovorsinkalar ko‘rinadi. Ko‘pincha mikrovorsinkalar betartib joylashadi. Ingichka ichak hujayrasining apikal qismidagi mikrovorsinkalar tartibli joylashgan.

**Kiprikchalar** – uzunligi 5-10 mkm bo‘lgan hujayra usiqlari bo‘lib, aksonemasi 9 juft periferik va 1 juft markaziy mikronaychadan iborat. Aksonema tarkibida ATF-aza aktivligiga ega oqsil dinein mavjud. Kiprikcha asosida yotuvchi bazal tanacha va kiprikchilar aksonemasi uzviy bog‘liq bo‘lib, ular bir-biriga davom etuvchi tuzilmani hosil qiladi. Bazal tanacha ko‘ndalang kesimi 9 ta tripletdan hosil bo‘lgan halqadan iborat. Bazal tanachaning har bir tripletidagi ichki ikki naycha distal qismiga tubulin oqsili kelib birikishi natijasida aksonemani o‘shishi ta‘minlanadi. Bu ichki juft naychalar dubletlar deyiladi.

### **Qo‘shni hujayralar yon yuzasidagi maxsus tuzilmalar**

Har xil hujayralar yon qismlarida moddalarni diffuziya qilishga to‘sqinlik beruvchi maxsus tuzilmalar joylashadi. Ikki qo‘shni hujayraning apikal yuzasidan boshlanib, yon yuzasiga davom etuvchi, birliktiruvchi kompleks hosil qiluvchi turli ixtisoslashgan hosilalar joylashgan.

**Zich birikish.** Bevosita hujayralar apikal qirg‘og‘i sohasida hujayra membranasi tashqi qavatlarini bir-biri bilan nuqtaviy qo‘shilishlari mavjud. Hujayralar bir-biri bilan «kavsharlangan» holatda bo‘ladi. Bu o‘z navbatida epiteliyni tanlab o‘tkazuvchanlik hossasini namoyon bo‘lishiga sababchi bo‘ladi. Bu sohada, 200 Å kenlikdagi, past zichlikka ega bo‘lgan amorf modda bilan to‘lgan hujayralararo oraliq mavjud. Ikkala hujayraning membranalari bir-biriga qat‘iy parallel yo‘nalgan va bu membrana sohasi bilan tutashuvchi sitoplazma zichlashgan. Bunday hujayralararo a‘loqa bez va ichak epiteliysi hujayralariga xosdir.

**Desmosomal** - ikki qo‘shni hujayralar orasida diametri ~ 0,5 mkm bo‘lgan, belbog‘ ko‘rinishidagi, hujayralararo oraliq (15-20 nm) saqlovchi sohadir. Bu sohada plazmolemmaning sitoplazma tarafida disk shaklidagi, birikuvchi plastinka deyiluvchi, elektron zich hosilalar joylashadi. Sitoplazma ichidagi tonofibrillalar shu plastinkaga yopishadi. Bir hujayradagi tonofibrillalar ikkinchi hujayraga o‘tishi kuzatilmaydi. Bu sohadagi plazmatik membrana 3 qavatli tuzilmaga ega bo‘lib qoladi. Birlashtiruvchi plastinka va plazmatik membranalar orasi, shu bilan birga birlashtiruvchi plastinkalar ichki yuzasi mukopolisaxarid tabiatli modda bilan



to'lgan. Desmosoma hujayralararo mexanik bog'lanishni ta'minlaydi. Bunday birikish ichak epiteliysi, buyrak kanalchalari, kardiomiotsitlar, silliq mushak hujayralari va boshqalar uchun xos.

**Oddiy birikish.** Bunday birikish hujayralarni hamma tarafdin o'rab turadi va o'ziga xos belbog'ni hosil qiladi. Plazmatik membranalar bir-biriga parallel yotib, ular orasidagi kenglik 15-20 nm. Glikokaliks makromolekulalar hisobiga hujayralar orasida bog'lanish vujudga keladi. Bu bog'lanish mexanik kuchsiz bo'lib, hujayralararo modda tashilishida ishtirok etmaydi. Oddiy birikishning turli shakllarini uchratish mumkin. Masalan, hujayra yon yuzasidagi interdigitatsiyalar tez o'zgaruvchan tuzilma bo'lib, bunda bir hujayraning barmoqsimon sitoplazmatik o'siqchalari qo'shni hujayraning xuddi shunday o'siqchalari orasiga kirib birlashadi. Bunday birikish hujayralararo mustahkam bog'lanishni vujudga keltiradi. Bunday birikishga kardiomiotsit hujayralarning birlashuvini misol qilib olish mumkin.

**Tirqishli tutatish yoki neksuslar.** Bu tutashishda ikki qo'shni hujayralar plazmatik membranalari orasida 2-3 nm kenglikdagi tirqish qoladi. Hujayralar orasidagi masofa 0,5-3,0 mkm. Ikki qo'shni hujayra plazmatik membranalari konnekson deb nomlanuvchi oqsillar orqali a'loqada bo'ladi. Bu oqsil hujayralar o'rtasida ion va makromolekulalar almashinuvini ta'minlovchi kanallar hosil qiladi. Bunday o'zaro bog'lanishga ega bo'lgan hujayralarga kardiomiotsitlar va gepatotsitlarni misol qilib keltirish mumkin.

**Sinapslar** – bu bog'lanish nerv hujayralari uchun xos. Sinaps ikki nerv hujayrasi orasida – neyronlararo sinaps yoki nerv va nerv bo'lmagan tuzilmalar (nerv-muskul sinapsi) orasida bo'lishi mumkin. Bunday birikish orqali bir hujayradan ikkinchi hujayraga qo'zg'atuvchi yoki tormozlovchi impulslar o'tkaziladi.

#### **Bazal plazmatik membrananing maxsus tuzilmalari**

Ko'pchilik epiteliy hujayralarning bazal plazmatik membranasi tekis. Lekin suv va ionlarning transportida ishtirok etuvchi hujayralarning bazal plazmatik membranalari tekis bo'lmay, ko'pgina burmalar hosil qiladi. Burmalarning kattaligi bir-biridan farq qiladi. Masalan, buyrak kanalchalarining proksimal qismidagi epiteliy hujayralari, ko'zning oldingi kamerasi hujayralari, miyaning xorioidal chigali hujayralaridagi burmalar son jihatidan, kam va yuza joylashgan bo'ladi. Lekin buyrak neyronining distal qismlaridagi hujayralar bazal plazmatik membrana burmasi kuchli rivojlangan. Bazal plazmatik membrana burmasi orasida yirik mitoxondriyalar bor. Bu erdagi bqori aktivlikka ega bo'lgan adenozintrifosfotaza ionlarining aktiv transportida ishtirok etadi.

#### **Sitoplazma va hujayra organellalari**

Organellalar hujayra sitoplazmasining tarkibiy qismidir. Hujayra organellari – hujayraning doimiy tarkibiy qismi bo'lib, ma'lum tuzilishga ega va maxsus vazifalarni bajaradi. Organellalar umumiy organellarga va ba'zi hujayra va to'qimalarda uchraydigan xususiy organellarga bo'linadi (masalan, tonofibrillalar, neyrofibrillar). Tuzilishiga qarab, membranali va membranasi bo'lmagan hujayra organellari farqlanadi.

Membranali hujayra organellariga mitoxondriya, endoplazmatik to'r, plastinkasimon kompleks (Golji apparati), lizosoma va peroksisomalar kiradi. Membranasiz hujayra organellariga ribosoma va polisoma, mikronaycha, sentrosoma va kiprikcha, xivchin va fibrillar tuzilmalar kiradi.

Membranali organoidlarning umumiy xususiyati bu ularning tuzilishida elementar biologik membrana ishtirok etishidir. Ularning tarkibiy qismlari donador endoplazmatik to'rda sintezlanadi va Golji kompleksida ixtisoslashadi. Hujayra plazmolemmasi va organoid membranalari bir-biri bilan doimiy a'loqada bo'lib, bir-birini to'ldirib turadi.

## Mitoxondriya

Har bir hayvon va o'simlik hujayralarida uchraydigan organelladir (eritrotsitning etuk shaklidan tashqari). Sitoplazmada bir tekis joylashadi, lekin ba'zan ular qayerda energiya ko'proq kerak bo'lsa, o'sha erda to'planadi.

Hujayralardagi mitoxondriyalarning sonini aniq aytish qiyin. Ularning miqdori hujayra tipiga va funksional holatiga bog'liq bo'lib, bitta buyrak hujayrasida ularning soni 1000 taga etadi. Mitoxondriya ikki qobiq bilan o'ralgan. Gialoplazmadan ajratib turuvchi tashqi membranasining qalinligi taxminan 60 Å bo'lib, shu organellaning o'tkazuvchanlik xususiyatini belgilasa kerak. Tashqi membrana endoplazmatik to'r bilan bog'langan bo'ladi. Ichki tarafda yotuvchi ichki mitoxondrial membrana tashqi membrandan farqli ravishda, tekis bo'lmay krista deb ataluvchi, matriksga botib kiruvchi o'simtalar hosil qiladi. Bu membraning ham qalinligi taxminan 60 Å ni tashkil qiladi. Ichki membranalar orasidagi bo'shliq mayda donador moddalar bilan to'lgan bo'lib, matriks deb ataladi. Mitoxondriya matriksida elektron zich donador tuzilma (ribosoma) va nozik ipchalar (DNK) mavjud. Mitoxondriya ichki membranasida ATF sintezi jarayoni ketadi.

Mitoxondriya matriksida o'ziga xos oqsil sintez jarayoni ham yuz beradi. Bu erda RNK, DNK molekullari, ribosomasi va mitoxondriya ichki oqsillari aniqlangan. Lekin bu oqsil sintezi mahsulotlari mitoxondriya funktsiya bajarishi uchun etarli emas.

## Golji kompleksi

1898 yilda Kamillo Golji kumush tuzi bilan bo'yash usulini ishlatib, hujayra sitoplazmasida to'rsimon tuzilmani aniqladi, keyinchalik bu tuzilma "Golji kompleksi" deb ataldi. Golji kompleksi uch qismdan iborat:

1. YAssi sisternalar sistemasi – silliq membranalar bilan chegaralangan. YAssi sisternalar ko'pincha 5-10 ta bo'lib, bir-biriga yaqin yotadi. Sisterna membranalari markazda bir-biriga yaqin, periferik qismida esa ampulasimon kengaygan bo'ladi. YAqin sisternalar orasidagi masofa 140-150 Å.
2. Mayda mikropufakchalar – sisternalar oxirida joylashadi. Mikropufakchalarning diametri 300-500 Å bo'lib, zich granulalar shaklidir.
3. Yirik vakuolalar ham sisternalar va mikropufakchalar singari membranalar bilan o'ralgan. Vakuolalar kattaligi 0,2-0,3 mkm va ko'pincha ular yassi sisterna bog'lamlarining o'rta qismida, sisternalar orasida va tashqarisida yotadi.

Golji kompleksi membranalari oddiy biologik membrandan iborat va har xil qismlari bir-biridan hosil bo'lishi mumkin. Mikropufakchalar yassi sisternalarning oxirgi qismlaridan, yirik vakuolalar esa sisternalar kengayishidan hosil bo'ladi. Ba'zi ma'lumotlarda keltirilishi bo'yicha mayda pufakchalar endoplazmatik to'rga o'tish qismlaridan hosil bo'ladi.

Funksional faolligiga ko'ra hujayra Golji kompleksining taraqqiy etganlik darajasi turli hujayralarda turlichadir. Golji kompleksi ko'pincha ishlayotgan, ixtisoslashmagan hujayralarda kuchsiz rivojlangan. U yadro atrofida yoki hujayra markazi atrofida joylashadi. Endoplazmatik to'rda sintezlangan moddalar Golji apparati bo'shlig'iga o'tadi. U joyda konsentratsiyalanib, ma'lum shaklga kirib tashqariga chiqarish uchun tayyorlanadi yoki hujayraning o'zida sarflanadi. Golji kompleksi, shuningdek lizosomalar va hujayra membranalari hosil qilishda qatnashadi.

## Endoplazmatik to'r va ribosoma

Birinchi marta Porter tomonidan aniqlangan (1945 yil). Endoplazmatik to'r (EPT) membranasida ribosomalar bo'lishiga qarab donador va silliq endoplazmatik to'r farq qilinadi.

EPT hujayra ichi kanalchalar sistemasidan, vakuolalar va sisternalardan tashkil topgan bo'lib, devori elementar biologik membrana bilan o'ralgan. Ular o'zaro birlashib, murakkab to'r sistemasini hosil qiladi. EPT bo'shlig'i gomogen kam elektronzichlikdagi modda tutadi. EPT etilgan eritrotsitlardan tashqari hamma hayvon hujayralarida topilgan. EPT ning tuzidishi takomil darajasi turlicha bo'lgan hujayralarda har xil bo'ladi.

Donador EPT membranasing tashqi qismida ribosomalar (ribonukleoproteid donachalar) bo'ladi. Ribonukleoproteid donachalari membrana yuzasida rozetka yoki spiral shaklida to'planmalar hosil qiladi. Sitoplazmada ribosomalar alohida to'plangan polisomalar holatida ham bo'lishi mumkin. Polisomalarda asosan hujayraning o'z faoliyatida sarflanadigan oqsillar, EPT bilan bog'liq ribosomalarda esa hujayraning o'z faoliyatida sarflanadigan oqsillar sintezlanadi. Donador EPT oqsilga boy sekret ishlab chiqaruvchi hujayralarda yaxshi rivojlangan, masalan, me'da osti bezi atsinar hujayralari, plazmatik hujayralar, jigar, nerv hujayralari va boshqalar. Spermatozoid, buyrak kanalchalari hujayralarida, leykotsit, ichak kriptasi epiteliy hujayralarida donador EPT kuchsiz rivojlangan. Donador EPT da sintezlangan oqsillar uglevod birikmalari bilan qo'shib modifikatsiyaga uchrashi mumkin. SHu bilan birga sintezlangan oqsillar konsentratsiyalanib, yirik sekretor donachalar shakllanishi mumkin (masalan, me'da osti bezida). Donador EPT hujayra membranasi shakllanishida va barcha membrana oqsillari sintezida ishtirok etadi. Lipoproteid to'plamlarini hosil qiladi. EPR membranasi fosfolipid sintezida qatnashuvchi fermentlar joylashgan.

#### **Agranulyar yoki silliq endoplazmatik to'r**

Mayda vakuola va kanalchalardan iborat bo'lgan va bir-biriga o'tib turuvchi membranalar tizimidan tashkil topgan tuzilmadir. Vakuola va kanalchalar diametri 50-100 nm. Odatda silliq EPT hujayrada alohida zona yoki tutam holatida joylashadi. Ba'zan silliq va donador EPT ning bir-biriga o'tish sohalarini ko'rish mumkin. Silliq EPT donador EPT dan yoki plazmatik membranadan hosil bo'ladi deb hisoblanadi. Lekin bunga qaramasdan silliq va donador EPT ning vazifalari turlichadir. Silliq EPT lipidlar, polisaxaridlar va steroidlar metabolizmida ishtirok etadi. Jigar, buyrak usti bezi va urug'donning interstitsial hujayralarida ko'p miqdorda uchraydi. Jigar hujayralaridagi silliq EPT turli tashqi ekzogen kimyoviy moddalar metabolizmida, dori moddalarning detoksikasiya jarayonlarida ishtirok etadi. Ko'ndalang-targ'il mushak hujayralaridagi silliq EPT muskullar qisqarishini ta'minlovchi  $Ca^{+2}$  ionlarini yotkazib berad va miofibrillalar atrofini o'rab turadi.

#### **Lizosomalar**

Lizosomalar birinchi marotaba belgiyalik biokimyogar De Dyuv tomonidan 1955 yilda aniqlangan. Lizosomalar bir hujayrali organizmlar va barcha sutemizuvchi hayvonlar buyrak hujayralarida aniqlangan va o'rganilgan. Lizosoma zarrachalari kattaligi o'rtacha 0,2-0,4 mkm bo'lib, dumaloq shaklga ega. Bu tanachalar bir qavatli qalinligi 80 Å bo'lgan membrana bilan o'ralgan. Lizosomalar odatda yuqori elektronzichlikka ega. Lizosomalar oqsil, nuklein kislota, polisaxarid va lipidlarni parchalovchi kislotali sharoitda ta'sir etuvchi gidrolitik fermentlarga boy. Lizosoma fermentlari ichidagi kislotali fosfataza muhim ahamiyatga ega. Lizosomalarning asosiy fiziologik faoliyati uning hujayra ichida moddalarni pinotsitoz va fagotsitoz yo'li orqali hazm qilinishidir. Masalan, qalqonsimon bez hujayralaridagi lizosoma tireoid gormonni hosil qilishda, urug'lanishda tuxum hujayraga spermatozoidni kirishi uchun tuxum hujayra qobig'ini eritishda ishtirok etadi.

Birlamchi, ikkilamchi va qoldiq tanachalar yoki telolizosomalar farqlanadi. Birlamchi lizosomalarga Golji kompleksi atrofida joylashuvchi va kislotali gidrolazalarga mo'l mayda vezikulalar (100 nm) kiradi. Keyinchalik ular fagotsitoz va pinotsitoz jarayonida hujayraga

tushgan moddalar bilan birikib, ikkilamchi lizosomalarni hosil qiladi. Ikkilamchi lizosomalarga sitolizosomalalar va autofagasomalalar ham kiradi. Autofagasomalalar birlamchi lizosomalarni nobud bo'layotgan mitoxondriya, ribosoma, endoplazmatik to'rt komponentlarini va ba'zi boshqa tuzilmalarni qamrab olishi hisobiga hosil bo'ladi. Agar moddalar oxirigacha parchalanmasa, lizosoma ichida yig'ilib qoldiq tanachalarni hosil qiladi. Qoldiq tanachalar qavatli tuzilma bo'lib, ichida lipofussin pigmenti to'planadi. Bu tanachalar hujayradan chiqarib yuborilishi yoki butun hayoti davomida saqlanishi mumkin.

Lizosomalarning hosil bo'lishi Golji kompleksi va pinotsitoz, hazm vakuolalarini hosil qiluvchi plazmatik membrana bilan bog'liq. Har xil patologik jarayonlarda lizosoma fermentlari sintezining buzilishi, birlamchi lizosomalalar rivojlanishining kuchayishi yoki susayishi ular membranasi erishi va gidrolazalarning sitoplazmaga chiqishi kuzatiladi. Organizmning vitamin va gormonal balansining buzilishi lizosoma aktivligi o'zgarishiga olib keladi.

### **Peroksisomalalar**

Peroksisomalalar bir qavatli membrana bilan o'ralgan strukturalar bo'lib, kattaligi 0,3-1,5 mkm dir. Struktura markazida nukleoid joylashgan. Nukleoid sohasida kristallsimon fibrilla va naychalardan tashkil topgan tuzilmadir. Peroksisomaning muhim fermentlari katalaza, oksidaza, uratoksidaza va boshqalar. Katalaza fermenti zaharli modda bo'lgan  $N_2O_2$  ni parchalaydi. Peroksisoma lizosoma kabi endogen va ekzogen hujayra substratlarni parchalab muhim himoya vazifasini bajaradi, yog' va uglevod parchalanish reaksiyalarida ishtirok etadi.

### **Membranasiz organellalar**

#### **Hujayra markazi**

Hozirgi vaqtda hujayra markazi deb nomlanuvchi tuzilmani 1875 – yili Gertvig ochgan. Hujayra markazi hamma hayvon hujayralarida topilgan bo'lib, faqatgina tuxum hujayrasida etilish davrida yo'qoladi. Hujayra markazi 2 ta sentriola va sentrosferadan iborat. Sentriola silindrsimon tanacha bo'lib, uzunligi 0,3-0,6 mkm, diametri 0,1-0,15 mkm. Sentriola devori 9 ta triplet mikronaychalaridan tashkil topgan. Triplet 3 ta A,V,S mikronaychadan iborat. A-mikronaycha 13 globulyar subbirlikdan, V va S mikronaychalar 11 globulyar subbirlikdan tashkil topgan. Sentriolada mikronaychalardan tashqari mikronaychalararo markazga boruvchi yon o'siqchalar ham bo'ladi. Sentriolalar juft bo'lib, qiz sentriola ona sentriolaga perpendikulyar joylashadi. Hujayra bo'linish davrida sentriola bo'linmaydi, balki soni ortadi. Hujayra markazi mitotik apparatni, shu jumladan dukchani va yulduzchani hosil qilishda ishtirok etadi. Fibrilla, kiprikcha va mikronaychalar hujayra markazidan hosil bo'ladi.

#### **Ribosomalalar**

Ribosomalarda aktiv aminokislotalar kondensatsiyasi, hamda ularning polipeptid bog'ga terilib oqsil sintezi ro'y beradi. Ribosoma RNK va oqsildan tashkil topgan. Ribosoma tarkibiga aktiv bo'lmagan ribonukleaza, latent holatdagi dezoksirubnukleaza, aktivlashgan leysinaminopeptidaza,  $\beta$ - galaktozidaza va boshqa fermentlar kiradi. Ribosoma o'zida ko'p miqdorda magniy va sezilarli oz miqdorda kalsiy tutadi. Ribosomalalar mayda subbirliklardan iborat har bir subbirlik bitta yuqori polimer ribosomal RNK molekulasini va oqsilni tutuvchi ribonukleotid moddadir. Ular yadrochada sintezlanadi. Subbirliklar orasida yoriq ko'rinadi. Ribosoma subbirliklarining birlashishi sitoplazmada ro'y beradi.

Fibrillar tuzilmalar – ipsimon strukturalardir.

Hujayrada turli filamentlar uchraydi:

1. Aktinli – tropomiozin va troponin oqsillari bilan bog'liq aktin oqsildan tashkil topadi.

2. Miozinli – miozin oqsilidan iborat, aktinli filamentlarning zich birikishidan hosil bo‘ladi.
3. Oraliq filamentlar – ba‘zan tutamlar – fibrillalar hosil bo‘ladi. Masalan: ko‘ndalang – targ‘il mushaklarda aktin va miozin mikrofilamentlar birgalikda miofibrillalarni hosil qiladi. Ular muskul qisqarishini ta‘minlaydi. Nerv hujayralari filamentlar tutami neyrofibrilla, epiteliy hujayrasi filamentlar tutami tonofibrillar deb ataladi.

Mikrofilamentlar sitoplazmaning chetki yuzalarida tutamlar hosil qilib joylashadi. Ayniqsa, sitoplazmaning periferik qismlarida va membrana ostida ko‘p miqdorda bo‘ladi. Ba‘zi hujayra membranasi integral oqsillari aktin filamentlari bilan bog‘lanadi. Bunday bog‘lanish hujayraning amyobasimon harakatida va shaklini o‘zgartirishida ishtirok etadi. Mikrofilamentlar hujayra bo‘linishida ham ishtirok etadi, ikki qiz hujayraning ajralishini ta‘minlaydi. Mikrovorsinkalar tarkibida ham aktin mikrofilamentlari borligini ko‘rish mumkin. Mikrofilamentlar mikrovorsinkalarning plazmatik membranaga birikishini ta‘minlaydi. Mikrovorsinkalar ostida miozin filamentlari joylashib, ular mikrovorsinkalar qisqarishida ishtirok etadi.

**Mikronaychalar** – silindrsimon diametri 24 nm bo‘lgan tuzilma bo‘lib, sitoskelet va boshqa organellalar (sentrionlar, kiprikchalar va xivchinlar)ning asosiy struktur birligi hisoblanadi. Tubulin oqsilidan tuzilgan. Mikronaychalar doimiy tuzilmalar emas. Ular tarkibidagi tubulin oqsili molekulalari parchalanib ketishi va qayta yig‘ilishi mumkin.

### **Yadro**

Yadro – genetik axborotni saqlash, uzatish, uni ko‘payishini va oqsil biosintezini ta‘minlaydi. Irsiy axborotni saqlanishi va tutib turilishi uning almashtirib bo‘lmaydigan strukturasi DNK, ya‘ni hujayra bo‘linish oldidan ikki hissa ortuvchi tuzilma bilan bog‘liq (replikatsiya). Yadro ichida DNK molekulalarida informatsion, transport va ribosomal RNK transkripsiya va sintezi bo‘lib o‘tadi. Yadro ichida yadrochada hosil bo‘lgan rRNK va sitoplazmadagi ribosomalar tomonidan sintez qilingan va yadroga o‘tgan oqsildan ribosoma subbirlklari hosil bo‘ladi.

Interfazada yadro xromatin, karioplazma, yadrocha va yadro qobig‘idan iborat bo‘ladi.

Xromatin hromasomasining interfazadagi holati, u to‘rsimon despirallashgan holatda – euxromatin yoki spirallashgan zichlashgan holati – geteroxromatin bo‘ladi. Euxromatin qismida hujayra oqsil biosinteziga yo‘nalgan transkripsiya va reduplikatsiya jarayonlari kechadi. Spirallashgan (zichlashgan) xromatin sintetik funksiyalarni bajarmaydi. Xromatinning tarkibida DNK (40%), gistonli oqsil (~60%) va RNK (1%) mavjud. DNK irsiy axborotni kodlovchi to‘rtta azot asosidan iborat, ular – adenin, guanin, sitozin, timin. Gistonlar lizin va arginin aminokislotalariga boy ishqoriy muhitga ega oqsillardir. Ular butun DNK ipi uzunligi bo‘yicha bloklar holatida joylashgan. Har bir blokda DNK bilan nukleosoma hosil qiluvchi 8 tadan giston joylashgan. Yadroning nogiston oqsillari yadroda to‘r xosil qilib, yadroning oqsilli matriksini hosil qiladi. Bundan tashqari, yadroda RNP (ribonukleoproteid) oqsillari bilan birikkan iRNK ni o‘zida tutuvchi perixromatinli fibrillalar, perixromatinli va interxromatinli donalar (granularlar) mavjud.

**Yadrocha.** Odatda yadro bazofil bo‘yaluvchi 1-4 yadrocha tutadi. DNK ning yadro hosil qiluvchi qismlarida rRNK sintezlanib, bu RNK yadrocha sohasida oqsil bilan o‘raladi va ribosoma subbirlklari hosil bo‘ladi. Ular yadrochadan chiqib, sitoplazmadagi oqsil sintezida ishtirok etadi. Elektron mikroskopik tadqiqotlar yadrocha 2 ta komponentdan: donador (periferik qismida) va fibrilladan (markaziy qismidan) iborat ekanligini ko‘rsatdi.

Hujayra bo‘linayotganda profaza davrida yadrocha yo‘qolib ketadi, telofazada esa qayta hosil bo‘ladi.

Yadro qobig‘i – orasida 20-60 nm ga teng perinuklear bo‘shliq bo‘lgan ikkita membranadan tashkil topgan. Tashqi membrana tuzilishiga ko‘ra donador endoplazmatik to‘rga davom etadi. Ichki membrana esa xromosoma bilan bog‘liq. Yadro qobig‘ida diametri 80-90 nm bo‘lgan yadro teshiklari bo‘ladi. Teshiklar murakkab tuzilishga ega bo‘lgan globulyar va fibrillyar tuzilmalar bilan to‘lgan. Yadro teshigi devorini hosil qiluvchi yadro qobig‘ida har bir qatori 8 tadan donacha tutgan 3 qator donachalar joylashadi. Bu donachalardan fibrillyar tortmalar chiqib, teshik markazidagi markaziy granulaga kelib birlashadi, o‘ziga xos diafragmani hosil qiladi. Bir yadroda taxminan 12 ming teshik mavjud. Teshiklar soni hujayraning funksional aktivligiga bog‘liq. Yadro teshiklari orqali sitoplazma makromolekulalari bilan almashinuv jarayoni bo‘lib o‘tadi.

**Hujayra sikli** – bu hujayra hosil bo‘lgandan to uning bo‘linishi yoki nobud bo‘lishigacha bo‘lgan davrdir. Hujayra sikli 4 davrni o‘z ichiga oladi.

Mitoz bo‘linish (m) – 1 soat

Interfaza: Presintetik ( $G_1$ ) – 8 soat.

Sintetik (S) – 7 soat

Postsintetik ( $G_2$ ) – 4 soat

Bo‘linishdan keyingi hujayradagi RNK va oqsil miqdori 2 hissa kamayadi.  $G_1$  davr hujayrda o‘shish, oqsillar va RNK to‘planishi bilan boshlanadi. S davrda DNK miqdori va xromosomalar soni 2 hissa ortadi.  $G_2$  davrda ribosoma tarkibiga kiruvchi rRNK, iRNK, tubulin oqsili sintezlanadi. Hujayra muhim hayotiy jarayonlarni bajarish uchun u yoki bu darajada, ba‘zan butunlay interfazaning  $G_1$  yoki  $G_2$  davridan “chiqishi” kerak bo‘ladi.

Hujayralarni ko‘payishga moyilligi hususiyatiga qarab 3 guruxga bo‘lish mumkin:

1. Hosil bo‘lgandan boshlab yuqori ixtisoslashgan holatga kelgan va shu sababdan, bo‘linish qobiliyatini yo‘qotgan hujayralar (masalan, nerv hujayralari).
2. Ko‘pgina yuqori ixtisoslashgan hujayralar ko‘payish qobiliyatidan mahrum bo‘ladi. Lekin ularda kam ixtisoslashgan va hali bo‘linish va o‘shish qobiliyatini yo‘qotmagan zahira hujayralar to‘plami saqlanadi. Bunday hujayralar kambial yoki o‘zak hujayralar deb ataladi (masalan, ichak epiteliysi, qon va suyak hujayralari).
3. Ba‘zi yuqori ixtisoslashgan hujayralar ma‘lum bir sharoitda qaytadan ko‘payish sikliga kirishi mumkin. Bu hujayralar kam holatlarda bo‘linuvchi va uzoq yashovchi hujayralardir (masalan, jigar, endokrin hujayralar)

### **Hujayra bo‘linishi**

**Mitoz.** Mitoz boshlanishidan oldin hujayralar o‘zida 46 d-xromosomalar (ikkilangan) saqlaydi. Bular o‘z navbatida ikkita S-xromosomadan yoki xromatiddan tashkil topgan. Mitozda xromatidlarning biri hujayraning bir tomoniga, ikkinchisi qarama-qarshi tomonga tortiladi. Bu ular yadroni hosil qiladi, qisman bo‘lsa ham oqsil sintezini boshqaradi. Hujayra ikkiga bo‘linadi va ikkita bir-biriga o‘xshash hujayralar hosil bo‘ladi. Mitoz 1-1,5 soat davom etadi. Mitozning barcha to‘rt bosqichi (profaza, metafaza, anafaza, telofaza) sentriola ishtirokida birin-ketin bir-biriga o‘tib boradi.

**Meyoz** – bu jinsiy hujayralarning bo‘linish usulidir. Birinchi bosqichda hujayralar mitotik bo‘linishga uchraydi. Meyozning 1-profazasida hujayra 46 ta xromosoma saqlaydi. Profaza 1 da 5 ta bosqich farqlanadi:

1. Leptonema – hromosomalar yupqa ip ko‘rinishida bo‘ladi.
2. Zigonema – bivalentlarning hosil bo‘lishi (gomologik xromosomalarning qo‘shilishi)

3. Paxinema – bivalentlarning kaltalanishi va yo'g'onlashishi, d-xromasomalar ikkilangan ip ko'rinishiga kiradi.
4. Diplotena – har bir bivalent ikkita ikki ipli d-xromasomadan tashkil topgan.
5. Diakinez – bivalent xromasoma qismlari almashinadi, ya'ni ota va ona xromasomalari chalkashishi (krossingover) yuz beradi. Urg'ochi jinsiy hujayralari (1 tartibli ovotsit) minimum organizm balog'atga etgunga qadar va maksimum 40-50 yoshgacha shu holatda saqlanadi. Boshqa holatlarda xromasoma anomaliyalari yuz berishi mumkin.

Metafaza va anafaza davrlari mitozning ushbu davrlaridan farqlanadi, ya'ni bunda d-xromasomalar bo'linmaydi, balki bivalent hromasomalar tarkibidagi hromasomalar bir-biridan itarilib qutblarga tarqaladi. Natijada qiz hujayralarda 23 ta xromasoma qoladi. Metafazada genlar yana ham ko'proq aralashadi. Meyozning mitozdan 3- farqi meyoznning ikkinchi bo'linish davridan oldin interfazaning S davrlari bo'lmaydi, hujayra bo'linishi birdaniga boshlanadi. Natijada qiz hujayralar 23 ta hromasomaga ega bo'ladi.

**Amitoz.** Bunda yadro o'zining interfazadagi holatini saqlab qoladi – bo'linishdagi xromasomaning shakllanishi, bo'linish dukining paydo bo'lishi, yadrocha va yadro qobig'ining yo'qolishi ro'y bermaydi. Ba'zan sitoplazma bo'linmasdan ko'p yadroli hujayralar hosil bo'lishi mumkin. Ko'pincha yadro ko'p bo'linib fragmentlarga ajralishi kuzatiladi. Odatda amitotik bo'linish embrion varaqlarida, tuxum hujayra follikulyar hujayralarida, trofoblast hujayralarida va siydik pufagi epiteliy hujayralarida uchraydi. Patologik holatlarda yallig'lanish, regeneratsiya va yomon o'sma hujayralar bo'linishida ro'y beradi.

**Endomitoz**– hujayra yadrosida DNK ning ikki va undan ko'p marta ortishidir. Bu holat mitoz bo'linish bosqichlarining buzilishi natijasida yuzaga keladi. Masalan, G<sub>2</sub> davrning mitotik bo'linish davriga o'tishdagi, profaza va metafaza, shuningdek, sitotomiya jarayoni buzilishlari. Endomitozda xromasomalarning o'zgarishi yadro qobig'i buzilmay ro'y berishi mumkin. Bunday poliploid hujayralarni jigarda uchratish mumkin. Chunki jigar hujayralari orasida diploid hujayralardan tashqari tetra- va oktoploid hujayralar ham uchraydi. Bunday holat siydik pufagi epiteliy hujayralari, so'lak bezi atsinotsit hujayralarida, me'da osti bezi va megakariotsit hujayralarida ham uchraydi. Poliploid hujayralarda hujayra o'lchami kattalashadi va faoliyati ham ortadi.

## EPITELIY TO'QIMASI

To'qima – filogenetik taraqqiyot davomida hosil bo'lgan, ma'lum bir tuzilishga va vazifaga ixtisoslashgan hujayralararo modda va undagi elementlar kompleksiga aytiladi. To'qimalarning asosiy elementi – hujayralardir, ularning hosilalariga esa hujayra mahsuloti va hujayralararo modda deyiladi. Hujayralarning o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lgan – simplastlar (ko'ndalang targ'il mushak, sinsitotrofoblastlar) va sinsitiy – takomillashmagan hujayralarning kiprikchalar orqali bog'lanishi (emal a'zosining pulpasi, jinsiy hujayralar). Hujayraning mahsulotiga ko'ra trombositlar, epidermisning muguz qavati kiradi. Hujayralararo modda – asosiy modda va tolalardan iborat. Asosiy modda gel, zol yoki minerallashgan ko'rinishda bo'lishi mumkin. Tolalar ichida kollagen, elastik va retikulyar turlari farqlanadi. Hujayralar hujayralararo moddada alohida, ma'lum masofada (biriktiruvchi to'qimada), o'simtalar bilan bog'langan (retikulyar to'qima) yoki hujayra plastlari hosil qilib joylashishi mumkin (masalan, parenximatoz a'zolar, yurak mushagi).

Epiteliy, ichki muxit, mushak va nerv to'qimalari farqlanadi. SHu to'qimalrdagi xar bir hujayra o'zining ma'lum bir strukturasi va funksional belgilariga ega, ularni shu xususiyatlari bilan boshqa to'qima hujayralaridan farqlash mumkin. Hujayralararo moddalar ham turli tipdagi to'qimalarda o'ziga xos tuzilgan. Ba'zida, alohida to'qimalarning o'zida hujayralar va hujayralararo moddalarning morfofunktsional xususiyatlari turlicha bo'lishi mumkin. SHuning uchun ba'zi to'qimalar tarkibi turli ko'rinishlarga ajratiladi. Masalan, ichki muhit to'qimasini qon va biriktiruvchi to'qimaga ajralishi mumkin, biriktiruvchi to'qimaning o'zini esa yana bir qator ko'rinishlari mavjud (siyrak, zich biriktiruvchi to'qima, suyak va tog'ay to'qimasi).

A'zolarning tarkibida hamma to'qimalar bo'ladi. Ularning ba'zilari a'zoning asosini hosil qiladi (skelet), ularga stroma deb ataladi, boshqalari esa – parenxima deyiladi. Parenxima a'zoning asosiy vazifasini bajaradi. Ko'p hujayralar boshqa to'qimalardan bazal membrana (uglevod-oqsil-lipid komponentli) bilan ajralib turadi. Bazal membrana to'siq va tuzilma xosil qilish vazifalarini bajaradi. U matriks va IV tip kollagendan tuzilgan.

### **To'qimalar tasnifi.**

To'qimalarni 4-5 xilga bo'lish juda nisbiy. Asosiy ko'rsatgichi bo'lib uchta homila varag'idan kelib chiqishi emas, balki ularning tuzilishi va vazifasi xizmat qiladi. Ma'lum bo'lishicha, ko'plab qoplovchi to'qimalar ektoderma va entodermadan, ba'zilari mezodermadan rivojlanadi. Biriktiruvchi to'qima mezodermadan, mushak to'qimasi xam mezodermadan, faqat ma'lum qismi ektodermadan hosil bo'ladi. A'zolarida bir necha xil to'qimalar mujassamlashgan. Masalan, mushak to'qimasi biriktiruvchi to'qima bilan aralash. Nerv to'qimasida ham biriktiruvchi to'qima ishtirok etadi.

Shunday qilib, hozirgi paytda to'qimalarning nisbiy tasnifi qabul qilingan. To'qimalarning rivojlanishi va shakllanishi qaysi yo'l bilan va qanday borishi haqidagi tushunchani Xlopin N.G. yaxshi ta'rifini bergan (divergent rivojlanish konsepsiyasi).

### **Epiteliy to'qimasi. Umumiy tavsif.**

Epiteliy to'qimasi tanani, ichki a'zolarning shilliq va seroz pardalarini qoplaydi, ko'plab bezlarni hosil qiladi. SHunga qarab qoplovchi epiteliy va bezlarga bo'linadi.

### **Qoplovchi epiteliyga umumiy tavsif.**

1. Qoplovchi epiteliyning vazifasi – chegaralovchi, organizmni tashqi muhitdan ajratib turadi, moddalar almashinuvida ishtirok etadi. Aminokislotalar, glyukoza, immunoglobulinlar va gormonlarning transportida, moddalarning so'rilishida, sekretsiyada (shilliq, gormonlar), ostida yotgan to'qimalarni himoya qilishda ishtirok etadi. Qizilo'ngach epiteliysi uning yorilishi va titilishiga qarshilik qiladi, shuning uchun u bir necha qavatdan iborat. Teri yuzasi havo bilan munosabatda bo'ladi, shuning uchun uning qurib qolishidan himoyalanishga ehtiyoj tug'iladi, buni esa muguz qavatni qoplagan keratinli ko'p qavatli epiteliy ta'minlaydi. Bundan tashqari keratin suvdan bo'kib qolishdan himoya qilib turadi. Qurib qolishdan himoya qilish ichki a'zolar uchun ham muhimdir, lekin bu yerda u sekretsiyasi hisobiga yuz beradi. Epiteliy zaxarli moddalar va mikroorganizmlar uchun to'siq hisoblanadi.

2. Epiteliy to'qimasidagi hujayralar plastlar (yopqich epiteliy), tasmalar (jigarda), orolchalar (me'da osti bezida), naylar (bezlarda, buyrak kanalchalarida), follikullar (qalqonsimon bezda), to'rlar (timusda) hosil qiladi, ularning orasida deyarli hujayralararo modda bo'lmaydi.

3. Hujayralar bir-biri bilan desmosomalar, tirqishlar va zich birikishlar yordamida bog'lanadi.

4. Epiteliy hujayralari orasida qon tomirlar bo'lmaydi, kislorod va oziq moddalar qon kapillyarlaridan biriktiruvchi to'qima hujayralararo moddasidan va bazal membrana orqali diffuz yo'l bilan o'tadi.



5. Epiteliy bazal membrana ustida yotadi, bazal membrana bazal plastinka va uning ostidagi retikulin tolalardan iborat. Bazal plastinka IV tip kollagendan, glikoproteindan, laminin moddasidan tuzilgan. Hujayralar bazal membranaga yarim desmosalar orqali birikadi.

6. Epiteliy o'zak hujayralarning mitotik bo'linishi hisobiga yaxshi regeneratsiya ega. Ayniqsa yopqich (qoplovchi) epiteliylar yaxshi regeneratsiyaga uchraydi. Langergans orolchalaridagi hujayralarda esa regeneratsiya bo'lmaydi.

Epiteliy to'qimasining tasnifi:

Kelib chiqishi, tuzilishi va vazifasiga asosan qabul qilingan.

#### **Ontofiloqenetik tasnif.**

Ektodermal – ko'p qavatli, ko'p qatorli.

Enterodermal – bir qavatli kubsimon, silindrsimon va bezli.

Selonefrodermal – bir qavatli yassi, kubsimon, prizmatik.

Epekdimoglyal – nerv nayidan, miya bo'shliqlarini egallaydi.

Angiodermal – endoteliy, qon tomirlarini qoplaydi.

#### **Bir qavatli epiteliy.**

##### **Bir qavatli yassi epiteliy.**

Mezoteliy – plevrani, qorin pardani, yurak oldi xaltalarini qoplaydi. Bazal membrana ustida yotgan bir qavatli yassi hujayralardan tuzilgan, hujayra 1-3 ta yadro tutadi, hujayraning yadro saqlovchi qismi bo'rtib turadi, yuzasida mikrovarsinkalarga ega. Vazifasi – seroz suyuqlikni ajratish va so'rish, chandiqlar hosil bo'lishini oldini olish.

##### **Bir qavatli kubsimon epiteliy.**

Buyrak kanalchalari, me'da osti bezi va jigarning mayda chiqaruv naylarini, respirator bronxiolalarni, so'lak bezlarining ba'zi chiqaruv naylarini, tuxumdonni qoplab turadi. Bazal chiziqlilik xarakterli belgidir, plazmolemmaning bazal qismi burmalar hosil qiladi va burmalar orasida mitoxondriyalar to'plami yotadi. Erkin yuzasida ko'plab mikrovarsinkalar ko'rinadi. Vazifasi – so'rish.

##### **Bir qavatli silindrsimon epiteliy.**

Oshqozon, ingichka va yo'g'on ichak, jigarning, me'da osti bezining yirik naylarini, o't pufakchani, bachadonni qoplab turadi. Bu baland hujayralar, yadrosi bazal qismda yotadi, hujayra ko'ndalang kesimida geksagonal ko'rinishga ega, bir-biriga zich yotadi. Bu epiteliy hujayralarining ichida sekretor (oshqozon va ichakdan shilliq ajratuvchi) va ichakdagi so'ruvchi enterositlar farqlanadi, enterotsitlarning yuzasida ko'plab mikrovarsinkalar bo'lib, ular hujayraning yuzasini kengaytirib turadi. Ularda (jiyakli hoshiyada) oziq moddalarning fermentativ parchalanishi va enterotsitlarga pinositoz yo'l bilan so'rilishi yuz beradi, keyinchalik lizosomalar yordamida parchalanadi va qonga transport qilinadi.

##### **Ko'p qatorli epiteliy.**

Bu epiteliyni yana yolg'on ko'p qavatli deb ham ataladi, chunki yadrolari turli balandlikda joylashganligi uchun ko'p qavatlilik taassurotini uyg'otadi. YUqori nafas yo'lining katta qismini, urug' chiqaruv yo'llarini qoplaydi. Bu erda 4 xil endokrin E, C, P va D hujayralar farqlanadi.

##### **Ko'p qavatli epiteliy.**

##### **Ko'p qavatli muguzlanmaydigan epiteliy.**

Og'iz bo'shlig'ini, qizilo'ngachni, qinni va ko'z muguz pardasini qoplaydi. Uch qavat hujayralardan hosil bo'ladi. Birinchi qavat silindr shaklidagi hujayralar, keyingi qavat poligonal uchinchi qavat esa yassi hujayralardan iborat. Bazal va tikanaksimon qavatda ko'payish yuz beradi, ko'plab mitoz shakllar kuzatiladi. Bu erda juda ko'p erkin nerv oxirlari bor.

### **Ko'p qavatli muguzlanuvchi epiteliy.**

Teri qoplamasi – tashqi tomonini hosil qiladi, tez yangilanib turiladi, kaft va tovonda (qalin teri) besh qavat, qolgan sohalarda esa 4 qavat hujayralardan iborat. Keratin qavati hisobiga kuchli mexanik ta'sirlarga yahshi qarshilik ko'rsatadi. Eng ichki bazal qavatda bo'linayotgan hujayralar ko'rinadi. Keyingi bir necha qator hujayralar tikanaksimon qavatni hosil qiladi. Bu erda hujayralar bir-biridan atin hisobiga ajralib turadi, lekin ma'lum sohalardagi hujayralar desmosomalar bilan bog'langan, fiksatsiyada bir-biridan ajralib ketmaydi, shuning uchun butun plast ma'lum bir ko'rinishda nomayon bo'ladi. Bazal va tikanaksimon qavatlarda melanotsitlar, dendrotsitlar, Langergans hujayralar va limfotsitlar uchraydi. Keyingi qavat donador qavat bo'lib, bu qavat hujayralarida keratoglialin donachalari alohida ajralib turadi. Yaltiroq qavat yassi hujayralardan hosil bo'ladi, bu qavat eleidin hisobiga kuchli nur sindirish xususiyatiga ega. Eleidin – keratoglialinning tonofibrillari bilan hosil qilgan kompleksidir. Eng yuqori qavat muguz qavat deyiladi. U terini termik va mexanik ta'sirlardan himoya qilib turadi. Undan keyin tushib ketuvchi qavat keladi.

### **O'zgaruvchan epiteliy.**

Buyrak kosachasidan boshlab, siydik yo'llarini qoplab turadi. Cho'zilgan holatda ko'p qavatli muguzlanmaydigan epiteliyni eslatadi. Oddiy holatda esa hujayralar yuzasi yumaloqlashadi. Pastki qavat hujayralari yuqorigi qavatga bo'rtib chiqishi hisobiga qavatlar soni oshadi.

### **Bez epiteliysi.**

Ekzokrin bular shunaqa bezlarki, ularda asosiy funksiyani bajaradigan to'qima epiteliy to'qimasidir. Bezlar bir hujayrali va ko'p hujayrali bo'ladi. Har bir bezlar o'zining bir qator belgilari bilan xarakterlanadi.

Bir hujayrali bezlar turli shaklda bo'lishi mumkin, epiteliy tasmasi ichida (endoepitelial) yoki uning tashqarisida (ekzoepitelial) joylashadi, sekretini qonga yoki erkin yuzaga ajratishi mumkin (endo yoki egzokrin), nihoyat ajratadigan sekretini tarkibiga qarab oqsil, mukopolisaxarid va boshqa turlari farqlanadi.

Ko'p hujayrali bezlar 2 tur hujayraga ega: Sekretor (atsinar) va chiqaruv naylarining hujayralari. Bu hujayralarning tuzilishi va vazifasi turlicha. Birinchi tipdagi hujayralar maxsus shu bez uchun xos bo'lgan sekret ishlab chiqaradi, ular keskin qutbli: bazal qutbda yadro joylashadi, apikal qutbni esa sekret donachalari egallagan, donador endoplazmatik to'r yahshi rivojlangan. Sut, so'lak, oshqozon suyuqligi, biologik aktiv moddalar xosil bo'lishida ishtirok etadi. Ikkilamchi tip hujayralar naylar sistemasini shakllantiradi. Bu erda sekret harakat qiladi, yo'l-yo'lakay suvga to'yinadi, naylar devorida filtrlanadi, yoki aksincha ortiqcha suv va tuzlarni chiqaradi. Shilimshiq, minerallar va boshqa komponentlar bilan to'ldiriladi. Bundan tashqari nay hujayralari filtrlash va mexanik vazifalar bilan bir qatorda sekretor vazifani xam bajarishi mumkin. Naylar murakkab bezlarda tarmoqlangan oddiy bezlarda esa tarmoqlanmagan bo'ladi. Oxirgi bo'limlarning shakliga qarab naysimon alveolyar va alveolyar naysimon xillari farqlanadi. Sekretining tarkibi bo'yicha esa oqsil, shilliq va aralash bo'ladi. Sekretini ajratish bo'yicha bezlar merokrin, golokrin va apokrin bo'ladi.

Sekretor hujayralarning davriy o'zgarishi sekretning hosil bo'lishi, eg'ilishi, ajralishi bilan bog'liq. Bu jarayon sekretor sikl deb ataladi. Sekretning sintezi va uning ajralishi to'xtovsiz davom etadi, lekin sekretning ajralishi kuchayishi yoki susayishi mumkin.

Golokrin sekretiya jarayonini yorug'lik hamda elektron mikroskopda kuzatish mumkin. Sekretor maxsulotni hosil bo'lishi hujayralarning halok bo'lishi bilan bog'liq, bu kariopiknoz va yog'ning sitoplazmada qayta to'planishi bilan boradi.

Apokrin sekretiya hujayra yuzasida o'simta hosil bo'lishi bilan boradi, ular sekret bilan bo'ladi, keyin esa yoriladi, mikrovarsinkalar yo'qoladi. Sekretiya natijasida hujayraning balandligi pasayadi. Keyin hujayraning butunligi qayta tiklanadi.

Merokrin sekretiya apikal membrananing butunligi saqlanishi bilan xarakterlanadi. Sekretor maxsulot molekula ko'rinishida diffuz yo'l orqali tashqariga chiqadi, bu paytda apikal plazmatik membrana butunligini saqlab qoladi.

Bundan tashqari hayot sikli jarayoni davomida ekstruziya tiplari almashinuvi yuz berishi mumkin. Masalan, yog' hujayralarida (tipik golokrin) sekret avval merokrin yo'l bilan ajraladi, keyinchalik esa golokrin yo'l bilan ajraladi. Xuddi shu xarakterdagi sekretiya oshqozon va ichak shilliq ishlovchi hujayralarida ham kuzatiladi.

## QON VA QONNING YARATILISHI

Qon va limfa organizmning ichki muhit to'qimasi hisoblanadi. Mazkur to'qimaning o'ziga xos xususiyatlari – uning mezenximadan rivojlanishi, hujayralararo moddaning ko'pligi, hujayra elementlarining turli tumanligi.

### Qonning vazifalari:

1. transport – gazlarni, oziq moddalarni, gormonlarni, oqsillarni, ionlarni, almashinuv natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarni tashiydi;
2. trofik;
3. nafas olish;
4. himoya – yallig'lanish va immun reaksiyalarda ishtirok etish;
5. ekskretor – metabolizm mahsulotlarini chiqarish;
6. gomeostazni boshqarish – organizm ichki muhitini doimiyligini ta'minlaydi, tana haroratni, osmotik muvozanatni, kislota-ishqor holatini boshqaradi;
7. qonning ivishini – qon ketishini oldini oluvchi tromblarni hosil qilish.

Qonning og'irligi tana og'irligining 5% tashkil etadi, qonning hajmi – taxminan 5-5,5 l.

### Qon tarkibi:

- hujayralararo modda (plazma),
- shaklli elementlari (hujayralari).
- Plazma: suvdan (90-95%) va unda eriydigan oqsillar, aminokislotalar, nukleotidlar, glyukoza, mineral moddalar, almashinuv mahsulotlaridan (7-10%) tashkil topgan.
- Qon plazmasi oqsillari: albuminlar, globulinlar, fibrinogen, protrombin, transferrin, oqsilli fermentlar va boshqalar.

Qonning shaklli elementlari: eritrotsitlar, leykotsitlar, trombositlar. Eritrotsitlar – qizil hujayralar, leykotsitlar – oq hujayralar, trombositlar – qon plastinkalari.

**Eritrotsitlar.** 1 mm<sup>3</sup> qonda taxminan 5 mln. eritrotsit bo'ladi. Shakli – ikki tomonlama botiq disk, ba'zi kasalliklarda shakli o'zgaradi – poykilotsitoz. Buni diagnostikada axamiyati katta. Eritrotsitlarning quyidagi shakllari uchraydi: dakrotsitlar – tomchisimon, stomatotsitlar – markazi teshikli, bular o'roqsimon hujayrali anemiyada uchraydi, sferotsitlar – yumaloq shaklli, akantotsitlar – tikanaksimon o'siqli.

Eritrotsitlarning diametri-7,2 mkm ± 0,05 mkm. 6 mkm dan kichiklari – mikrotsitlar, 9-12 mkm – makrotsitlar. Qonda anomal o'lchamdagi eritrotsitlarning paydo bo'lishi anizotsitoz deyiladi.

Eritrotsitlarning tuzilishi va tarkibi: 66% - suv, taxminan 33% - gemoglobin. Gemoglobinning oqsil qismi globin va pigmenti – gemdan tuzilgan. Bundan tashqari fermentlar va lipidlarga ega. Eritrotsitlar yopishqoq – ustunsimon tangalar hosil qilishi, elastik kapillyarlardan o‘tish xususiyatlariga ega. Eritrotsitlar hujayra membranasi bilan o‘ralgan va yadrosiz. Elektron mikroskopda sitoplazmasi zich, gemoglobin (Hb) donachalar tutadi, anemiyada bazofil kiritmalar paydo bo‘ladi.

Vazifasi – gemoglobin, kislorodni biriktirib oladi (oksigemoglobin) va eritrotsitlar hamma hujayralarni kislorod bilan doimiy ta‘minlaydi. Eritrotsitlar CO<sub>2</sub> ni to‘qimalardan o‘pkaga transportida ishtirok etadi. Bu vazifasi eritrotsitlar tarkibida karboangidraza fermentining bo‘lishi bilan bog‘liq. Oksigemoglobin yuz terisi, lablarda va shilliq pardalarga pushti rang beradi. Qonning oksigenligini buzilishi ularning rangini o‘zgartiradi – sianoz. Gemoglobin uglerod oksidini (CO) biriktirib, karboksigemoglobinni hosil qiladi – uning natijasida O<sub>2</sub> ning tashilishi buziladi.

Gemoglobinning miqdori ayollarda – 13,5 g/100 ml, erkaklarda 15 g/100 ml.

Eritrotsitlarning yashash davri – 120 kun. Qari hujayralarni makrofaglar tanlab oladi va fagotsitoz qiladi.

**Trombotsitlar** – qon plastinkalari bo‘lib, qizil suyak ko‘midagi megakariotsitlardan ajralgan bo‘lakchalardir. Har bir plastinka membrana bilan qoplangan, o‘lchami – 3-5 mkm. Qondagi miqdori 1l.da -250-350·10<sup>9</sup> ga teng, 5-8 kun yashaydi. Qon ketishini oldini olish uchun jarohatlangan qon tomirlarda tromb hosil qiladi va qonning ivishini ta‘minlaydi. Jarohatlanishda fibrinogenni fibringa aylantirish xususiyatiga ega bo‘lgan omilni ajratadi.

Tuzilishi – oval, ikki tomonlama disk shaklda. Sitoplazmasida 2 ta komponent farqlanadi: gialomer – sitolemma bilan o‘ralgan plastinkaning asosiy qismi va granulomer – maxsus donachalardan va organellardan hosil bo‘lgan donador qism. Ultrastrukturasi: sitoplazmada mitoxondriyalar, Golji kompleksi, ribosomalar, glikogen mavjud. Trombotsitning markaziy qismida turli donachalar uchraydi. Chekka qismida esa mikronaychalar va filamentlar joylashadi. Bo‘ylama kesmalarda mikronaychalar bevosita hujayra membranasi ostidan va unga parallel ravishda o‘tadi, taxmin qilinishicha ular plastinka shaklini hosil qiladi. Filamentlar ivitmalarini retraksiyasida ishtirok etishi mumkin. Trombotsitlar periferik qismlarida membrana kanallari sistemasi mavjud. Ular yuza bilan bog‘langan (ko‘ndalang kesmalarda pufakchalar), chuqurroqda esa zich naysimon sistemali naychalari joylashadi. Trombotsitlarda 4 xil donacha farqlanadi: alfa - , delta-, lambda, va mikroperoksisomalar.

Alfa – donachalar – yaxshi bo‘yaladigan, yorug‘lik mikroskopida aniq ko‘rinadi, ular membrana bilan bog‘langan, turli oqsillar saqlaydi; masalan, fibronektin, fibrinogen, o‘sish omili, tromboplastin va boshqa.

Delta donachalar – zich tanachalar – yuqori elektron zichlikka ega, ularning soni hujayradagi serotoninning miqdoriga bog‘liq. Bundan tashqari Ca, ATF, ADF, gistamin tutadi.

Lambda donachalar – lizosomalar hisoblanadi, lizosomal fermentlar saqlaydi.

Mikroperoksisomalar – kam miqdorda peroksidaza saqlaydi.

Bundan tashqari, trombotsitlar mayda granulalar ko‘rinishida glikogen tutadi. Ko‘p qon yo‘qotganda qonga glyukoproteid – trombopoetin ajraladi, u megakariotitlarni hosil bo‘lishini va ulardan plastinkalarni ajralishini stimullaydi.

Romanovskiy-Gimza bo‘yog‘i bilan bo‘yaganda 5 xil trombotsitlar farqlanadi:

1. Yosh – bazofil gialomerli va siyrak azurofil donachali;
2. Etuk – kuchsiz oksifil, gialomer va azurofil donachali;
3. Qari - qoramtir, ko‘k-binafsha, qora-binafsha donachali;

4. Degenerativ – kulrang- ko‘k, gialomer va kulrang- binafsha donachali;
5. Gigant – o‘lchami me‘yordagidan 2-3 marta katta, pushti – siyohrang gialomer va binafsha donachali.

**Leykotsitlar. Donador (granulotsitlar), donasiz (agranulotsitlar)** farqlanadi.

**Donador leykotsitlar** maxsus donachalari bo‘yalishi xususiyatlarga qarab 3 turga bo‘linadi; eozinofil, - kislotali bo‘yoqlar bilan bo‘yaladigan, bazofil – ishqoriy bo‘yoq bilan bo‘yaladigan, neytrofil (xam ishqoriy, xam kislotali bo‘yaladigan).

**Donasiz leykotsitlar – limfotsitlar va monotsitlar.**

Leykotsitlarning miqdori 1 ml qonda 3,8 – 9,0 mingta bo‘ladi. Leykotsitlar psevdopodiyalari yordamida harakat qiladi. Qon orqali leykotsitlar butun organizmga tarqaladi. Qonda 8-12 soat bo‘ladi. Keyin esa biriktiruvchito‘qimaga o‘tadi va shu erda o‘zining vazifasini bajarishni davom ettiradi. Leykotsitlar himoya vazifasini bajaradi va gumoral va hujayraviy immunitetda ishtirok etadi.

### **Granulotsitlar.**

**Neytrofillar** – yumaloq shaklda, diametri 7-9 mkm, miqdori 65-75 %. YAshash davri 8 kun. Qonda turli etilish darajasidagi 3 xil neytrofil uchraydi: yosh (0-0,5%), tayoqcha yadroli (3-5%), va segment yadroli (60-65%). Qonda yosh va tayoqcha yadroli neytrofillarning miqdori oshsa, leykotsitlar formulada chapga siljiydi, deyiladi va muhim diagnostik ko‘rsatkich hisoblanadi.

**Segment yadroli neytrofilning** tuzilishi: yadro segmentlashgan, 3-4 segmentdan iborat, ular ko‘prikchalar yordamida bog‘langan, sitoplazmada mayda donadorlik ko‘rinadi, kuchsiz oksifil bo‘yaladi, hujayraning periferik qismlarida mikrofilamentlar joylashgan. Bu qism hujayraning psevdopodiyalarini hosil qiladi. Sitoplazma kam miqdorda mitoxondriya, Golji kopleksi, lizosomalar, glikogen, lipid saqlaydi.

**Donachalarning 2 xili bor: maxsus** – 80-90% (ikkilamchi donachalar) va **azurofil** (birlamchi donachalar). **Maxsus** donachalar ko‘p sonli mayda, ular fermentlar (ishqoriy fosfataza, sitoxromoksidaza, aminopeptidaza, lizotsim), glikogen, lipidlar va boshqa saqlaydi. Marker ferment bo‘lib, ishqoriy fosfataza hisoblanadi.

**Azurofil donachalar** (10-20%) – lizosomalar – 0,8 mkm o‘lchamda, ko‘p miqdorda gidrolitik fermentlar yig‘indisidan iborat, bundan tashqari lisotsim, peroksidaza saqlaydi.

Segment yadroli neytrofilning yadrosi yordamida qonning qaysi jinsga taaluqli ekanligini aniqlash mumkin. Yadro atrofida xromatinning qo‘shimcha to‘plami bo‘lishi ayol jinsida uchraydi, ularda X-xromosoma saqlaydi. Bu qo‘shimcha tuzilma baraban tayoqcha ko‘rinishga ega va u Barr tanachasi deyiladi.

Tayoqcha yadroli neytrofil – neytrofilning etilmagan shakli, yadrosi taqasimon, tayoqcha yoki S-simon ko‘rinishda. Yosh neytrofil loviyasimon yadroga ega.

Neytrofillarning vazifasi – bakteriyalarni immun komplekslarini (antitelo-antigen) fagotsitoz qiladi, keylonlarni ajratadi va leykotsitlarning ko‘payishini boshqaradi. Keylonlarni neytrofilda DNK sintezini bosib turadi.

**Eozinofillar** – yirik hujayralar, diametri 9-10 mkm, surtmalarda 12-14 mkm, umumiy leykotsitlarning 1-5 % tashkil etadi. YAshash muddati 6-8 kun. Sitoplazmasida eozin bilan bo‘yalgan maxsus donachalar saqlanadi. Elektron mikroskopda zich xromatinli yadro ko‘rinadi, 2 ta segmentdan iborat, kamdan-kam hollarda 3 ta segment bo‘lishi mumkin, yadrocha ko‘rinmaydi. O‘lchami ko‘p bo‘lmagan organellalarga ega.

Maxsus donachalar – elektron zich, noto‘g‘ri shaklda, kristalloid tuzilma saqlaydi, bu donachalar uzunasiga o‘tgan tiniq chiziqchalar ko‘rinishga ega. Bir qator fermentlar tutadi:

kislotali fosfataza, peroksidaza, sitoxrom oksidaza, betta-glyukuronidaza, suksinatdegidrogenaza, gistaminaza, kininaza. Marker (nishon) fermenti – gistaminaza hisoblanadi. Taxmin qilinishicha, maxsus donachalar lizosomalarning ma'lum bir ko'rinishidir.

Maxsus bo'yalmagan donachalar – tipik lizosomalardir, bir qator gidrolitik fermentlar saqlaydi. Neytrofillar kabi eozinofillarning etilish darajasiga qarab 3 turga bo'linadi: segment yadroli, tayoqcha, yosh.

### **Limfa.**

Suyuqlik qondan to'qimaga o'tadi va to'qima suyuqligi hosil bo'ladi, so'ng ular kapillyarlarda to'planadi. Turli a'zoldan oqib o'tgan limfa xar xil tartibga ega (yog', oqsil, uglevodlar).

Oqsillar: albuminlar, globulinlar, fermentlar (diastaza, lipaza, glikolitik fermentlar). Mineral tuzlar NaCl, NaCO<sub>3</sub>, Ca, Mg, Fe.

### **Gemopoez.**

Qon hujayralari hosil bo'ladigan to'qima gemopoetik to'qima deyiladi. Bu to'qimalarning 2 turi bor:

**Mieloid to'qima** bo'lib, bunga suyak ko'migi kiradi. Bu erda granulotsitlar, trombositlar va eritrotsitlar hosil bo'ladi.

**Limfoid to'qima** – limfotsitlar hosil bo'ladigan a'zolar kiradi (taloq, limfa tugunlari, timus).

Limfotsitlarning o'zak hujayralari qizil suyak ko'migida hosil bo'ladi, keyinchalik esa timus, taloq, limfa tugunlarida differensiallashadi. Bundan tashqari limfotsitlar oshqozon-ichak traktida limfoid follikulalardan ham hosil bo'ladi.

Ko'p sonli tadqiqotlar yordamida shu narsa aniqlandiki, hamma qon hujayralarining boshlang'ich hujayrasi bitta, ya'ni o'zak hujayradir, bu hujayra yana polipotent yoki plyuripotent hujayra deb nomlanadi. Hayvonlarni halok qiluvchi dozadagi radiatsiya bilan nurlantirilganda, ularda qon hosil bo'lishi to'xtaydi. Keyin ularga qizil suyak ko'migi yoki boshqa qon yaratuvchi a'zo transplantatsiya qilinadi, shunda o'zak hujayralar barcha qon yaratuvchi a'zolarga tarqalgan va ularning koloniyalari hosil bo'lgan. Bu hujayralar koloniya hosil qiluvchi birlamchi hujayralar deyiladi, undan eritrotsitar, granulotsitlar, limfotsitar va boshqa qon shaklli elementlarning rivojlanishi boshlandi. O'zak hujayralarining ma'lum bir qon hujayrasi tomon rivojlanish yo'li uning mikromuhitiga va bir qator organizmda ishlab chiqaradigan modda ta'siriga bog'liq: bularga – eritropoetin (eritrotsitlar uchun), granulopoetin (mieloblastlar uchun), limfopoetin (limfoblastlar uchun), trombopoetin (megakarioblastlar uchun).

Mikromuhit: masalan timusda hujayralar boshlang'ich T-limfotsitlar uchun mikromuhit hujayralari epiteliy hujayralari hisoblanadi. Epiteliy hujayralari shu bezning stromasini hosil qiladi, shu erda T-limfotsitlar ko'payadi va differensiallashadi. Bu epiteliy hujayralari timozin gormonini ishlab chiqaradi, bu gormon esa T-limfotsitlar hosil bo'lishini stimullaydi. Taloqda, limfa tugunlarida mikromuxitni hosil qiladigan hujayralar bo'lib, retikulotsitlar, makrofaglar xizmat qiladi. Gemopoez 2 davrga bo'linadi: embrional va postembrional.

### **Embrional gemopoez.**

Qon hujayralarining rivojlanish manbai mezenxima xisoblanadi.

Qon yaratilishi rivojlanishining 2 xaftalari oxiri, 3 xaftalarining boshida sariqlik qopchasida boshlanadi. Mezenxima hujayralaridan qon tomirlar hosil bo'ladi, erkin mezenxima hujayralaridan esa qonning o'zak hujayralari paydo bo'la boshlaydi. O'zak hujayralarning bir qismi eritrotsitar qatoridagi birlamchi hujayralarga – megaloblastlarga (eritroblastlarga)

differensiallashadi. Ulardan yadrosiz va yadroli birlamchi eritrotsitlar hosil bo'ladi. Bu megaloblastik tipidagi qonning yaratilishi deb ataladi.

Normoblastik qonning yaratilishi blastlardan ikkilamchi eritroblastlar → polixromatofilli → normoblastlar → ikkilamchi eritrotsitlar (normotsitlar).

1. **Sariqlik qopchasi** devoridagi eritrotsitlarning rivojlanishi intravaskulyar yuz beradi. Qon tomirlar devori atrofdagi blastlardan esa ekstravaskulyar granulotsitlar differensiallashadi.

O'zak hujayralarning ma'lum qismi differensiallashmagan ko'rinishda qon orqali homilaning turli a'zolariga tarqaladi. Ular qon hujayralariga yoki birlashtiruvchi to'qima hujayralariga differensiallashadi. Sariqlik qopchasining reduksiyasidan keyin jigar qon yaratuvchi a'zo bo'lib qoladi.

### 2. **Jigarda qonning yaratilishi.**

Jigar kurtagi 3-4 xaftalarida paydo bo'ladi. 5-xaftalarida esa qonning yaratilishi boshlanadi. Qonning yaratilishi kapillyarlar bo'ylab ekstravaskulyar boradi. Bu jarayon jigar bo'lakchalari ichiga mezenxima bilan birga o'sib kirishi bilan boradi. Qon yaratilishi manbai – sariqlik qopchasidan keladigan o'zak hujayralar orqali. O'zak blast hujayralar ikkilamchi eritrotsitlar va granulotsitlarga differensiallashadi. Bundan tashqari megakariotsitlar ham hosil bo'ladi. Qonning yaratilishi homila rivojlanish davrining oxirigacha davom etadi.

### 3. **Timusda qonning yaratilishi.**

Homila taraqqiyotining 1 oylari oxirida kurtagi paydo bo'ladi, 7-8 xaftalarida qonning o'zak hujayralari kela boshlaydi, immunopoezning periferik a'zolari uchun T-limfotsitlar differensiallashadi.

4. **Taloqda qonning yaratilishi** – embriogenezning 1-oylari oxirida kurtak hosil qiladi. O'zak hujayralardan, T-limfotsitlardan boshqa, hamma shaklli elementlar ekstravaskulyar hosil bo'ladi. Ya'ni taloq bu davrda universal qon yaratuvchi a'zo hisoblanadi. 5 oylardan keyin limfopoez kuchayadi.

### 5. **Limfa tugunlari qonning yaratilishi.**

Embrional rivojlanishning 7-8 haftalarida kurtak paydo bo'ladi. 9-10 haftalarida o'zak hujayralar ko'chib o'tadi, ulardan eritrotsitlar, granulotsitlar, megakariotsitlar hosil bo'ladi. 10 haftalardan keyin boshlang'ich V-limfotsitlarning ommaviy ko'chishi kuzatiladi.

6. **Qizil suyak ko'migida** qonning yaratilishi 2 oydan kurtagi paydo bo'ladi, gemopoez 12 haftalardan boshlanadi. T-limfotsitlardan boshqa xamma shaklli elementlar hosil bo'ladi, o'zak hujayralarning o'zi ham qizil suyak ko'migida paydo bo'ladi. Bu a'zo markaziy a'zo hisoblanib, boshqa barcha qon yaratuvchi a'zolari o'zak hujayralar bilan ta'minlaydi.

### **Postembrional gemopoez**

Qizil suyak ko'migi va limfa a'zolarida ro'y beradi. O'zak hujayralarining etuk qon shaklli elementlariga bosqichma – bosqich takomillashib, kupayib borishi bilan ta'riflanadi. Bosqichli takomillashish jarayonida qon yaratilishining har – bir qatorida oraliq hujayralar hosil bo'ladi. Shunday qilib, gemopoezda 6 sinf hujayralarni farq qilishi mumkin.

O'zak hujayralar

Yarim o'zak hujayralar

Unipotent hujayralar

Blast hujayralar

Yetilayotgan hujayralar

Yetuk shaklli elementlar

**O‘zak hujayralar** polipotent hisoblanib, hamma qon hujayralarining boshlang‘ich hujayrasidir, ular juda kam bo‘linadi (yarim yilda bir marta). Mitozdan keyin o‘zak hujayralardan qiz hujayrasi takomillashishida davom etadi, boshqasi esa kambial bo‘lib qoladi. O‘zak hujayralar tuzilishi bo‘yicha mayda mikrotsitlarga o‘xshab ketadi.

**Yarim o‘zak** polipotent hujayralar – ham morfologik mayda limfotsitlarga o‘xshaydi, mielopoezning va limfopoezning boshlang‘ich hujayrasi hisoblanadi. Har 3 – 4 haftada bo‘linadi. Unipotent hujayralar qondagi har bir qon yaratish: qatori uchun maxsus poetinlarga juda sezgir (eritropoetin, trombopoetin, leykopoetin, limfopoetin). Ularning ta‘siri ostida faqat bir turdagi shaklli element takomillashadi. Tez – tez bo‘linadi, lekin hammasi ham takomillashmaydi.

**Blast hujayralar** – yosh hujayralar (eritroblastlar, mieloblastlar, limfoblastlar, megakarioblastlar). O‘zining yirik o‘lchami bilan farq qiladi, ko‘p miqdordagi ribosomalari hisobiga sitoplazmasi bazofil, tez – tez bo‘linadi va hammasi takomillashadi.

Etilayotgan hujayralar – har bir qon yaratish qatorlari uchun xarakterli. Ular tag‘in bir nechta turlarga bo‘linadi, ularning ma‘lum bir ko‘p bo‘lmagan qismi qonga tushadi (retikulotsitlar, yosh va tayoqchasimon granulotsitlar).

O‘zak hujayralardan takomillashish liniyasini tashkil qiladigan ma‘lum bir qon shaklli elementlari hujayralarning yig‘indisi differonni hosil qiladi.

### **Eritropoez.**

Eritrotsitlar rivojlanishi quyidagi bosqichlari farq qilinadi:

o‘zak hujayralar

yarim o‘zak hujayra (mielopoezning boshlang‘ich hujayrasi)

unipotent hujayra (eritropoetinni sezuvchi)

proeritroblast

bazofil eritroblast

polixromatofil eritroblast

oksifil eritroblast

retikulotsit

eritrotsit.

Bu bosqichlar orasida hujayralar bir necha marta bo‘linadi. Proeritroblastlarning bo‘linishi natijasida mayda bazofil sitoplazmali hujayralar – bazofil eritroblastlar hosil bo‘ladi, ularning organellalari kam miqdorda, lekin ribosomaga boy. Bu hujayralar ko‘p marta bo‘linishdan keyin polixromatofil hujayralar hosil bo‘ladi, ular ham asosli, ham kislotali bo‘yoqlar bilan bo‘yaladi. Ularning o‘lchami yana kichrayadi, yadroda yadrocha yo‘qola boradi, gemoglobinning yig‘ilishi boshlanadi. Bu hujayralar ham bir necha marta bo‘linib va takomillashib, oksifil eritroblastlarni hosil qiladi, ularning rangi ko‘p miqdorda gemoglobin tutganligi hisobiga o‘zgaradi, tez orada bu hujayralar bo‘linish qobiliyatini yo‘qotadi, ularning yadrosi destruksiyaga uchraydi va hujayradan tashqariga chiqib ketadi. Organellalari ham yo‘qoladi va ularning qoldiqlari sitoplazmada to‘r ko‘rinishida namoyon bo‘ladi. Shundan so‘ng bu hujayralar retikulotsitlar deb ataladi, keyinchalik eritrotsitlarga aylanadi.

Shunday qilib eritropoez jarayoni davomida hujayrada quyidagi o‘zgarishlar ro‘y beradi: o‘lchami kichiklashadi, yadro yo‘qoladi, gemoglobinning miqdori oshishi hisobiga bo‘yalishi o‘zgaradi, RNK miqdori kamayadi. Organellalari destruksiyaga uchraydi va yo‘qoladi.

### **Granulotsitopoez**

Granulotsitlarning rivojlanish bosqichlari:

o‘zak hujayra

yarim o‘zak hujayra (mielopoezning boshlang‘ich hujayrasi)



unipotent hujayra (leykopoetinga sezgir)  
mieloblast  
promielotsit  
mielotsit  
metamielotsit  
tayoqcha yadroli granulotsit  
segment yadroli granulotsit

Mielotsit bosqichdayoq takomillashish 3 yo'nalishda boradi: neytrofillar, eozinofillar va bazofillar hosil bo'lishi. Promielotsit bosqichida sitoplazmada maxsus bo'lmagan donachalar paydo bo'ladi, mielotsit bosqichida esa maxsus donachalar joylashadi.

Granulotsitlar rivojlanishi davomida yadrosining shakli o'zgaradi, mielotsit bosqichda yumaloqdan loviyasimon shaklga, oxirgi bosqichida esa yadro segmentlashadi. Hujayraning o'lchami birmuncha kichrayadi, hamma organellalar kam miqdorda saqlanadi, maxsus donachalarning miqdori oshadi. Hujayraning bo'linishi metamielotsit bosqichida to'xtaydi. Mielotsit bosqichda hujayraning fagotsitoz xususiyati boshlanadi, metamielotsit bosqichida esa harakatchan bo'lib qoladi va qonga chiqishi mumkin.

### **Trombotsitopoez**

Qizil suyak ko'migida boradi. Bosqichlari:  
o'zak hujayra  
yarim o'zak hujayra (mielopoezning boshlang'ich hujayrasi)  
unipotent hujayra (trombopoetinga sezgir)  
megakarioblast  
promegakariotsit  
megakariotsit  
trombotsit.

**Megakarioblast** juda yirik hujayra, yadrosi bo'laklarga bo'lingan, bazofil sitoplazmali. Rivojlanish davomida yadroning o'lchami yiriklashadi va sitoplazma ham bir necha o'n mkm kattalashadi. Barcha organellalar mavjud bo'lib, mayda donadorlik va silliq endoplazmatik to'r kanalchalarining bo'lishi o'ziga xosdir. Bu kanalchalar bo'ylab megakariotsitdan plastinkalarning ajralishi yuz beradi (demarkatsion kanallar).

### **Limfotsitopoez**

Quyidagi bosqichlar farqlanadi:  
o'zak hujayra  
yarim o'zak hujayra (leykopoezning boshlang'ich hujayrasi)  
unipotent hujayra (limfopoetinga sezgir)  
limfoblast  
prolimfotsit  
limfotsit

Limfotsitopoez uch bosqichga bo'linadi: suyak ko'migi bosqichi – T- va B-limfotsitlarning boshlang'ich hujayrasining hosil bo'lishi; antigenga bog'liq bo'lmagan takomillashishi (markaziy immun a'zolarida ro'y beradi, limfotsitlar bu paytda faqat antigenga qarshi orttirilgan turli retseptorlar natijasida antigenlarni tanib olish xususiyatiga ega bo'ladi); antigenga bog'liq ravishda takomillashish (periferik limfoid a'zolarida antigenlar bilan kontakt bo'lganidan so'ng ro'y beradi, bu paytda 3 ta T-limfotsitlarning subpopulyasiyasi hosil bo'ladi: killerlar, xelperlar va supressorlar). Immun reaksiyalarda etuk T- va B-limfotsitlar antigenlar ta'siri ostida faollashadi, blast formalaridan transformatsiya bo'ladi (blasttransformatsiya),

ko'payadi, takomillashadi va turli populyasiyadagi immunotsitlarni hosil qiladi (T-killerlar, T-xelperlar, T-supressorlar, T- va - "B eslab qoluvchi" hujayralar, plazmotsitlar). B-limfotsitlarning faollashuvi nafaqat antigenlar ta'sirida ro'y beradi, balki albatta makrofaglar va T-xilperlar ishtirokida amalga oshadi. Ya'ni, immun reaksiyalarda gumoral immunitet hosil bo'lishi uchun T-limfotsitlar (xelper, supressor), B-limfotsitlar, makrofaglar va plazmotsitlar kooperatsiyasi muhim. Gumoral immunitetning intensivligi B-limfotsitlarga ta'sir etuvchi T-xelper va T-supressorlarning limfokinlari tomonidan boshqariladi.

Shunday qilib, T- va B-limfotsitlar limfopoezda hosil bo'lish davomida bo'linish xususiyatini saqlab qoladi, bu esa immun reaksiyalarda juda muhim.

### **Monotsitopoez**

Monotsitlarning rivojlanish bosqichlari:

o'zak hujayra

yarim o'zak polipotent

unipotent hujayra

monoblast

promonotsit

monotsit

Bo'linish va takomillashish jarayonida hujayra o'lchami kattalashadi, yadro loviyasimon yoki taqasimon shaklga kiradi, lizosomalar soni oshadi (azurofil donachalar).

### **ASL BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA**

Xususiy biriktiruvchi to'qima barcha a'zo va to'qimalarning tarkibiy qismi hisoblanadi, a'zolarining asosini (stromasini) qobig'ini hosil qiladi. Qon tomirlarning atrofini o'raydi va hujayralararo modda rolini bajaradi: masalan, mushak to'qimasida. Biriktiruvchi to'qima hujayralar o'rnida boshqa to'qimalarni ushlab turadi, tayanch vazifasini bajaradi, tana butunligini ta'minlaydi va boshqa ko'plab vazifalarni bajaradi. Xususiy biriktiruvchi to'qima tananing turli strukturalarini bir-biri bilan bog'lab turadi. Yog' to'qimasi – biriktiruvchi to'qimaning erkin qismlarini to'ldirib, yog' zaxirasini saqlash va amortizatsiya vazifalarini bajaradi. Biriktiruvchi to'qimada hujayra elementlariga nisbatan hujayralararo modda ko'pligi alohida ajralib turadi.

Patologik jarayonlarning rivojlanishida faol ishtirok etadi (yallig'lanishda, sklerotik jarayonlarda, revmatizm, suyak va bo'g'im kasalliklarida).

Biriktiruvchi to'qima: xususiy biriktiruvchi, maxsus xususiyatga ega bo'lgan va skelet (tog'ay va suyak) to'qimalariga bo'linadi.

Klassifikatsiyalash uchun hujayralar va hujayralararo modda o'rtasidagi munosabat asos qilib olinadi.

#### **Siyrak tolali biriktiruvchi to'qima.**

Unda turli hujayralar farqlanadi, hujayralar zich joylashmagan, ular orasida tolalari turli yo'nalishda joylashgan hujayralararo modda mavjud.

**Joylashish:** hamma joyda – a'zolar orasida va ularning ichida, qon tomirlarni, nervlarni, mushak va fassiyalarni o'rab turadi.

**Hujayralararo modda** – tolalardan va asosiy amorf moddadan tuzilgan.

10 mkm gacha bo'lgan keng tolalar kollagen oqsili tutadi va **kollagen tolalar** deyiladi. Ular parallel joylashgan kollagen fibrillalardan hosil bo'ladi. Mikroskop ostida har 64 nm oraliqda ko'ndalang targ'illik ko'rinadi. Kollagen tolalarning kimyoviy komponentlari –

fibrillyar kollagen oqsil, glikozaminoglikan va proteoglikanlardir. Kollagen tolalar struktur hosil bo'lishining 4 ta bosqichi farqlanadi:

- 1) molekulyar – polipeptid bog'li kollagen molekulasi;
- 2) molekula usti – kollagen molekulasi protofibrillalardan hosil bo'ladi;
- 3) protofibrillalar 11-12 nm qalinlikdagi mikro fibrillalardan hosil bo'ladi;
- 4) fibrillyar yoki tolali – tolalarning mikro fibrillaridan glikozaminoglikanlar va proteoglikanlar yordamida shakllanishi.

12 tip kollagen farqlanadi, ular bir-biridan miqdori va aminokislotalari joylashishining ketma-ketligi bilan farqlanadi.

Ularning asosan 4 tipi o'rganilgan:

I – xususiy biriktiruvchi to'qimada, suyak to'qimasida, jigar kapsulasida, oqsil pardada, tishda (dentin, pulpa va periodont), muguz pardada, yoy pardada uchraydi;

II – gialin tog'ayda, umurtqalararo diskning fibroz xalqasida, ko'z shishasimon tanasida;

III – homila terisida, retikulyar tolalar, qon tomirlar ichidagi ingichka tolalar, oqsil pardadagi, dentindagi, pulpadagi ingichka tolalar;

IV – bazal membranada, gavhar kapsulasida uchraydi.

**Elastik tolalar** – nisbatan ingichka 1 mkm gacha diametrdagi, yaxshi cho'ziluvchan va avvalgi holiga engil qaytuvchi, xuddi rezina lentaga o'xshash bo'ladi. Kollagen tolalar juda pishiq, to'lqinsimon, shuning uchun to'qimalarning ozgina ozgina cho'zilishini ta'minlaydi, lekin to'qimalar faqat to'g'rilanganicha, shuning uchun ular siyrak biriktiruvchi to'qimaning cho'zilishi bilangina chegaralanadi. Elastik tolalar esa to'g'ri va harakatda cho'ziluvchan, ular cho'zilgan siyrak biriktiruvchi to'qimaning avvalgi holatiga qaytishini ta'minlay oladi.

**Retikulin tolalar** – ingichka, tarmoqlangan, uchlamchi to'rni hosil qiladi. Ular siyrak biriktiruvchi to'qimaning boshqa to'qimalar bilan bog'langan joylarida uchraydi, masalan: 1) kapillyarlar bilan, nerv va mushak tolalari bilan; 2) qon yaratuvchi a'zolarida, bu erda retikulin tolalar alohida erkin hujayralarni ushlab turadi; 3) epitelial bezlarda (jigar) sekretor hujayralar uchun tayanch struktura hisoblanadi.

Bundan tashqari, retikulin tolalar epiteliy va uning ostidagi biriktiruvchi to'qima orasida uchraydi, hamda bazal membrana bilan bog'lab turadi. Retikulin tolalar yuzasida polisaxaridlarning bo'lishi uning kumush bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yalishini ta'minlaydi. Bu tolalar kollagen oqsilidan tuzilgan va glikoproteid, proteoglikanlar bilan qoplangan. Ular fibroblastlardan hosil bo'ladi, qon yaratuvchi a'zolarida esa – retikulyar hujayralardan hosil bo'ladi. Ular kollagen tolalardan tolalarining ingichkaligi, shoxlanganligi, anastomozlari, III tip kollagen tutganligi, oltingugurt, lipid, uglevodlarning konsentratsiyasi bilan farqlanadi.

**Amorf modda** – strukturasisiz, yarim suyuq konsistensiyali tolalar va hujayralar orasida joylashgan modda. Ular oqsillardan, polisaxaridlardan va to'qima suyuqligidan tuzilgan. Polisaxaridlar (glikozaminoglikanlar) 2 guruxga bo'linadi, biri sulfatlangan, boshqasi esa sulfatlanmagan. Sulfatlanmaganligiga gialuron kislota kiradi. Sulfatlaniganligiga esa xondroitin sulfat, dermatansulfat, keratinsulfat, geparinsulfatlar kiradi. Ular oqsillar bilan bog'lanib proteoglikanlarni hosil qiladi. Bundan tashqari, asosiy moddaning tarkibiga lipidlar, albuminlar, globulinlar, Na, K, Ca tuzlari kiradi. Asosiy moddaning miqdori biriktiruvchi to'qimaning turli sohalarida har xildir. Masalan, mayda qon-tomirlar atrofida kam, epiteliy chegaralarida esa ko'p bo'ladi. Hujayralararo moddaning zichligi turli ko'rinishdagi biriktiruvchi to'qimaning faoliyatiga qarab aniqlanadi. Nisbatan zich hujayralararo modda tayanch faoliyatni bajarilayotganligidan dalolat beradi, yarim suyuq hujayralararo modda esa oziqlanishni

ta'minlaydi (proteoglikanlar ko'p). Gialuronidaza fermenti asosiy moddaning o'tkazuvchanligini oshiradi.

#### **Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralari.**

1. Fibroblastlar.
2. Makrofaglar.
3. To'qima bazofillari – semiz hujayralar.
4. Plazmotsitlar.
5. Adipotsitlar – yog' hujayralari.
6. Retikulyar hujayralar.
7. Endotelial hujayralar.
8. Peritsitlar.
9. Advetitsial hujayralar.
10. Pigment hujayralar.

#### **Fibroblastlar.**

Biriktiruvchi to'qima hujayralari ichida eng ko'p uchraydigani bo'lib, hujayralararo modda komponentlari – fibrillar oqsillar (kollagen, elastin) va glikozaminoglikanlarni sintezlaydi. Bu hujayralar mezenximal kelib chiqishga ega. Ularni etilish darajasiga ko'ra (kam differensiallashgan, differensiallashgan, fibrotsitlar), bundan tashqari miofibroblastlar, fibroklastlar turlari mavjud. Fibroblastlar hujayralararo moddani sintez qilish xususiyatiga ko'ra, jarohatlar bitishida, chandiq to'qima hosil bo'lishida, yot modda atrofida kapsula hosil qilishda va boshqalarda ishtirok etadi.

1. **Differensiallashmagan fibroblastlar** – (embrional davrda mezenximadan, postnatal davrda peritsitlardan rivojlanadi). Kam o'simtali, erkin ribosomalarga, EPT va kam rivojlangan mitoxondriyaga ega, mitoz yo'li bilan bo'linadi.
2. **Etuk fibroblastlar** – yirik (40-50 mkm), noto'g'ri shaklga ega, yaxshi rivojlangan donador EPT va Golji apparatiga ega. Chekka qismlarida mikrofilamentlar (aktin va miozin) mavjud. Kollagenaza fermenti saqlaydi, prokollagen glikozaminoglikanlar, proelastin ishlab chiqaradi. Plazmatik membrananing butun yuzasi bo'ylab sekretiya qiladi.
3. **Fibrotsitlar** – duksimon shaklli, organellari kam va bo'linmaslik xususiyatiga ega.
4. **Miofibroblastlar** – ma'lum bir sharoitlarda fibroblastlardan hosil bo'ladi, silliq mushak hujayralariga o'xshaydi. Lekin ulardan donador endoplazmatik to'r yaxshi rivojlanganligi bilan farqlanadi. Tarkibida aktin, miozin saqlaydi. Jarohatdan keyingi granulyasion to'qimalarda, homiladorlikda, bachadonda aniqlanadi.
5. **Fibroklastlar** – fagotsitoz xususiyatiga ega, gidrolitik aktivlik faoliyati mavjud, ko'p miqdorda lizosoma tutadi. Vazifasi – hujayralararo modda so'rilishida ishtirok etish: masalan, tug'ruqdan keyingi bachadonning involyusiyasi.

#### **Makrofaglar.**

Qonning monotsitlaridan hosil bo'ladi, yolg'on oyoqchalari (pseudopodiyalari) yordamida migratsiyalanadi. Ularning turli shakllari mavjud, sitolemmasida ma'lum bir zarralarni, bakteriyalarni, yaqinlashgan hujayralarni qamrab oluvchi burmalari mavjud. Bu vaqtda katta bo'lmagan vakuol – fagasoma hosil bo'ladi. Ular to'planadi, birlamchi lizosomalar bilan qo'shib, parchalanadi.

Makrofaglar immun reaksiyalarda ishtirok etib, antigenlarni yutadi va hosil bo'lgan materialni T- va B – limfotsitlarga uzatadi, bu esa immun reaksiyadagi T- va B – limfotsitlarni proliferatsiya va differensirovkasini stimullaydigan ta'sir ko'rsatadi. Fagotsitozlangan antigenlar

kuchli fagotsitlanmaganlariga nisbatan kuchli immun reaksiya chaqiradi. Plazmolemma yuzasida o'sma hujayralar, eritrotsitlar, T va B – limfotsitlar, antigenlar, immunoglobulinlar uchun retseptorlar mavjud. Makrofaglarda 1 ta yadro, ko'plab lizosomalar, fagosomalar, pinotsitoz pufakchalari, kam miqdorda mitoxondriyalar, donador EPT, Golji apparati, lipid, glikogen kiritmalar va boshqalar uchraydi. Ular interferon, lizotsim, pirogenlar, proteazalar, nordon gidrolazalar ishlab chiqaradi, bular esa himoya vazifasini bajaradi. Bundan tashqari - mediatorlar – monotsitlar ishlab chiqaradi: interleykin I, limfotsitlarda DNK sintezini aktivlovchilar, immunoglobulinlarning ishlab chiqarishini aktivlovchi omillar, T- va B – limfotsitlar differensiallashishini stimullovchi omillar. Makrofaglar nafaqat siyrak biriktiruvchi to'qimada uchraydi, balki qon hosil qiluvchi a'zolarida, jigarda (Kupfer hujayrada), o'pkada (alveolyar makrofag), nerv to'qimasida (mikrogliya), suyak to'qimasida (osteoklastlar), seroz pardada (peritoneal va plevral makrofaglar). Bu hujayralar – makrofag sistemasi tarkibiga kiradi.

**To'qima bazofillari** – semiz hujayralar, labrotsitlar.

Mayda qon tomirlar bo'ylab, ichki organlar epiteliysi ostidan biriktiruvchi to'qimada joylashadi. Sitoplazmasida maxsus donachalar saqlaydi. Bu hujayralar maxalliy gomeostazni boshqaradi, qonning ivishini kamaytiradi, qon-to'qima to'sig'i o'tkazuvchanligini oshiradi, yallig'lanish jarayonlarida va immun reaksiyalarida ishtirok etadi. Ular noto'g'ri yoki yumaloq shaklga ega, ularning donalari metilen ko'ki bilan bo'yaladi. Donalarida geparin – sulfatlangan glikozaminoglikan saqlanadi, shuning hisobiga hujayrada metaxromaziya kuzatiladi; gistamin – gistidining hosilasi bo'lib, anafilaktik reaksiyada hujayradan tashqariga chiqadi va allergik reaksiya chaqiradi; serotonin – silliq mushak to'qimasining qisqarishiga ta'sir ko'rsatadi.

Ultrastruktura – yumaloq yadro, qisqa sitoplazmatik o'simtali noto'g'ri shakldagi hujayra, ko'plab mitoxondriya, kam miqdorda donador endoplazmatik to'r, unchalik ko'p bo'lmagan silliq EPT, Golji kompleksi yaxshi rivojlangan. Donalar geterogen, to'rsimon qavatli, kristallsimon va aralash tuzilishga ega. Sitoplazmada quyidagi fermentlar saqlanadi: lipaza, kislotali va ishqoriy fosfataza, peroksidaza, sitoxromoksidaza, ATF-aza, markerli ferment – gistidindekarboksilaza, bu ferment gistaminning hosil bo'lishida qatnashadi. Taxmin qilinishicha, bu hujayralarning rivojlanish manbai bo'lib qonning o'zak hujayralari hisoblanadi, ular peritsitlardan hosil bo'lishi ham mumkin.

**Plazmotsitlar** – immun sistemaning effektor hujayralari bo'lib, B-limfotsitlardan hosil bo'ladi, antitelolar ishlab chiqarib, gumoral immunitetni ta'minlaydi. Ichak shilliq qavati xususiy plastinkasining siyrak biriktiruvchi to'qimasida, charvida, taloqda, limfa tugunlarida, suyak ko'migida uchraydi. Hujayralar yumaloq shaklda, uncha katta bo'lmagan o'lchamda, ko'plab ribosoma hisobiga sitoplazma bazofil, donador endoplazmatik to'r yaxshi rivojlangan. Sitoplazmaning deyarli hamma qismini yadro atrofini konsentrik qavat hosil qilib to'ldirib turadi. Yadroning oldida uncha katta bo'lmagan tiniq soha bo'lib, hujayra markazi va Golji kompleksini tutadi.

**Adipotsitlar.**

Hujayralar, yog' zaxirasini tuplab, energiya hosil bo'lishiga sarflanadi. Gurux-gurux bo'lib yoki alohida bo'lib joylashadi, ko'plab to'planib yog' to'qimasini hosil qiladi va maxsus xususiyatga ega bo'lgan to'qimaga taaluqli hisoblanadi. Hujayralar sharsimon shaklga ega, yog'ning bitta katta tomchisi atrofida yupqa sitoplazma xalqasi, yadro, mitoxondriya, pinotsitoz pufakchalar bo'ladi.

Ulardagi neytral lipidlarning glitserin va yog' kislotalarigacha parchalanishi lipaza fermenti yordamida amalga oshadi. Bu hujayralar to'yib ovqatlanlanganda tomirlar atrofidagi adventitsial hujayralardan hosil bo'ladi.

**Peritsitlar** – perivaskulyar hujayralar bo‘lib, o‘simtalarga ega. Ular kapillyar endoteliysi bazal membranasining yoriqlarida joylashadi. Ular mezenxima hujayralarining xususiyatlarini o‘zida saqlaydi. Taxmin qilinishicha, bu hujayralar osteoblastlar, silliq mushak hujayralari, fibroblastlar va semiz hujayralarning hosil bo‘lish manbai bo‘lib xizmat qiladi.

**Endoteliy hujayralari** – embrional davrda qon hujayralari atrofidagi mezenxima hujayralaridan rivojlanadi, nay hosil qiladi, ularning keyingi proliferatsiyasi qon tomirlarni o‘rishini ta‘minlaydi. Ya‘ni ular qon tomirlarning ichki yuzasini qoplaydi. Ular mustaxkam hujayralararo modda bilan birlashib turadi, lekin tor yoriqlar mavjud bo‘ladi, shu yoriqlardan katta bo‘lmagan molekulalar o‘tib, qon plazmasining katta oqsillari ushlanib qoladi. Sitoplazmaning ayrim joylarida teshiklar kuzatiladi, ular yupqa diafragma bilan bekilib turadi.

Endoteliy hujayralari bo‘linish xususiyatini saqlab qolgan. Sitoplazmaning chekka qismlarida pinotsitoz pufakchalar va kaveolalar, ko‘p bo‘lmagan organellalar, mikrofilamentlar bo‘ladi. Ular sitoskelet hosil qiladi va organellalar harakatini ta‘minlaydi, ko‘p bo‘lmagan mikrovorsinkalar uchraydi.

**Adventitsial hujayralar.** Kam differensiallashgan hujayralar bo‘lib, peritsitlar tashqarisida joylashadi. Ularni biriktiruvchi to‘qima hujayralararo moddasi o‘rab turadi. Yassi shaklga ega, sitoplazmasi kuchsiz bazofil, organellari kam. Taxminlarga ko‘ra, ular fibroblastlarga, miofibroblastlarga, adipotsitlarga aylanishi mumkin.

Ayrimlar, ularning mavjudligini rad etib, fibroblast hujayralarga kiritadilar.

**Retikulyar hujayra** – retikulyar tola hosil qiladi, tolalar bilan birgalikda retikulyar hujayralar retikulyar to‘qimasini hosil qiladi. Ular esa maxsus xususiyatga ega bo‘lgan biriktiruvchi to‘qima tarkibiga kiradi. Retikulotsitlar – o‘simtali hujayralar bo‘lib, ularning o‘simtalari bir-biri bilan retikulyar tolalar bilan birikadi. Retikulyar hujayralar fagotsitoz xususiyatga ega. Bu yirik hujayralar noto‘g‘ri shaklda va sitoplazmasi oqish rangda bo‘yaladi. Sekin tiklanadi, immun reaksiyalarda ahamiyatga ega.

**Pigment hujayralar** – melanin to‘planadi va sintez qiladi, organizmni ultrabinafsha nurlanishdan himoya qiladi. Qisqa doimiy bo‘lmagan o‘simtalar hosil qiladi. Ektoderma hosilasi bo‘lgan nerv qirralaridagi hujayralardan hosil bo‘ladi. Ular nafaqat biriktiruvchi to‘qimada uchraydi, balki nerv va epiteliy to‘qimalarida ham joylashishi mumkin.

Siyrak biriktiruvchi to‘qimada qondan ko‘chib o‘tgan leykotsitlar uchrashi mumkin, asosan yallig‘lanish va immun jarayonlarda ishtirok etadigan neytrofil va limfotsitlar shular jumlasidandir.

### **Zich biriktiruvchi to‘qima.**

SHakllangan va shakllanmagan turlarga bo‘linadi. Zich biriktiruvchi to‘qimada tutamlar hosil qilgan zich shoxlangan kollagen tolalar ko‘proq bo‘lib, asosiy modda kam miqdorda va ikki xil hujayraga ega.

**Zich shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimada** kollagen tolalar tutamlari bir tekislikda, lekin turli yo‘nalishda va tartibsiz joylashgan. Bu erda ular tolalar bo‘ylab tortilishini ushlab turadi. Dermaning to‘rsimon qavati xuddi shunaqa to‘qimadan iborat, lekin bu erda kollagen tolalari har xil 30-dan ortiq turlari va turli yo‘nalishda joylashadi. Derma tortilishi har tomondan ushlab turadi. Xuddi shu zich shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan ba‘zi a‘zolarning kapsulalari hosil bo‘ladi: masalan, taloq, limfa tugunlari. Shu kapsulalardan to‘qima a‘zo ichiga botib kiradi va to‘siqlar (septalar) hosil qiladi.

**Zich shakllangan biriktiruvchi to‘qimalarda** kollagen tolalar bir tekislikda va bir xil yo‘nalishda joylashadi. Bu to‘qima juda mustaxkam, kuchli tortilishlarni ushlab turadi. Ularda asosan fibrotsit hujayralar bo‘lib, ular kollagen tolalarning parallel tutamlari orasida joylashadi.

Zich shakllangan to‘qimalardan tog‘ay usti pardasi, suyak usti pardasi, miyaning qattiq pardasi, tuxumdon va urug‘donning oqsil pardasi, ko‘zning oqsil pardasi (sklera), boylamlari, aponevrozlar, fassiyalar hosil bo‘ladi.

Nisbatan tartibli va pishiq kollagen tolalar paylarda joylashadi.

**Pay.** Embrional davrda paylar fibroblastlarning zich tortmalaridan hosil bo‘lib, ular bir tekislikda yotadi. Fibroblastlar ko‘payadi, bir qatorda joylashadi va kollagen sintezlaydi. Paylarda: I, II, III tartibdagi tutamlar farqlanadi. *Birlamchi tartibdagi tutamlar* fibrotsit qatlami bilan ajralib turadi, bu hujayralar *pay hujayralari* deb ataladi. Bir nechta birlamchi tartibdagi tutamlar siyrak biriktiruvchi to‘qima bilan o‘ralib, *ikkilamchi tartibdagi tutamlarni* hosil qiladi.

Siyrak biriktiruvchi to‘qimali qatlamdan (**endotenoniy**) mayda qon tomirlar, nervlar va nerv oxirlari (nerv-nay duki) uchraydi. Bir qancha ikkilamchi tartibdagi tutamlar birlashib, *uchlamchi tartibdagi tutamlarni* hosil qiladi, bu tutamlar nisbatan qalin biriktiruvchi to‘qimali qatlam bilan (**peritenoniy**) o‘raladi. Bu qatlamda yirik qon tomirlar uchraydi. Butun payni o‘rab turgan biriktiruvchi to‘qimali parda **epitetoniy** deb ataladi.

Payning suyak yuzasi bilan tutashgan joyi – qin – parda bilan tugab, u 2 qavatdan tashkil topgan: tashqi pardasi atrof to‘qimalar bilan bog‘langan. Ichkisi payga qattiq yopishib turadi. Bu qavatlar orasida ma‘lum bo‘shliq bo‘lib, u gialuron kislotasi saqlovchi shilliq bilan to‘lib turadi.

Paylarda regeneratsiya yaxshi ro‘y beradi, turli jarohatlarda ichki pardaning fibroblastlari hisobiga yoki atrofdagi siyrak biriktiruvchi to‘qima hisobiga yaxshi tiklanadi. Ularda proliferatsiya, kollagen sekretsiyasi kuchayib, jarohatlangan sohani tez bitiradi. Paylarning suyak bilan birlashgan joyidagi kollagen tolalari, tutamlari suyak ichiga o‘sib kiradi va SHarpey tolalari deb ataladi.

**Fibroz membranalar** – zich shakllangan biriktiruvchi to‘qimaning bir turi hisoblanadi. Ularga fassiyalar, aponevrozlar, ba‘zi a‘zolarning kapsulasi (urug‘don, tuxumdonning oqsil pardasi), ko‘zning oqsil pardasi, miyaning qattiq pardasi, tog‘ay usti pardasi, suyak usti pardasi, bo‘g‘imlar kapsulalari kiradi. Ularni paylardan farqi shuki, ularda kollagen tolalar tutamlari qat-qat bo‘lib joylashadi va tolalari yo‘nalishi bir-biriga mos kelmaydi. Bu tolalar bir qavatdan boshqasiga o‘tishi mumkin. Fibroz membranalarda elastik tolalar ham uchrashi mumkin.

#### **Maxsus xususiyatga ega bo‘lgan biriktiruvchi to‘qimalar.**

Ularga retikulyar, yog‘, shilliq va pigment to‘qimalar kiradi.

**Retikulyar to‘qima** – retikulyar hujayralar va retikulyar tolalardan iborat. Hujayralar bir-biri bilan o‘simtalari, tolalari orqali bog‘langan va to‘r hosil qiladi. Retikulyar to‘qima qon yaratuvchi a‘zolarning (timusdan boshqa) stromasini tashkil qiladi, qon yaratuvchi hujayralarning tayanch va trofik vazifalarni bajaradi, makrofaglar kabi immun reaksiyalarda ishtirok etadi, antigenlarni fagotsitoz qiladi va ular haqida immunnokompetent hujayralarga xabar beradi.

**Yog‘ to‘qimasi** – siyrak biriktiruvchi to‘qimadagi yog‘ hujayralarining (adipotsitlar) to‘plamlaridan iborat, yog‘ hujayralari guruhlari yupqa qatlamlar orqali ajralib turadi, bu erda nerv va qon tomirlar uchraydi. Oq yog‘ to‘qimasi teri ostida ko‘p miqdorda bo‘lib, ichki a‘zolarida turlicha bo‘lishi mumkin. Yog‘ to‘qimasi energiya zaxirasini vitaminlar bilan ta‘minlaydi, ichki a‘zolari mexanik ta‘sirlardan himoya qiladi.

Qo‘ng‘ir yog‘ to‘qimasi bolalar tanasining ayrim joylarida uchraydi. Tarkibida mayda liposomalar, mitoxondriyalar saqlovchi yog‘ hujayralardan iborat. Asosiy vazifasi issiqlik hosil qilish.

**Shilliq biriktiruvchi to‘qima** – embrional davrda uchraydi, asosan kindik tizimchasi tarkibida bo‘ladi. SHilliq (**mutsin**) ishlovchi fibroblastsimon hujayralardan va hujayralararo moddadan tashkil topgan. Amorf moddasi ko‘p suv saqlaydi.

**Pigment to‘qima** – melanotsit to‘plamlari saqlovchi to‘qima, masalan, so‘rg‘ichlar sohasi, moyaklarda, ko‘z olmasining tomirli pardasida tug‘ma dog‘larda.

## TOG‘AY VA SUYAK TO‘QIMASI

### Tog‘ay to‘qimasi.

Xondroblastlar tog‘ay to‘qimasining chekka sohalarida joylashgan bo‘lib, cho‘zinchoq shakldagi sitoplazmasi bazofil bo‘yaladigan hujayralardir. Xondroblastlar sitoplazmasida yaqin rivojlangan donador endoplazmatik to‘r va Golji kompleksini ko‘rish mumkin. Bu hujayralar hujayralararo moddalarni sintezlab, hujayralararo muhitga ajratadi.

Ba‘zi xondroblastlar mitotik bo‘linishi mumkin va ular kam funksional faoldir. Tog‘ay o‘shishi, tiklanishi davomida ular faollashib boradi, hujayralararo moddalarni sintezlaydi va asta-sekin xondrotsit hujayralariga aylanib boradi. Xondrotsitlarning 3-ta turi farqlanadi.

Xondrotsitlar tog‘ay to‘qimasining chuqur qatlamlarida, maxsus bo‘shliqlar – lakunalarda joylashadi. Ular xondroblastlarga nisbatan o‘zida donador endoplazmatik retikulum membranalarni kam tutadi, lekin shunga qaramay hujayralararo moddaning sintezlanishida ishtirok etadi. 2 ta va undan ko‘p xondrotsitlar to‘plami izogen guruxlar hosil qilib joylashadi. Izogen guruxlar togay to‘qimasining struktur-funksional birligi hisoblanadi.

Hujayralararo modda: a) tolalar va, b) amorf moddadan iborat. Tolalar kollagen yoki elastik tolalardan hosil bo‘lishi mumkin. Amorf modda – sulfatlangan glikozaminoglikanlar va proteoglikanlardir. Glikozaminoglikanlar ko‘p miqdorda suvni biriktirib, hujayralararo moddaning zichligini belgilaydi. Bundan tashqari amorf modda ma‘lum miqdorda kristallar hosil qilmaydigan mineral tuzlardan iborat.

Tog‘ay to‘qimasida qon-tomirlar bo‘lmaydi. Tog‘ay to‘qimasi hujayralararo moddasining tuzilishiga qarab 3 turga bo‘linadi:

1) gialin, 2) elastik, 3) tolali.

1. **Gialin tog‘ay** – keng tarqalgan tog‘ay bo‘lib, ko‘krak qovurg‘asi tugash joyida, bo‘g‘imlar yuzasida, bronxlarda, kekirdakda va xiqildoqning uzuksimon, qalqonsimon xalqalarida uchraydi. Homiladorlik davrida deyarli xamma suyaklar gialin tog‘aydan tashkil topgan. Gialin tog‘ayi hujayralararo moddasida faqat kollagen tolalar bo‘ladi. Ularning nur sindirish koeffitsienti amorf modda bilan bir xil bo‘lganligi uchun bir-biridan gistologik farqlab bo‘lmaydi, shuning uchun gialin tog‘ayi shaffof, zich va kam elastik bo‘ladi.

2. **Elastik tog‘ay** – hujayralararo sohasida kollagen tolalar bilan birga elastik tolalarning bo‘lishi o‘ziga xosdir. Elastik tolalarning nur sindirish amorf moddadan farq qiladi. Spuning uchun elastik tolalar gistologik preparatlarda aniq ajralib turadi. Xondrotsitlar ustunsimon ko‘rinishda joylashgan. Fizikaviy xususiyatlari buyicha elastik tog‘ay egiluvchan, gialin tog‘ayga nisbatan zichligi va shaffofligi kamdir.

3. **Tolali tog‘ay** umurtqalararo diskda, gialin tog‘ayining paylarga o‘tish joyida uchrab, hujayralararo moddasida ko‘plab parallel joylashgan kollagen tolalar tutamlarining bo‘lishi bilan tavsiflanadi. Xondrotsitlar kollagen tolalar tutamlarining orasida zanjirsimon tizilib joylashgan. Fizikaviy xususiyati: yuqori darajada mustaxkamlikka ega.

Tog‘ay to‘qimasi anatomik a‘zo sifatida 1) tog‘ay usti pardasi, 2) tog‘ay to‘qimasidan iborat. Tog‘ay usti pardasi 2 kismdan tashkil topgan: a) tashqi qism, zich tolali qon tomirlarga



boy biriktiruvchi to‘qimadan iborat; b) ichki (kambial) qism, prexondroblast va kam faollashgan xondroblastlar joylashgan.

**Tog‘ay to‘qimasi rivojlanishi.** U mezenximadagi sklerotom kurtaklardan rivojlanadi. Tog‘ay to‘qimasi hosil bo‘ladigan joylardagi mezenxima hujayralarining proliferatsiyasi kuchayadi, ular yumaloqlashadi va yig‘ilib – xondrogen orolchalarni hosil qiladi. YUmaloqlashgan hujayralar xondroblastlarga aylanadi va tog‘ay to‘qimasi hujayralararo moddasini hosil qiladi. Tog‘ay to‘qimasini o‘rab turgan mezenximadan tog‘ay usti pardasi shakllanadi.

### **Suyak to‘qimasi.**

Vazifasi: tayanch, mexanik, ximoya, mineral almashinuvida ishtirok etadi (kalsiy, fosfor).

2 xil suyak to‘qimasi. tafovut etiladi.:

1. Retikulofibroz (dag‘al tolali).
2. Plastinkasimon (kompakt, g‘ovak).

Suyak to‘qimasi hujayralardan va hujayralararo moddadan iborat. **Hujayralari:** osteoblastlar, osteotsitlar, osteoklastlar. **Hujayralararo moda** – mineral tuzlardan (asosan kalsiy fosfat), kollagen (ossein) tolalardan tuzilgan. Suyak to‘qimasining 70% mineral tuzlar, 30% organik moddadan tashkil topgan.

**Retikulofibroz suyak to‘qimasi** qalin, tartibsiz joylashgan kollagen tolalar tutamlaridan iborat. Minerallashgan hujayralararo moddada osteotsitlar joylashgan.

**Plastinkasimon suyak to‘qimasi** kollagen tolalari parallel joylashgan suyak plastinkalaridan tuzilgan. Bu plastinkalar yon plastinkalar kollagen tolalari bilan 900 burchak ostida etadi. Plastinkalar orasidagi bo‘shliklarda osteotsitlar uchraydi. Ularning o‘simtalari kanallar bo‘ylab plastinkalarning xar tomoniga tarqalgan.

Suyak to‘qimasining hujayralari: 1) osteoblastlar, 2) osteotsitlar, 3) osteoklastlar. Osteoblastlar rivojlanayotgan suyak to‘qimasida, suyak usti pardasining ichki qavatida uchraydi. Shakli: kubsimon, prizmatik, ko‘pburchakli. Hujayra sitoplazmasida yaxshi rivojlangan donador endoplazmatik to‘r, Golji kompleksi, ko‘plab mitoxondriyalarni ko‘rish mumkin. Bu hujayralar hujayralararo moddani – kollagen tolalarni, organik moddalarni (glikozaminoglikanlar, proteoglikanlar) sintezlaydi.

Suyak to‘qimasi organik asoslariga kalsiy tuzlari cho‘kib, suyak plastinkalarining minerallashishini ta‘minlaydi. Plastinkalar hosil bo‘lishi natijasida osteoblastlar funksional faolligi pasayadi va u osteotsitga aylanadi, ularning organellari ma‘lum miqdorda kamayadi. Osteoblastlar suyak usti pardasining ichki qatlamida funksional faolligi ancha past bo‘ladi. Suyakning o‘shida, singan suyakning regeneratsiyasi soxalarida ular faollashadi va hujayralararo moddani hosil qiladi.

**Osteotsitlar** – keng tarqalgan suyak hujayralaridir. Ular bo‘shliqlarda joylashgan bo‘lib, o‘simtalari har bir suyak plastinkalarini teshib utuvchi suyak kanalchalarida yotadi. Suyak kanalchalarining miqdori juda ko‘p, ular o‘zaro anastamozlar hosil qilib, butun suyak to‘qimasi bo‘ylab tarqalgan. Ular perivaskulyar soha bilan tutashib, oziq moddalarning transportini, hujayralar va hujayralararo moddalarning almashinuvini ta‘minlaydi. Osteotsitda sust rivojlangan donador endoplazmatik tur, kam miqdorda mitoxondriyalar, lizosomalar uchraydi. Bu hujayrada sentriola topilmagan. SHunday qilib osteotsitlar moddalar almashinuvida ishtirok etadi va bu hujayralar bo‘linmaydi, ular osteoblastlardan hosil bo‘ladi.

**Osteoklastlar** – tog‘ayni (suyak to‘qimasi rivojlanishida), suyak to‘qimasini (yoshga qarab o‘zgarishida, regeneratsiyasida) emirishda ishtirok etadi. SHakllangan suyak to‘qimasida ular uchramaydi.

**Osteoklastlar** nisbatan yirik (100 mkm) hujayralar bo‘lib, ko‘p yadroli (3-5-7 va undan ko‘prok), oval shaklda. Sitoplazmasi atsidofil, unda emiruvchi xoshiya, tiniq, vezikulyar va bazal sohalar tafovut qilinadi. Emiruvchi xoshiya – osteoklastlarning faol periferik sohasi bo‘lib, bu erda atrof suyak to‘qimasining emirilishi kuzatiladi. Bu hoshiyalar mikrovorsinkalarni eslatib, plazmolemmaning sitoplazmatik o‘simtalari sifatida namoyon bo‘ladi. Hoshiya yuzasidan N+ ajraladi, ular kislotali muhitni hosil qilib, kalsiy tuzlarini eritadi. Bundan tashqari bu erga proteaza, kollagenaza va boshqa fermentlar ajralib, suyak to‘qimasining organik moddalarini emiradi.

Osteoklastning tiniq sohasi – suyak matriksiga zich tegib turadi. Bu N+ va proteolitik fermentlar uchun tor muhitni hosil qiladi. Hujayra sitosketining tarkibiga kiruvchi ko‘plab faol mikrofilamentlar suyak yuzasiga zich kontakt hosil bo‘lishini ta‘minlaydi.

Vezikulyar soha ko‘plab lizosomalar tutadi. Bazal sohada yadro va organellalar joylashgan.

Suyak a‘zo sifatida: 1) suyak tukimasi, 2) suyak usti pardasi, 3) suyak ko‘migi, 4) qon tomirlar va nervlardan iborat. Suyak usti pardasi tashqi fibroz va ichki hujayrali (kambial) qavatlariga ajraladi. Ichki qavatda osteoblast va osteoklast hujayralari mavjud. Suyak usti pardasi ostida, shakllangan suyaklarda plastinkasimon (g‘ovak yoki kompakt) suyak tukimasi joylashgan.

Yassi suyaklarda va naysimon suyakning epifiz qismida plastinkalar tartibsiz joylashgan, to‘siqlar hosil qilgan. Bu g‘ovak suyaklar xisoblanadi. Naysimon suyaklarning diafiz qismida plastinkalar bir-biriga zich tegib turadi va kompakt suyakni hosil qiladi.

Bunday suyaklarning ko‘ndalang kesimida farqlanadi:

1. Suyak usti pardasi.
2. Tashqi umumiy yoki general plastinkalar
3. Osteonlar.
4. Oraliq yoki qo‘shimcha plastinkalar.
5. Ichki umumiy yoki general plastinkalar
6. Endost (ichki fibroz plastinka).

Tashqi umumiy plastinkalar suyak usti pardasining ostida joylashadi, lekin to‘liq xalqa hosil qilmaydi. Ulardan teshib o‘tuvchi kanallar o‘tib, qon tomirlar va siyrak biriktiruvchi to‘qima joylashgan. Bu qon tomirlar naysimon suyak bushlig‘ida joylashgan suyak ko‘migiga va osteonlarga tarmoqlanadi.

Ichki umumiy plastinkalar endost ostida joylashib, tashqi umumiy plastinkalar tuzilishini eslatadi.

**Osteon** – kompakt suyakning struktur-funksional birligi bo‘lib, 5-20 ta konsentrik plastinka qatlamlaridan iborat. Markazida kanal bo‘lib, osteotsitlar va plastinkalar atrofini oziqlantiruvchi qon tomirlar joylashgan. Qo‘shni osteonlar kanallari anastomozlar yordamida bog‘langan. Bu anastomozlar qon kapillyarlari tutadi.

**Oraliq yoki qo‘shimcha plastinkalar** – osteonlarni bir-biridan ajratib turadi. Oraliq plastinkalar so‘rilayotgan osteon qoldiqlari hisoblanadi. YUqorida qayd etilgan barcha plastinkalar bo‘shliqlarida (lakunalarida) osteotsitlar joylashadi. Ularning o‘simtalari qo‘shni plastinkalar tomon yo‘nalgan va kanallar ichida yotadi.

Suyak to‘qimasining rivojlanishi.

I. To'g'ri osteogenez – bevosita mezenximadan.

II. Noto'g'ri osteogenez – tog'ay o'rnida.

To'g'ri osteogenez 4 bosqichda boradi:

1. Mezenximdan skeletogen orolchalarining hosil bo'lishi.

2. Organik matriks – osseoid to'qimaning hosil bo'lishi.

3. Mineralizatsiya (kalsifikatsiya) – retikulofibroz suyak to'qimasining hosil bo'lishi.

4. Retikulofibroz to'qimadan plastinkasimon suyak hosil bo'lishi.

Notugri osteogenez – homila taraqqiyotining 2 oyidan tog'ay modeli o'rnida suyaklanish hosil bo'ladi. Suyaklanish 2 yul bilan boradi:

a) perixondral (tog'ay yuzasidan),

b) endoxondral (tog'ay ichidan).

Bo'lajak suyak o'rnida, diafiz sohadan tog'ay modelining tog'ay usti pardasida osteoblastlar shakllanadi. Ular retikulofibroz suyak to'qimasini hosil qilib, tog'ayning tashqi tomonidan manjetka (gilof) ko'rinishda o'rab oladi. Bu perixondral suyaklanish hisoblanadi. Hosil bo'lgan suyak manjetkasi uning ostida yotgan tog'ayning oziqlanishini buzadi. Xondrotsitlar bo'kadi (shishadi), yadro pufaksimon bo'lib qoladi, ba'zida ohaklanish kuzatiladi. Shu vaqtda suyak usti pardasidan tog'ay moddasiga qon tomirlar o'sib kiradi, shu qon tomirlar bilan birga osteoklastlar va osteoblastlar ko'chib o'tadi. Tog'ay to'qimasi distrofik o'zgarishlarga uchraganidan so'ng kapillyarlar turli tomonga shoxlanadi va uning atrofida tartibsiz retikulofibroz suyak shakllanadi. Bu suyak to'qimasining hosil bo'lishi ichki tog'ay yoki endoxondral suyaklanish deyiladi. Asta sekin tashqi tomondan ham, ichki tomondan ham bo'lajak suyakning diafiz qismidagi retikulofibroz suyak plastinkasimon ko'rinishga o'tadi. Osteoklastlar faoliyati davomida suyak ichida bo'shliqlar hosil qiladi. Bu bo'shliqlarda qizil suyak ko'migi, keyinchalik esa sariq suyak ko'migi joylashadi. Suyak manjetkasi diafiz markazidan asta-sekin epifiz tomon siljib boradi.

Tog'ay modelidan kompakt suyak hosil bo'lishi natijasida quyidagi sohalar ajratiladi:

1. Chegara soha – intensiv emirilayotgan tog'ay;

2. Ustunsimon tog'ay hujayralari sohasi – mitotik bo'linayotgan tog'ay hujayralari ustunsimon ko'rinishda joylashadi.

3. Pufaksimon hujayralar sohasi – 1 va 2 soha orasida oziqlanishi buzilgan hujayralar joylashadi.

Inson xayotining 20 yoshlargacha naysimon suyaklarning diafiz va epifiz orasida tog'ay hujayralarining intensiv bo'linish sohasi kuzatiladi. Bu soha metaepifizar plastinka deyilib, naysimon suyakning bo'yiga o'sishini ta'minlaydi. Suyakning eniga o'sishi esa osteonlar atrofidagi konsentrik plastinkalar va general plastinkalar hisobiga ro'y beradi.

Suyak to'qimasining regeneratsiyasi – qon bilan yaxshi ta'minlangan suyak usti pardasidagi osteoblastlar hisobiga amalga oshadi. Suyak to'qimasining qayta tiklanishi (fiziologik regeneratsiya) – osteoblastlar, osteoklastlar va qon tomirlarning o'zaro dinamik uyg'unligidan ro'y beradi.

## MUSHAK TO'QIMASI

Klassifikatsiya:

I. Morfofunktsional.

II. Gistogenetik.

I. Morfofunktsional - uning asosida qisqaruv organellalarning tuzilish prinsipi etadi.

I.1. Ko'ndalang- targ'il

- I.1.a. skelet      I.1.b. yurak  
I.2. Sillik

II. Gistogenetik eki kelib chiqish manbaiga ko'ra:

- II.1. Mezenximadan (silliq)  
II.2. Epidermadan (teri endodermasi va xorda oldi plastinkasidan)  
(silliq)  
II.3. Neyral (nerv nayidan) (silliq)  
II.4. Selomik (mioepikardial plastinkadan) (ko'ndalang-targ'il)  
II.5. Somatik (miotom) (ko'ndalang-targ'il)

Gistogenetik klassifikatsiyaga asos qilib o'zak hujayra va differon tushunchasi olingan .

Asosiy tushunchalar:

1. Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi.

qisqaruvchi elementlar- miozin filamentlari:

- a) doim polimerlangan  
b) aktin filamentlari bilan doim mavjud bo'ladigan miofibrillalar xosil qiladi  
v) miozin va aktin filamentlari tutam xosil qiladi.

2. Silliq mushaklar:

- 1) miozin filamentlar qisqarmagan xolatda depolimerlangan bo'lib aktin filamentlari bilan ta'sirlashmaydi.  
2)  $Ca^{2+}$  ioni miozin polimerlanishi va aktin bilan o'zaro ta'sirlashishga olib keladi.  
3) qisqaruvchi karkas to'rsimon tuzilishga ega bo'lib ko'ndalang targ'illikni xosil qilmaydi .

Miasteniyasi (myasthenia gravis) autoimmun kasallik bo'lib, oshib boruvchi mushak xolsizligi bilan tavsiflanadi. U nerv-mushak oxirlarida sarkolemmadagi atsetilxolinning funksional faol retseptorlari sonining kamayishi bilan bog'liq. Retseptorlar sonining kamayishi atsetilxolin retseptorlariga birikib oluvchi xarakatlanuvchi antitanalar bilan bog'liq. Antitanalarning retseptorlar bilan birikishi natijasida nerv va mushak orasida me'yordagi o'zaro ta'sirlashuv yo'qoladi. Organizm mazkur xolatni to'g'irlashga harakat qiladi, ya'ni jarohatlangan retseptorlar tutuvchi membrana segmentlari sarkoplazma ichiga yutiladi, lizosomalar yordamida parchalanadi va yangi hosil bo'lgan retseptorlar bilan almashinadi. Biroq, mazkur retseptorlar o'sha antitanalar bilan ta'sirlashishi natijasida o'zining atsetilxolinga sezgirligini yana yo'qotadi va kasallik rivojlanishda davom etadi.

### **Ko'ndalang targ'il skelet mushak to'qimasi.**

Taraqqiyoti:

Mezenximada mioblastlar ikkita mustaqil liniya bo'lib rivojlanadi:

- A) mushak naychalari – miosimlastlar  
B) miosatellitlar

Mioblastalar rivojlanish davomida miosimplastlarga uyg'unlashib mushak naychalarini xosil qiladi. Ularda dastlab yadro markazda joylashadi, donador endoplazmatik to'r yaxshi rivojlangan bo'lib, miofibrillalar esa plazmolemma tagida periferiya tomonida bo'ladi. Keyinchalik yadro plazmolemma ostiga o'tadi, miofibrilla esa hujayraning katta qismini egallaydi. Donador endoplazmatik to'r sezilarli darajada reduksiyaga uchraydi.

Mushak hujayrasining bu definitiv tuzilmasi miosimplast deb ataladi. Miosatellitlar miosimplastlarning yuzasida joylashadi.

Tuzilishi:

Skelet mushaklarining struktur asosini mushak tolalari 1) miosimplast va 2) miosatellitotsitlar tashkil kilib, ular bitta umumiy bazal membrana bilan qoplangan bo'ladi.

Miosimplastning plazmolemmasi va yupka (20-40 nm) biriktiruvchi to'qimali qobik (bazal membrana) –sarkolemma deb nomlanadi .

Sarkolemma ostida bir necha o'n minglab uzunchoq oval shaklidagi yadrolar joylashadi. Ularning qutblarida umumiy organellalar – Golji kompleksi, donador endoplazmatik to'ring qismlari joylashadi .

Miofibrillalar – sitoplazmaning qolgan qismida parallel holda joylashib uni to'ldirib turadi.

Sarkomer – miofibrillaning struktur birligi. Har bir miofibrilla ketma-ket bir xil masofada keluvchi och va to'q qismlarga ega bo'lib, har bir miofibrilla silliq endoplazmatik to'ring anastomozlanuvchi choklari va mitoxondriyalar bilan o'ralgan .

Har bir sarkomer oldidagisidan Z –chiziq erdamida ajralgan bo'ladi. Z-chiziq bu aktin filamentlarining oxirgi uchi bilan bog'langan fibrillar oqsil molekulasini (asosan  $\alpha$  aktin )dan iborat to'r .

Aktin filamentini Z-chiziq bilan aktin molekulasini orqali (bir uchi) va miozin filamentining molekulasini bilan (ikkinchi uchi) bog'lanadi, bu bog'lanishda nebulin oqsili ham ishtirok etadi. Miofibrillaning o'rta qismi ya'ni ikkita Z-chiziq orasi qoramtir bo'lib (A-disk) faqat miozin filamentidan tashkil topadi. A-diskning o'rtasida ko'ndalang joylashgan M-chiziq bo'lib miomezin molekulasidan tashkil topadi. M-chiziqqa miozin filamentining oxirgi uchlari birikadi. Aktin va miozin filamentining nisbati 6:1 (geksogonal joylashuvda). Aktin filamentini bir uchi bilan Z-chiziqqa, miozin filamentini esa bir uchi bilan M-chiziqqa birikkan bo'ladi.

Ikkita filamentning kolgan ikki uchi bir biri bilan birikib filamentlar orasidagi tirqishga kiradi, lekin miozin filamentini Z-chiziqqa, aktin filamentini esa mushak tolasini bo'shashgan paytda M-chiziqqa etib bormaydi.

Aktin va miozin filamentlari tropomiozin va troponin oqsili ishtirokida o'zaro tasirlashadi.

Mushak tolasining plazmolemmasi och (I) va qoramtir (A) disklar chegarasida naysimon (T-naycha) uzun botiqlik hosil qiladi. Ular  $Ca^{2+}$  ning tolaga va undan orqaga transportida qatnashadi. Mushak tolasining qisqarishi to'grisida signal kelganda harakat potentsiali plazmolemmaga o'tadi va T-naycha membranasiga tarqaladi. Buning natijasida T-naychaga  $Ca^{2+}$  kelib tushadi. Ular silliq endoplazmatik to'r membranasidan chiqariladi. Sa ionining konsentratsiyasini ko'payishi aktin va miozin filamentlarining o'zaro ta'sirlashuvchi maydonini aktivlaydi. Natijada aktin filamentlari miozinga chuqur kirib M-chiziqqa boradi . Aralash ikki Z-chiziq orasi ikki marta kamayadi va och I-disk yuqoladi . Harakat potentsiali yuqolishi bilan silliq endoplazmatik to'r va T naycha orqali  $Ca^{2+}$  sitoplazmadan chiqib ketadi . Aktin filamentini miozin filamentini orasidagi tirqishdan sirgilib o'tadi . Yana kaytadan och I va qoramtir A diskleri ko'rinishda boshlaydi. Mushak hujayrasi bo'shashadi .qisqarish va bo'shashishni ta'minlaydigan metabolik jaraenlar mioglobinda akkumulirlangan kislorodni va ATPni ADFga o'tishida xalos bo'lgan energiyani talab qiladi . Energiya glikogenni karbonat angidrid va suvga aylanishidan hosil bo'ladi .

Miosatellitotsitlar skelet mushagining fiziologik va reparativ regeneratsiyasida qatnashadi. Ular cho'zinchoq oval shaklida bulib mushak hujayrasining plazmolemmasiga epishib etadi . Yadro xam xuddi shunday chuzinchoq oval ko'rinishida bo'lib yirik bo'ladi. Sitoplazma esa yadro atrofida ingichka qatlam bo'lib joylashadi. Organellalar kam bo'ladi. Keyingi rivojlanish va aktivlanish davomida hujayralar yadrosi ochlashadi, sitoplazma

kattalashadi, organella soni keskin ko'payib miofibrillalar paydo bo'ladi. Miosatellitotsitlarning ultrastrukturasi shakllanishi tor doirada miosimplastlarning etilishi bilan birga kechadi.

Fiziologik va reparativ regeneratsiyasi. Mushak o'saetganda organizimni o'sishi dinamikasida mitotik bo'linishda hosil bo'lgan va differensialanaetgan hujayralar miosimplastlarning oxiriga tiziladi. Mushak jarohatlanganidan so'ng qandaydir masofada tolaning oxirgi qismi parchalanadi va makrofaqarlar tomonidan suriladi. Hujayraning to'lik tiklanishi ikki yul asosida amalga oshiriladi.

1. Qolgan tolalarning kompensator gipertrofiyasi;
2. Miosatellitotsitlarning proliferatsiyasi va differensirovkasida ularning tizilib yangi tola xosil kilishi.

Skelet mushagi tolalari diametridagi farqlar mushakning o'ziga xos xususiyatlari, odamning yoshi, jinsi, ovqatlanishi va jismoniy chiniqqanligiga bog'liq. Ma'lumki, jismoniy mashqlar mushakni rivojlanishi va yog' qatlamlarini kamayishiga olib keladi. Mushak vaznining bunday yo'l bilan oshishi har mushak tolasi diametrining kattalashuvi va tolalarda yangi miofibrillalarning hosil bo'lishi bilan bog'liq. Hujayra hajmining oshishi bilan tavsiflanuvchi mazkur jarayon gipertrofiya deb nomlanadi (grekcha hyper-o'ta+trophe-ovqatlanish); hujayralar sonining o'sishi hisobiga to'qimaning o'sishi «giperplaziya» termini bilan belgilanadi (grekcha hyper-o'ta+rllasis-tuzilma). Giperplaziya skelet, yurak mushaklarida kuzatilmaydi, ekin hujayralari mitoz bo'linish xususiyatini yo'qotmagan silliq mushak to'qimasida amalga oshadi. Giperplaziya ko'pincha bachadon mushagida (homiladorlik vaqtida ham gipertrofiya, ham giperplaziya) qayd etiladi. (Anthony L. Mescher, Junqueira'sBasic Histology: Text and Atlas, 13-th ed.-2013).

### **Skelet mushagining organ sifatida tuzilishi.**

Anatomik jixatdan xar bir mushak tashqi tomondan oldidagi boshka vazifani bajaruvchi mushakdan epimiziy deb nomlanuvchi biriktiruvchi to'qimali qobiq(fassiya) erdamida ajraladi.Xar bir mushak qalin dag'al biriktiruvchi to'qima(perimiziy) bilan o'ralgan bir qancha yirik mushak hujayralar gruppasidan iborat.Alohida mayda hujayralar orasida yupqa qatlamli dag'al biriktiruvchi to'qima(endomiziy) joylashadi.

Ko'ndalang targ'il yurak mushak to'qimasi.

Miokard - yurakning mushakli qobig'ini hosil qiladi. U bir biri bilan qo'shiluvchi va anastomoz xosil qiluvchi ingichka hujayralardan iborat. Bu hujayralar endomiziy bilan,hujayralar tuguni esa perimiziy bilan chegaralangan.

Skelet mushakdan farqli ravishda hujayralar bir biri bilan oraliq plastinkalar orqali bog'langan kardiomiotsitlardan tashkil topgan.Yurak mushagi mioepikardial plastinkadan rivojlanadi. Uch xil kardiomiotsit farqlanadi:

Qisqaruvchi

- |                        |   |        |
|------------------------|---|--------|
| II.1. Sinus(Peysmeker) | } | atipik |
| II.2. Oraliq           |   |        |
| II.3. O'tkazuvchi      |   |        |
- SH. Sekretor

Embriogenez paytida dastavval qisqaruvchi so'ngra sekretor kardiomiotsitlar rivojlanadi. Keyinchalik o'tkazuvchi sistema kardiomiotsitlari-atipik rivojlanadi.

Xamma tip kardiomiotsitlarning differensirovkasi umumiy to'kima sistemasiga integratsiyasi tomon boradi. Morfologik ekvivalentini quyidagi ko'rish mumkin:

kardiomiotsitlarning uchida 2-3 ta o'simtarni bo'lishi, 2- ta aralash kardiomiotsitlarning anastomoz xosil qilishi, kontakt soxada oraliq disklarning xosil bo'lishi. Yuqori ixtisoslashgan

hujayralararo kontaktlar neksuslar, desmosomalar va fascia adhaerentes hamma tip kardiomiotsitlarni yagona to‘qima tizimiga birlashtiradi va yurakning qorincha va bo‘lmachasini sinxron qisqarishi va bo‘shashishini taminlab beradi.

**Qisqaruvchi kardiomiotsitlar.** Yuqori ixtisoslashgan hujayralarning uzunligi 100-150 mkm, diametri 10-20 mkm., shakli silindrsimon. Sarkolemma plazmolemma va bazal membranadan iborat bo‘lib qalinligi 10-40 nm. Bazal membrana o‘z tarkibida asosiy modda bilan bir qatorda Ca ionlarini bog‘lovchi elastik va kollagen tolalarni tutadi.

Qisqaruvchi kardiomiotsitlarning markazida 1 ta bazida 2 ta (10-13%) oval yadro joylashadi. Yadro qutbi tomonda mitoxondriya, Golji kompleksi, donador endoplazmatik to‘r joylashgan.

Sitoplazmaning ko‘p qismini miofibrilla egallaydi. Ular ko‘ndalang targ‘il mushak tuzilishiga ega. Miofibrillalar orasida kristalari yaxshi rivojlangan ko‘p miqdorda mitoxondriyalar joylashgan. Qisqaruvchi kardiomiotsit sitoplazmasining 35-38%ini mitoxondriyalar egallaydi.

Z-chiziq oldida T sistema joylashgan bo‘lib, silliq endoplazmatik to‘r bilan aloqada diad va triadlar hosil qiladi.

### **Atipik, impuls o‘tkazuvchi kardiomiotsitlar:**

Yurakning o‘tkazuvchi sistemasini tashkil qilib, uning ritmik qisqarishini, qisqarish va bo‘shashish sinxronligini taminlab beradi Ularning uch xili farqlanadi:

Peysmeker (impulsni generatsiya qiluvchi)kardiomiotsitlar.

Oraliq.

Purkine tolalari.

1. Peysmeker (R-hujayralar) bu hujayra guruxi kam hujayralararo kontaktdagi yurakning chap qulog‘i epikard ostidagi hujayralar bulib, ular 1 min.da 70-80 chastotada impulslarni generatsiya kiladi. Shakli: yumaloq yoki ko‘p burchakli, diametri 10 mkm. Sarkolemma keng va chuqur invaginatsiyalar xosil qiladi diametri 1-2 mkm. T sistema yuk.

Miofibrillalar kam sonli bo‘lib tartibsiz joylashgan. Z-chizik yaxshi ko‘rinmaydi. Mitoxondriyalar kam sonli bo‘lib, mayda va kam uchrovchi kristalari bor. Sillik endoplazmatik to‘r, Golji kompleks kam lekin  $Ca^{2+}$  miqdori ko‘p.

2. O‘tkazuvchi kardiomiotsitlar shakli-elpig‘ichsimon, o‘lchami R hujayraga nisbatan kattaroq (12 mkm atrofida), T-sistema bazi hujayralarda kalta naycha ko‘rinishda. Miofibrillalar ko‘p, perpendikulyar ravishda bir biri bilan burchak xosil qilib joylashadi. Mitoxondriyalar, Golji kompleksi, silliq endoplazmatik to‘r yaxshi rivojlangan. Hujayralararo kontakt ko‘p miqdorda.

3. O‘tkazuvchi Purkine hujayralari - o‘tkazuv sistemasining terminal hujayralari hisoblanadi. Yirik bo‘lib diametri 15 mkmdan katta. Endokard va miokard o‘rtasida 1-2 qatlam bo‘lib joylashib miokard qalinligida zanjir xosil qiladi. Yadrosi – markazda joylashgan, aylana yoki oval shaklida bo‘ladi. Miofibrillalari qisqaruvchi kardiomiotsitlarnikiga qaraganda kamroq bo‘lib turli xil yo‘nalishli bo‘ladi. Hujayraning markaziy qismi glikogen granulari bilan to‘lgan.

Mitoxondriyalar etarli miqdorda bo‘lib kristalari ko‘p bo‘ladi yadro qutbida sarkomer yaqinida namoyon bo‘ladi. Donador endoplazmatik to‘r sust rivojlangan T-sistema yo‘q. Oraliq disk qisqaruvchi kardiomiotsitlarga qaraganda nisbatan kamroq buralib joylashadi.

Koronar arteriyalar orqali yurakning qon bilan ta‘minlanishini buzilishi natijasida ishemiya yoki kislorodning yo‘qligi tufayli yurak mushagining jarohatlanishi ko‘p tarqalgan. Etuk sut

emizuvchilarda yoʻldosh hujayralarning yoʻqligi tufayli shikastlangandan soʻng yurak mushagining regeneratori imkoniyati juda past. SHu bilan birga, ayrim baliqlar va amfibiyalar shuningdek yangi tugʻilgan sichqonlarda yurak mushagi qisman jarohatlanganda satellit hujayralarning yoʻqligiga qaramay, yangi mushaklar hosil boʻladi. Sut emizuvchilarda yurak mushagining regeneratori imkoniyati boʻyicha xulosalar xayvon modellarida amalga oshirilgan tadqiqotlarga, birinchi navbatda, mezenximal oʻzak hujayralarning konkret sohalarda yangi mushaklarni hosil qilish qobiliyatini oʻrganishga natijalariga asoslangan.

Xulosa:

Koʻndalang targʻil yurak mushagi skelet mushagidan farqli ravishda:

hujayraviy tuzilishga ega.

Xar xil turdagi hujayraga ega.

Hujayralararo aloqa (kontakt ) murakkab boʻlib ularning yagona toʻqima sistemasi sifatida shakllanishini taʼminlaydi .

Regeneratsiya saqlanib qolgan kardiomiotsitlar gipertrofiyasi orqali amalga oshiriladi.

Qisqaruvchi kardiomiotsitlar gipoksiyaga sezuvchanligi yuqori , atipik kardiomiotsitlarniki esa past boʻladi

### **Silliq mushak toʻqimasi.**

Filogenetik jihatdan koʻndalang targʻil mushak, yurak mushagi va somatik mushaklarga nisbatan eng eshi hisoblanadi .

Gistogenetik jihatdan fibroblast bilan umumiy kelib chikishga ega :

oʻzak hujayra → premioblast → mioblast → silliq miotsit.

Tuzilishi. Silliq miotsit – choʻziq duksimon shaklga ega, uzunligi -20dan (tomirda) 500 mkmgacha (bachadonda), kengligi-5-8 mkm.

Yadrosi - 1 ta, yirik, hujayraning markazida joylashgan. Xarakterli tomoni pufakchalarning boʻlishi. U koʻndalang targʻil mushakdagi T-sistema kabi vazifani bajarib hujayraga  $Ca^{2+}$  tashilishini taʼminlaydi.

Silliq miotsitning qisqaruvchi apparati. Yupqa aktin filamenti tropomiozin bilan bogʻlanib (troponin mustasno ) uch ulchamli toʻr xosil qiladi, choʻzilib sitolemmaga va biriktiruvchi plastinkaga birikadi.

Biriktiruvchi plastinka aktindan tashkil topgan boʻlib , hujayraning 30-50 % ni tashkil qiladi. U koʻndalang targʻil mushak toʻqimasidagi Z-chiziqqa oʻxshaydi. SHular tufayli aktin filamenti hujayraning en va qutblar tomon epishadi. Miozin filamentining monomeri aktin filamentining enida joylashadi lekin u qisqarish paytigacha depolimerlangan boʻladi.

Qisqarish paytigacha aktin filamenti hujayra perimetri boʻyicha tortilgan panjarasimon tuzilmani xosil qiladi. Ularning oldida depolimerlangan miozin oqsillari joylashgan boʻladi. Qoʻzgʻalishni oʻtkazish paytida potensialga bogʻliq kanallar ochiladi va hujayra tashqarisidan sitoplazmaga  $Ca^{2+}$  ionlari keladi. Bir vaqtning oʻzida sitoplazmadagi fosfolipazaning aktivlashuvi depodan  $Ca^{2+}$  ionlarini chiqishini taʼminlaydi.  $Ca^{2+}$  ionlarining konsentratsiyasi koʻpayishi natijasida miozin filamentlarining polimerlanishi sodir boʻladi. Natijada aktin filamenti bilan miozin oʻrtasida kesishuvchi aloqa paydo boʻladi.

Sitoplazmatik pufakcha orqali hujayradan va sitoplazmatik depodan  $Ca^{2+}$  ionlarini chiqib ketishi miozinning depolimerlanishi xamda akto miozin kompleksini yuqolishiga olib keladi. Silliq miotsit boʻshashadi.

Mioneyral toʻqima. Siliar tana va kamalakning mushak toʻqimasi silliq bir yadroli miotsit eki miopigmentotsitdan tashkil topgan. Morfologik jihatdan silliq miotsitlarga yaqin.



Miopigmentotsit pigmentli tanaga ega bo'lib, ko'p miqdorda mitoxondriya va pigment granularar tutadi. Silliq miotsitlarning aktin va miozin filamentlarini eslatuvchi ingichka (7 nm) va qalin (15 nm) miofilamentlar mavjud. Miopigmentotsit atrofida mielinsiz nerv tolalari va bazal membrana joylashgan.

### **Mioid hujayralar.**

Genetik jihatdan har xil hujayralar tuzilishini umumiylik buyicha birlashtirilgan: sitoplazmada silliq eki ko'ndalang targ'il mushak to'qimasining qisqaruvchi filamentlari uchraydi.

Mioid hujayrasining rivojlanish manbalari: entomezenxima, ektoderma, neyroektoderma, prexordal plastinka.

1) Jaroxat bitaetgan joyning granulyar to'kimasida uchraydi. Silliq miotsit kabi sitoplazmada qisqaruvchi filamentlar ko'p (sitoplazmaning 1/3-1/2 qismini). Sitoplazmada Golji kompleksi va donador endoplazmatik to'r yaxshi rivojlangan (kollagen sintezi uchun).

2) Mioid hujayralar urug kanallarining devori tuzilish tarkibida.

3) Mioendokrin hujayralar- YUGA apparatning yukstaklomerulyar hujayralar tarkibida .4) Mioepiteloid hujayralar (ektodermal)-so'lak, ter va sut bezlarining sekretor bo'limining oxirgi qismida.

5) Mioid hujayralar timusning mag'iz qismida (prexordal plastinkadan).

Leyomioma deb ataluvchi yaxshi sifatli o'smalar odatda silliq mushakdan rivojlanadi. Bunday o'smalar ko'pincha bachadon devorida uchraydi va bu erda ular mioma deb ataladi. Mioma kattalashib, og'riq va kutilmagan holda qon ketishiga olib kelishi mumkin.

## **NERV TO'QIMASI**

Nerv to'qimasi nerv sistemasini tashkil etadi. Struktur-funksional birligi nerv hujayrasi - neyron hisoblanadi. Nerv sistemasida taxminan  $10^{12}$  neyron bor. Nerv to'qimada oddiy hujayralararo modda bo'lmaydi. Uning rolini umumiy rivojlanish manbasiga ega bo'lgan va neyron orasida joylashgan hujayralar-neyroglia bajaradi. Ular tayanch, chegaralovchi, trofik, sekretor va ximoya vazifasini bajaradi. Nerv to'qimasi mushak to'qimasidan farq qilib, ularda deyarli biriktiruvchi to'qima bo'lmaydi. U faqat qon tomirlar atrofida bo'lib, miya po'stlog'ini hosil qiladi.

### **Gistogenez.**

Nerv to'qimasining taraqqiyot manbai-ektoderma va uning xosilalari :nerv nayi va nerv tojlaridir. Migratsiyaga uchramaydigan nerv nayining ichki hujayralari ependima hujayralarining o'tmishdoshi bo'lib, keyinchalik orqa miya va miya qorinchalarini qoplaydi. Glial hujayralari astrotsit va oligodendroglitsitlarni o'tmishdoshi erkin spongioblastlar (migratsiya kiluvchi) va neyronlarni o'tmishdoshi neyroblastlar nerv nayining o'rta qavatini xosil qiladi. Nerv tojlarini hujayralari lateral va ventral yo'nalishda migratsiya qiladi. Bosh qismida ular bosh miya nervlari neyronlarini, tana qismi nerv sistemani periferik nerv tugunlaridagi neyron va neyroglialarni va teridagi pigment hujayralarni hosil qiladi. Neyronlar differensiyalashish va ixtisoslashishda bo'linish qobiliyatini yo'qotadi, glial hujayralar esa bu xususiyatlarni o'zida saqlab qoladi (proliferativ faollikni). Neyrondagi ixtisoslashish belgilariga donador endoplazmatik to'r miqdorining ko'pligi, Golji kompleksini yaxshi rivojlanganligi, neyronaychalar va neyrofilamentlarni sitoplazmada to'planishi shuningdek oldin akson keyin dendritlarni rivojlanishi kiradi. Neyronlar orasida sinaps ko'rinishdagi kontaktlar hosil bo'ladi.

Neyronlar-yirik hujayralar safiga kiradi (130 mk gacha). Ularning tanalari yirik, ovalsimon, yassilashgan, duksimon, yoki piramidasimon shaklda bo'ladi. Barcha neyronlar o'simalarga ega. Ulardan biri neyrit yoki akson deyiladi, qolganlari-dendritlardir. Neyronlar o'simalarining soniga qarab klassifikatsiyalanadi.

Unipolyar-1 ta o'simali nerv hujayralar. Bu hujayralar odamda faqat embrional davrda uchraydi.

Bipolyar-ikki o'simali nerv hujayralar

Multipolyar-uch va undan ortiq o'simali hujayralarga aytiladi.

Bipolyar neyronlar orasida psevdounipolyar hujayralar farqlanadi. Psevdounipolyar hujayralar tanasidan ikkita usimta chikib, "T" shaklida ikkiga bo'linadi. Nerv sistemasida neyronlarning asosiy qismi multipolyar bo'lib, ularda uch va undan ortiq o'simalar bor. Bu o'simalarning faqat bittasi neyrit bo'lib, qolganlari dendritlardir. Bajaradigan vazifalariga qarab neyronlar sezuvchi (retseptor yoki afferent) assotsiativ, harakatlantiruvchi (effektor yoki efferent), sekretor neyronlarga bo'linadi.

### **Nerv ho'jayralarininig tuzilishi.**

Neyronlarning yadrolari yirik bulib, ko'pincha markazda joylashgan. Xromatini deyarli butunlay dekonkonsatsiyalangan, bitta yirik yadrochaga ega. Ko'pchilik neyronlar tetraploidli. Nerv hujayrasining sitoplazmasida umumiy organellalar: mitoxodriyalar, Golji kompleksi, lizosomalar, mikronaychalar va mikrofilamentlar mavjud. Nerv hujayra strukturasi xarakterli belgilaridan biri-unda Nissl moddasining bo'lishidir. Bu modda sitoplazmada bazofil bo'yaladigan qismi. Elektronmikroskop ostida neyronning sitoplazmasini bu qismida ko'p sonli ribosomalar, polisomalar va donadaor endoplazmatik to'r bo'ladi. Xarakterli belgilariga ko'ra bu tuzilmani tigroid modda deb atashgan. Bazofillik ribosomal rRNK ko'pligi bilan bog'liq. Ko'p sonli ribosomalar sitoplazmada o'simalarga yo'naluvchi to'xtovsiz oqsil sintezlaydi.

Yana bir sitoplazmaning xarakterli strukturasi-neurofilamentlardir ular tutam bo'lib joylashgan. Ayniqsa ular o'simalarda ko'pdir. Bundan tashqari sitoplazmada neyroning tanasini ushlab turuvchi (tayanch vazifani bajaradi) neyronaychalar mavjud. YAdro va aksonni orasida yaxshi taraqqiy etgan Golji kompleksi joylashgan. SHuningdek u o'zida lipofussin va melanin deb ataluvchi pigment saqlaydi.

**Neyroqliya** – yuqorida aytib o'tilganidek neyroqliya hujayralari hujayralararo modda vazifasini bajaradi. Bosh va orqa miya nerv to'qimasida tomirlar devoridan tashqari biriktiruvchi to'qima uchramaganligi uchun u yumshoq va siyrak bo'ladi. Neyronlarning tanasida yotuvchi strukturasi massaga o'xshash neyroqliya hujayralari va kapillyarlari - neyropil deyiladi va kulrang moddani asosini tashkil etadi. Elektronmikroskopik tekshirishlar ko'rsatadiki, hujayra tanalari, neyroglial hujayralar o'siqlari va neyronlar bir-biri bilan chigal hosil qiladi. Kumush bilan bo'yash shuni ko'rsatadiki, 4 xil tipdagi neyroglial hujayralar mavjud:

- Oligodendrotsitlar-shoxsimon o'simali mayda hujayralar
- Astrotsitlar-mayda ko'p o'simali, nurli yulduz ko'rinishga ega bo'lgan hujayralar
- Ependimotsitlar
- Mikroqliya-juda mayda hujayralardir, qonning monotsit hujayralardan xosil bo'lgan. U makrofag vazifasini bajaradi.

**Oligodendrotsitlar** - och, qoramtir va oraliq oligodendrotsitlar farqlanadi. Yoshi katta odamlarda qoramtir oligodendrotsitlar ko'p bo'ladi. Bu hujayralarda juda ko'p miqdorda ribosomalar va ingichka shoxlanmagan o'simalar tutadi. Ular spongioblastlardan taraqqiy etadi.

Nerv naylarinig subependim hujayralar qavatida astrotsit hujayralari rivojlanadi. Ularning differensirovka jarayoni tugaganidan so'ng ular boshqa bo'linmaydilar. Oligodendrotsitlar kulrang moddaning nerv hujayralari tanalarining atrofida joylashgan bo'lib, ularning o'simalari atrofida parda yoki qobiq hosil qiladi. Oq moddada oligodendrotsit o'simalari zichlashadi va plastinka shaklida ko'p marotaba nerv tolalari atrofini o'raydi. Xar xil o'simalar turli xil nerv tolalarini qoplaydi. Bu membranali qavatlar mielinli tolalarni hosil qiladi.

**Astrotsitlar**-ularninig ayrim o'simalari qon-tomirlargacha etib boradi, boshqalari neyronning yuzalarigacha borib astrotsitar oyoqchalarini hosil qilgan xolda kapillyarlar yuzalariga yoki neyrongacha tarmoqlanadi. Bu oyoqchalar bazal membranagacha tarqaladi, miyani yumshoq miya pardasidan ajratadi. Ularning sitoplazmasida lizosomalar va fibrillalar bo'lib, oqsillari filamentlaridan farq qiladi,

O'simalarning tuzilishiga qarab 2 xil astrotsitlar farqlanadi.

- Fibrillyar astrotsitlar
- Plazmatik astrotsitlar

Fibrilyar astrotsitlar-uzun kam shoxlanuvchi o'simalardir. Bu astrotsitlar oq moddada joylashgan.

Plazmatik astrotsitlar-kalta va ko'p sonli shoxlanuvchi o'simalarga egadir. Bunday astrotsitlar qadoqsimon moddada ko'pdir. Asosiy vazifasi-tayanch va chegaralovchi.

**Ependimotsitlar** - orqa miya kanali va miya qorinchasini qoplaydi.

Tuzilishi: tanasi cho'zilgan bo'lib, bo'shliqqa qaralgan yuzasida kipriklar, bazal qismida uzun shoxlanuvchi o'simalar va sitoplazmada yirik mitoxondriya, kiritmalar va pigmentlar bor.

Sekretor faoliyati: miya bo'shlig'iga faol biologik aktiv moddalar ajratadi. Tannitsitlar: endima hujayralarning bir turi bo'lib, deyarli kipriklari bo'lmaydi. Ularning o'simalari miyaga yo'nalgan bo'lib, qon tomirlarda tugaydi. Ontogenezda bu hujayralar neuroblastlar tomon yo'nalgan bo'ladi.

**Mikroglia**: monotsitar kelib chiqishga ega bo'lgan mayda hujayralar bo'lib, ular oq va kulrang moddada joylashgan. Bu hujayralar uzun shoxlanuvchi o'simalarga ega, kam sonli donador EPT va ko'p sonli lizosomga ega. Ular bo'linmaydi. Bu hujayralar harakatlanuvchi va o'zining shaklini ta'minlab turuvchi makrofaglar rolini bajaradi.

### **Nerv tolalari.**

Nerv hujayralarining o'simalari dendrit va aksonlar shvann hujayralari yoki lemmotsitlar deb nomlanadigan oligodendrotsitlardan iborat parda bilan o'ralgan. Mielinli va mielinsiz nerv tolalari farqlanadi. Mielin pardali tolalarda qalin mielin qavati bo'ladi. Odatda bosh va orqa miyaning oq moddasining tolalari, shuningdek periferik nerv sistemasi mielin pardali bo'ladi. Mielinsiz nerv tolalar vegetativ nerv sistemasida, shuningdek bazi afferent nerv tolalarida bo'ladi.

### **Mielinli nerv tolalari.**

Mielin parda nerv tolasining barcha erida bir tekis emas, u malum joylarda bo'g'iqalar hosil qiladi, ularni Ranve bo'g'iqalari deyiladi. Bu hujayralarda Shvann hujayralarining o'simalari plazmolemmaga yaqinlashadi va qo'shni Shvann hujayrasi bilan barmoqsimon bitishma hosil qiladi. SHvann pardasi atrofidagi bazal membrana bu erda uzilmaydi.

Mielin pardasining hosil bo'lishi. Shvann hujayralari aksonni o'rab oladi, so'ngra o'simtaning o'q silindr atrofida aylanadi. Plazmatik membranalarning 2 uchlari yaqinlashib, ikki membranali struktura-mezaksonni hosil qiladi. Dastlab bu ikki halqa orasida sitoplazma bo'ladi, keyinchalik u hujayra tanasiga botib kirish natijasida perefirik qismga o'tib qoladi. Shu tarzda

mielin lemmotsitning plazmatik membranasidan shakllanadi va u asosan lipid qavatidan iborat bo'ladi. Periferik qavatlarida mielin pardasidagi bo'g'iqalar orasida Shmidt-Lanterman kertiklari ko'rinadi. Bu kertiklar mielin qavatdagi oqsil va lipidlarning o'zaro ma'lum bir tartibda joylashishidan hosil bo'ladi. Shvann hujayralar o'q silindr atrofida o'ralayotganda ozgina sitoplazma lipid orasida qolib ketadi va bo'yalmaydi. Preparatda kertik ko'rinishda kuzatiladi. Mielin parda lipid qavat xisobiga osmiy kislotasi bilan bo'yalganda qora rangga kiradi. O'q silindrning bo'ylama kesimida neyrofilamentlar va neyronaychalar, mitoxondriyalar ko'rinadi, mielinning tashqi tomonidan Shvann hujayralarning sitoplazmasi yotadi.

#### Mielinsiz nerv tolalari.

Mielinsiz nerv tolasi shvann hujayralari bilan o'ralgan o'q silindrdan iborat. Xar bir shunday hujayrada 5-20 ta o'simtalar bo'ladi. Bu tolalardarda shvann tolalari ustun bo'lib joylashadi. Shvann hujayrasining plazmolemmasi va o'q silindr plazmolemmasi orasida o'zida to'qima suyuqligi va glikokalis tutuvchi 10-15 nmli hujayralararo bo'shlik mavjud. Bunday strukturali mielinsiz tolalar "kabel tipidagi" tolalar deyiladi. O'q silindrning ustidan ikki membranali tuzilma-mezaksonni xosil qiladi. Shunday kilib, mielin va mielinsiz nerv tolalari orasidagi farq quyidagilar:

Mielinsiz nerv tolasi	Mielinli nerv tolasi
1. Odatda tolaning periferiyasida bir qancha o'q silindrlar joylashadi.	1. Tola markazidagi 1 ta o'q silindr
2. O'q silindr- bu vegetativ nerv sistemasining efferent tolalarining aksonlari	2. O'q silindr xam akson, xam dendrit bo'lishi mumkin.
3. Oligodendrotsitning yadrosi tolaning markazida joylashgan.	3. Lemmotsitning yadro va sitoplazmasi tolaning periferiyasida joylashgan.
4. Silindrning mezaksonlari kalta	4. Mezakson ko'p marta o'q silindr atrofida aylanadi va mielin qavatni xosil qiladi.
5. Na kanali butun o'q silindr uzunligi bo'yicha joylashadi.	5. Na <sup>+</sup> kanali fakat Ranve bo'g'iqalarida joylashadi.
6. Impuls o'tish tezligi 1-2 m/sek	6. Impuls o'tish tezligi 5-120 m/sek

#### Nerv impulsinig o'tishi.

Ichki va tashqi plazmatik membranalarda potensial farq bo'ladi. Tashqi tarafga ko'proq musbat ionlar, ichki tarafda manfiy ionlar bo'ladi. Zaryadlar farqi 70mv li tinchlik potensialini hosil qiladi.

Har xil stimullarga: mexanik, elektr, kimyoviy, fizikaviy va xaroratlarga javob reaksiyasida nerv impulsi vujudga keladi. Mielensiz tolalarda Natriy ionlari sitoplazmaga kiradi, ichki zonada musbat zaryadni oshiradi va tinchlik potentsiali yo'qoladi. Membrananing har ikki tomonidagi ionlar miqdori tenglashishi bilan plazmolemmadan K ionlarining o'tishi ortadi va ular tashqariga chiqadi. Natijada :

sitoplazmaning umumiy zaryadi kamayadi,

tashqarida musbat zaryad ortadi

tinchlik potentsiali qayta tiklanadi. Yana Na<sup>+</sup>- K<sup>+</sup> nasos ishlaydi.

Mielinsiz aksonning tasirlanishida membraning depolarizatsiyasi keyin esa repolyarizatsiyasi kuzatiladi. Boshqacha qilib aytganda impulsni uzatilishi-bu plazmatik membrana orkali bir tomonlama o'tuvchi depolyarizatsiya-repolyarizatsiya to'likidir. Mielinli nerv tolasida membrana depolyarizatsiyasi faqat Ranve bo'g'iqalarida sodir bo'ladi. Tashqi tasurotdan xosil bo'lgan elctr toki mielin pardasidan o'ta olmaydi. Tok keyingi bo'g'iqqa o'tadi va o'sha erda depolyarizatsiyani chaqiradi. Mielinli tolalarda impuls mielinli tolalarga nisbatan juda tez o'tadi.

### **Periferik nervlar tuzilishi.**

Periferik nerv mielinli va mielinli nerv tolalardan iborat. Nerv biriktiruvchi to'qimali parda-epinevriy bilan o'rab olingan. Nervni tashkil qilgan nerv tolalar to'plami biriktiruvchi to'qima-perinevriy, har bir tola esa endonevriy bilan o'ralgan. Biriktiruvchi to'qimada qon tomirlar (endonevriyda-kapillyar) lar mavjud. Epinevriy va perinevriyning tashqi qismida arteriola, venula va limfa tomirlar mavjud. Deyarli barcha periferik nervlar xam sezuvchi xam harakatlantiruvchi tolalarga ega aralash nerv tipiga kiradi. Faqat nervning distal qismining oxirida bu tolalar alohida tolalarga ajraladi.

Perinevriy-tashqi qismi - har bir nerv tola to'plamini o'rab turuvchi biriktiruvchi to'qimadan iborat. Tashqi va ichki qismi qalin bazal membrana bilan o'ralgan, ular o'zida 4 tip kollagen, laminin, nidogen, va fibrinogen tutadi.

Regeneratsiya. Nerv shikastlanishi natijasida nervning periferik o'simtasining to'liq regeneratsiyasi kuzatiladi. Shvann hujayralari proliferatsiyaga uchraydi periferik o'simtalarga aylanadi va sutkasiga shikastlangan soxagacha 0,25mm, keyin esa 3-4mm tezlikda o'sadi. Qayta tiklanish bo'g'iqalar soxasidan o'tuvchi kollaterallar xisobiga xam sodir bo'lishi mumkin. Shvann hujayralari o'zidan nervning o'suvchi faktorini ishlab chiqaradi.

### **Nerv oxirlari.**

Funksiyasiga qarab:

effektor-xarakatlantiruvchi  
retseptor(affektor)-sezuvchi.

Joylashishiga ko'ra:

eksteroretseptorlar  
interoretseptorlar  
proprioretseptorlar

Morfologiyasi(tuzilishi)ga ko'ra:

- 1) erkin
  - 2) erkin bo'lmagan
- Tasirni qabul qilishiga ko'ra:
- 1) baroretseptorlar
  - 2) termoretseptorlar
  - 3) xemoretseptorlar
  - 4) mexanoretseptorlar
  - 5) og'riq retseptorlar

Effektor nerv oxirlari:

- 1) xarakatlantiruvchi;
- 2) secret.

Harakatlantiruvchi – somatic va vegetativ nerv sistemasining xarakatlantiruvchi aksonlarining oxirlaridan va takomillashgan mushak tolalaridan iborat. Mielinli nerv tolasida

mushak tolasiga yaqinlashib,shu soxada mielin pardasini yo'qotadi va mushak tolasiga uning plazmolemmasi bilan birgalikda kiradi va nerv-mushak sinapsini xosil kiladi.Aksoning plazmolemmasi va mushak tolasining orasida kengligi 50 nm teng bo'lgan sinaptik yoriq bo'ladi. Uning yonida neyroglia hujayralari-olegodendrotsitlar bo'ladi. Presinaptik qism o'zida atsetilxolin va mitoxondriyalarni tutuvchi presinaptik pufakchalar mavjud. Mediator presinaptik yoriqqa kiradi, u postsinaptik membranasini depolyarizatsiyalaydi. Postsinaptik kism bu o'zida mitoxondriya, ribosoma, atsetilxolinini buzuvchi atsetilxolinesteraza fermentini tutuvchi mushak tolasi sohasiga aytiladi.

Sekretor nerv oxirlari-simpatik pufakchaga ega, o'zida atsetilxolin tutuvchi, bezlarga borib tugaydigan tolalar oxiridir.

Sezuvchi nerv oxirlari-retseptorlar. Sezuvchi neyronning terminal dendritlari xisoblanadi. Ular ikkiga bo'linadi:

- 1) erkin
- 2) erkin bo'lmagan:
  - a) kapsulali
  - b) kapsulasiz

**Erkin nerv oxirlari** - asosan mielinsiz nerv tolalari epidermisning yaltiroq qavatgacha etib boradi. Shuningdek erkin nerv oxirlari so'rg'ichsimon qavatda, soch follikularining atrofida, mushak tolarida ham mavjud. Asosiy nerv oxirlaridan biri Merkel nerv oxirlari. Epidermisning chuqur qavatlarida joylashadi. Erkin nerv oxirlari Merkel hujayralariga mustahkamlanadi. Mielenli nerv tolalari epidermisga kirib borib shvann pardasini yo'kotib Merkel hujayralari bilan bog'langan holda duksimon shaklga aylanadi. Bu nerv oxirlari mexanoretseptorlar hisoblanadi.

**Kapsulali (inkapsulyar) nerv oxirlari.** Ularga biriktiruvchi to'qimadagi retseptor nerv oxirlari kiradi. Ularning hosil bo'lishi quyidagicha: nerv oxirlari oligodendrotsitlar bilan o'ralishdan tashqari biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula o'raydi. Shuning uchun uni kapsulali nerv oxirlari deyiladi. Lekin ular tuzilishi va funksiyasiga qarab turli xil ko'rinishda bo'ladi. Ulardan eng ko'p tarqalgani – **Fater Pachini tanasi**. Ular terining chuqur qavatlarida, biriktiruvchi to'qima qavatlarida va ichki organlarda joylashgan. Bu tuzilma oval shaklida bo'lib, diametri 1-4mm va 0.5-1mm bo'ladi. Uning bir qutbida mielin nerv tolasi o'tadi, o'z mielin pardasini Ranve bo'g'iqlarida yo'qotadi va bir qancha o'simtalar beradi. Shvann hujayralari bu nerv tolaning atrofida kolbalarni xosil kiladi. Ichki kolba hujayralari zich qavatlanadi. Nerv tolasini o'rab olgan tashqi kolba hujayralari 60 ta konsentrik qavatlarni xosil kiladi. Barcha hujayralar desmosomalar orqali bog'lanadi. Qavatlar orasida kollagen tolalar, to'qima suyuqligi va bazal membraning elementlari bo'ladi. Tashqaridan fibroblast va fibranitlardan iborat 30 konsentrik qavatdan iborat biriktiruvchi to'qimali kapsula endonevral pardagacha boradi. Bu tana (Fater–Pachini)bosim va vibratsiani hosil qiladi.

**Meysner tanasi** qo'l va oyoq panjalari terisining so'rg'ichsimon qavatida, tashqi jinsiy azolar, sut bezlari, lab boshka soxalarda joylashgan. Mexanoretseptor tabiatli bo'lib, teridagi taktil sezgilarni sezadi. Ular oval tuzilishda bo'lib, diametri 50-100mkm. Uning o'qi teri yuzasiga perpendikulyar joylashadi,o'q silindrtarkibiga kirib 2-9 ta shoxchalar xosil qiladi, shuningdek Shvann hujayrali bilan spiral ko'rinishda shoxlanadi. Shvann jo'jayralari orasida kollagen tolalari joylashadi. Tananing atrofi siyrak biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Bu tolalarning turiligi kapsulada bir necha shoxlanuvchi o'q silindr mavjud bulgan genital tanachalari bilan bog'liq.

**Ruffini tanasi.** Dermaninig chukur qavatida joylashgan. 0.1-2 mm li uzunlikda, 150 mkm diametirligi bo‘ladi. Nerv tolali kollagen tolalar orasidagi terminal shoxlardan to‘plamni xosil qilib, ichki kolba shakllanadi. Nerv terminallarida mitoxondriyalar va vezikullar mavjud. Terminallar qolgan boshqa inkapsulyar nerv oxirlaridan farqli ravishda ular Shvann hujayralari bilan qoplanmaydi va bazal membranadan kapsulyar maydon (yoki bo‘shlik) bilan ajralib turadi, u esa kapsula va ichki kolba oralig‘ida joylashgan. Bu bo‘shliq ichki kolbadan chikuvchi kollagen tolalardan, fibroblastlar va makrofaklardan tashkil topgan suyukliqdan iborat. Ingichka kapsula fibroblastlardan tuzilgan 4-5 qavatdan iborat. Bu tanalar kapsulyar bo‘shliqlardagi aralash kollagen tolalarni va ichki kolbani boshqaradi.

**Krauze kolbasi.** Dumaloq shaklda bo‘lib, diametri 50 mkm, konyuktivada, tashqi jinsiy azolarda uchraydi. Uning 2 tipi farqlanadi:

1. Terminal shoxchalari shakllanmaydi va kolbasimon kengayadi.
2. Nerv terminali tanacha ichida shoxlanadi. Tashkaridan nozik kapsula bilan o‘ralgan.

**Nerv-mushak va nerv-pay duklari** mushak va paylardagi retseptorlar hisoblanib, mushak tolasining uzunligini o‘zgarishi va paylarni qisqarishini sezadi. Nerv-mushak dukida intrafuzal deb nomlanuvchi bir qancha mushak tolalari (2ta yo‘gon va 4ta ingichka)ni biriktiruvchi to‘qimadan iborat kapsula o‘raydi. Mushak tolasinint kapsuladan tashqarisi ektrafuzal deb nomlanadi. Intrafuzal tolaning markaziy qismi qiskarmaydi, sababi ularda qisqaruvchi filamentlar yo‘q. Bu tolalarga afferent nerv tolari kelib, mushak tolasida uzunspiralsimon va shingilsimon oxirlarini hosil qiladi. Shu nerv oxirlaridan orqa miyaga impuls o‘tadi va mushak qisqarishini taminlaydi. Intrafuzal mushak tolasida efferent xarakatlantiruvchi nerv tolalari yakunlanadi. Bunda markaziy qism cho‘ziladi va retseptorning sezuvchanligi ortadi.

### **Sinapslar-neyronlar orasidagi iqtisoslashgan kontaktlar**

#### **Klassifikatsiya**

- Impulsni tarqalishiga ko‘ra: - kimyoviy  
- elektrik
- Joylashishiga qarab: - aksodendritik  
- aksoaksonal  
- aksosomatik  
- somatosomatik  
- dendrodendritik
- Mediator tarkibiga ko‘ra: - adrenergik  
- xolinergik  
- peptidergik  
- purinergik  
- dofaminergik
- Vazifasiga ko‘ra: - qo‘zg‘atuvchi  
- tormozlovchi

Tuzilishi: cinapsda 3 ta qism farqlanadi: presinaptik, postsinaptik va sinaps bo‘shlig‘i (yorig‘i). Presinaptik qism impuls o‘tkazuvchi akson hujayralarining oxirlaridan tuzilgan. Bu erda mediatorli sinaps pufakchalari xar hil organellalar va ko‘plab mitoxondriyalardan tashkil topgan. Postsinaptik qismi mediatorlarga tasirlanuvchi retseptorlarga ega bo‘lgan postsinaptik membrana va impuls qabul qiluvchi hujayralar sitoplazmasidan iborat. Sinaptik yoriq – presinaptik va postsinaptik membrana orasidagi bo‘shliqdir.

## YURAK QON-TOMIRLAR TIZIMI

Yurak-tomirlar sistemasi yurak, qon va limfa tomirlarini o'z ichiga olib, qon bilan ozuqa moddaluari, gaz, biologik aktiv moddalar, metabolizm maxsulotlarini tashiydi, va shu tufayli – organizmdagi turli a'zolarining struktur-funksional aloqasini ta'minlaydi, a'zo va sistemalarning faoliyatini optimallashtiradi.

### Qon tomirlari.

Qon tomirlari – bir-biri bilan bog'langan turli diametrli naylardan iborat bo'lib, ular transport funksiyasini bajaradi, a'zolarining qon bilan ta'minlanishi va modda almashinuvi, organizmning immun xolatini boshqaradi.

**Taraqqiyoti.** Ilk tomirlar sariqlik xaltasi devori yoki xorionda (xomiladan tashqari) mezenximadan taraqqiy etadi. Xomila tanasida ilk tomirlar va qon shaklli elementlari ham mezenximadan hosil bo'ladi. Dastlab ular naycha yoki tirqishli tuzilmalar ko'rinishida bo'lib, so'ngra birlashib tomirlarni hosil qiladi.

**Klassifikatsiyasi.** Arteriyalar, arteriolalar, kapillyarlar, venular, venalar va arteriolo-venulyar anastomozlar farq qilinadi. Mikrotsirkulyator tomirlar sistemasi arteriyalar va venalar, turli a'zoldagi to'qima hujayralari va hujayralararo modda o'rtasidagi aloqalarni ta'minlaydi. Yurak, arteriya va venalar devori 3 qavatdan iborat: ichki (tunica intima), o'rta (tunica media) va tashqi (tunica adventitia). Yurak-tomirlar sistemasi tarkibiga kiruvchi har bir a'zoning struktur-funksional xususiyatlari qon bosimi, qonning harakat tezligi, metabolik xususiyatlariga bog'liq.

### Arteriyalar.

Klassifikatsiyasi. Tuzilishi xususiyatlariga ko'ra:

- Elastik
- Mushak
- Mushak-elastik turdagi arteriyalar farqlanadi.

**Elastik tipdagi arteriya** – aorta, o'pka arteriyasi. Odamda ushbu tomirlarda qoning bosimi 100 mm rt st., qon xarakat tezligi 0.5-1.3 m/s atrofida. Devorida elastik tuzilmalarning juda yaxshi rivojlanganligi yurak qisqarganda aorta devorining kengayishi va keyinchalik qon zarbini pasaytirish imkonini beradi.

Aortaning ichki pardasi: a) endoteliy (endothelium); b) subendoteliy (stratum subendothelium) va v) elastik tolalar chigali (plexus fibroelasticus) qavatlaridan iborat.

Endoteliotsitlar – uzunligi 500 va qalinligi 150 mkml yassi hujayralar, odatda 1 ta yadro, kamdan-kam xollarda bir necha yadroga ega bo'lishi mumkin. Sitoplazmasida mitoxondriya va mikrofilamentlar yaxshi, endoplazmatik to'r kuchsiz rivojlangan. Subendoteliy qavatini – siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat, ko'plab yulduzsimon hujayralar tutadi; ayrim silliq mushak hujayralari uchraydi; o'rta parda bilan chegarasida nozik elastik tolalar chigali joylashgan.

O'rta qavatini 50-70 darchali elastik membranalar va spiralsimon yo'nalgan silliq miotsitlardan iborat. Silliq miotsitlar, darchali elastik membranalar o'zaro bog'langan va aorta devorining yuqori elastikligini ta'minlab, qon zarbini kamaytiradi.

Tashqi parda siyrak tolalari shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, tarkibida bo'yalmasiga yo'nalgan elastik va kollagen tolalar, tomirlar devorini oziqlantiruvchi tomirchalar va innervatsiya qiluvchi nerv tolalarini tutadi.



Sogʻlom tomirlarda endoteliy antitrombogen omilni ishlab chiqaradi, qonning shaklli elementlari, jumladan eritrotsitlar, trombositlarning choʻkmaga tushib qolishiga toʻsqinlik qiladi. Qon tomirlarning devorining butunligiga shikast etsa, endoteliysi jarohatlanadi subendoteliydagi kollagen tolalar trombositlarning agregatsiyasini chaqiradi. Buning natijasida trombositlar qon plazmasidagi fibrinogendan fibrin hosil boʻlishiga olib keladi. Tomirlarning ichida hosil boʻlgan ushbu tromb bir pastda qon ketishini toʻxtatadi, qon tomirlarning devorlarning devoriga yopishib. Juda koʻp tromblarning qoʻshilishidan embollar vujudga eladi. Bu ikkala holat ham inson sogʻligʻiga havf tugʻdirishi mumkin. Tomirlarning endoteliysining butunligi doimo trombositlarni subendoteliy qavati bilan aloqasiga yoʻl qoʻymaydi. Shuning uchun ham miokard infarktida, insult yoki oʻpka emboliyasida tromb hosil boʻlishiga toʻsqinlik qiluvchi preparatlar yuboriladi. Bu serin-proteaza, fibrinni parchalab, trombnini eritib yuboradi. ularning orasida joylashgan silliq mushak hujayralarining tolalaridan iborat.

Arteriyalar va yirik kalibrdagi venalarning intimasi yaxshi rivojlangan boʻlib, ichki tarang plastinka koʻrinishida boʻlib, elastin oqsilini tutadi, ularning orasida yoriqlar boʻlib, diffuziya jarayoniga qulaylik yaratadi. Bu esa qonni chuqur qavatlarigacha yetib borishini taminlaydi. Oʻrta pardasi, tunika media, konsentrik halqa hosil qilib joylashgan silliq mushak hujayralarning qavatlaridan iborat. Silliq mushak hujayralarining orasida turli hil miqdordagi elastik tolalar va elastik lamellalar, retikulyar tolalar va proteoglikanlar uchraydi. Tashqi adventitsial parda yoki eksterna, asosan I tip kollagen va elastik tolalardan tashkil topgan. Adventitsiya pardasi bevosita atrofdagi azolarning biriktiruvchi toʻqimasi bilan birlashib ketgan (Anthony L. Mescher, Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 13-th ed.-2013).

**Mushak tipidagi arteriya** - ushbu arteriyalarga asosan oʻrta va kichik kalibrdagi arteriyalar kiradi. Ularning devori ham 3 qavatdan iborat: 1) ichki, 2) oʻrta, 3) tashqi.

*Ichki pardasida* a) bazal membranada yotuvchi yassi endoteliy, b) endoteliy osti, v) ichki elastik membrana qavatlari farqlanadi.

Endoteliy osti qavati elastik va kollagen tolalarning boʻylama yoʻnalgan tutamlari, kambial biriktiruvchi toʻqima hujayralarini tutadi. Ichki elastik membrana – ichki va oʻrta pardalarni bir-biridan ajratuvchi yaxlit elastik plastinkadan iborat.

*Oʻrta pardasi* kollagen va elastik tolalardan iborat karkas (darchali elastik membrana)da spiralsimon joylashgan silliq mushak hujayralaridan iborat. Natijada tomir devori tarang-elastiklashib, qonning uzluksiz xarakterini taʼminlaydi. Oʻrta va tashqi pardalar orasida yoʻgʻon elastik tolalarning boʻylama tutamlaridan iborat tashqi elastik membrana joylashgan.

*Tashqi pardasi* – siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi toʻqimadan iborat.

**Mushak-elastik tipdagi arteriya** - tuzilishi va funksiyasi boʻyicha elastik va mushak tipidagi arteriyalarning oraliq xolatini egallaydi. SHuning uchun, xar qaysi pardaga tegishli tuzilmalarni sanab oʻtamiz:

*Ichki parda:* a) endoteliy, b) subendoteliy, v) ichki elastik membrana.

*Oʻrta parda:* teng miqdorda silliq miotsit va darchali elastik membranalar tutadi.

*Tashqi parda* siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi toʻqimadan iborat, unda v.vasorum, n.vasorum, elastik va kollagen tolalarning boʻylama va qiyshiq yoʻnalgan tutamlari joylashgan.

#### **Mikrotsirkulyator tomirlar sistemasi.**

Mikrotsirkulyator tomirlar sistemasi – bir-biri bilan anastomozlar xosil qilgan tomirlarning murakkab struktur-funksional kompleksidan iborat. Mikrotsirkulyator tomirlar sistemasi oʻz ichiga arteriolalar, gemokapillyarlar, venulalar, arteriolo-venulyar anastomozlar, limfa kapillyarlari, siyrak biriktiruvchi toʻqimani oladi; qon aylanishining boshqarilishi,

transkapillyar modda almashinuvi hamda drenaj-depo funksiyasini ta'minlaydi, maxalliy gomeostazni va a'zoning struktur-funksional birligini optimal faoliyatini boshqaradi.

**Arteriolalar** – arteriya va kapillyarlarni bir-biri bilan bog'lovchi mayda mushak tipidagi tomirlardir (D-50-100 mkm). Arteriyalardagi singari devori 3 qavatdan iborat: 1) ichki 2) o'rta 3) tashqi.

*Ichki pardasi* a) bazal membranada yotuvchi endoteliy hujayralari b) endoteliy osti qavati v) yupqa ichki elastik membranadan iborat.

*O'rta pardasi* spiralsimon yo'nalgan bir-ikki qavat silliq mushak hujayralaridan iborat. Kapillyarlarga yaqinlashgan sari silliq mushak hujayralari yakka-yakka joylashadi.

*Tashqi pardasi* siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat.

**Kapillyarlar** – eng ko'p va eng yupqa tomirlar, ularning diametri 4,5 - 20-30 mkm. Kapillyarlar devorida: a) ichki endoteliy, b) xar tomonlama bazal membrana bilan o'ralgan peritsitlardan iborat – o'rta va v) tashqi adventitsial pardalardan iborat. Adventitsial pardasi juda yupqa va aniq chegarasiz interstitsiyning siyrak biriktiruvchi to'qimasiga davom etadi.

Endoteliy hujayralari va bazal membrananing tuzilishiga ko'ra kapillyarlarning quyidagi turlari farqlanadi:

- I turi yaxlit endoteliy va uzluksiz bazal membranadan iborat;
- II turi fenestrlangan endoteliy va uzluksiz bazal membranaga ega;
- III turi sinusoid kapillyar bo'lib, diametri yirik, bazal membranasi uzuq-yuluq bo'ladi;
- IV turi jigar sinusoid kapillyarlari bo'lib, ularda bazal membrana bo'lmaydi.

Kapillyarlar devorining ichki qavatini endoteliy hujayralari tashkil etadi, o'rta qavatini bazal membrana va peritsit (Ruje) hujayralari hosil qiladi, tashqi qavati adventitsial hujayralar va nozik kollagen tolalaridan iborat. Peritsitlar hamma tomondan bazal membrana bilan o'ralgan.

**Venulalar** mikrotsirkulyasiya tarmog'ining qonni olib ketuvchi bo'limi hisoblanadi. Postkapillyar, yig'uvchi va mushakli venular farqlanadi. Postkapillyar venular kapillyarlarga o'xshash bo'lib, ulardan yirikligi, baland endoteliy bilan qoplanganligi va peritsitlari ko'pligi bilan farq qiladi. Yig'uvchi venular devorida alohida joylashgan silliq mushak hujayralari uchraydi. Mushak venular tarkibida 1-2 qavat joylashgan silliq miotsitlar tutadi.

Postkapillyar venular qon va to'qima suyuqligi orasidagi munosabatni muvofiqlashtirishda, leykotsitlar emigratsiyasida ishtirok etadilar.

**Arteriolo-venulyar anastomozlar** orqali arterial qon kapillyarlarni cheklab o'tib venulalarga quyiladi. Haqiqiy (shuntlar) va atipik (yarim shuntlar) anastomozlar mavjud. Haqiqiy anastomozlar maxsus berkituvchi tuzilmaga ega bo'lishi yoki ega bo'lmasligi mumkin, maxsus berkituvchi tuzilmani anastomozning ichki pardasida joylashgan silliq mushak hujayralari yoki bo'lmas oqish epiteliysimon E-hujayralar tashkil etadi. Atipik anastomozlarda arteriola va venula bir-biri bilan kalta kapillyar tipidagi tomir orqali birlashadi, natijada venulaga qisman aralash qon quyiladi.

Anastomozlar to'qima va a'zolari extiyojiga yarasha qon bilan ta'minlashda va organizmning turli hil moslashuv jarayonlarida muhim o'rin tutadi.

Arterial qon bosim yurakdan otilib chiqayotgan qonning miqdoriga va qonning qarshilik kuchiga bog'liq, asosan arteriolalarning devorining qarshilik kuchiga bog'liq. Gipertoniya kasalligi yoki(hafaqonlik) qon bosimning oshishi ikkilamchi bo'lishi ham mumkin, masalan buyraklarning, endokrin a'zolarining faoliyati buzilganda.

#### **Vena tomirlari.**

Venalarda qon bosimi va tezligi pastligi tufayli devori yupqa va elastik elementlarni kam tutadi. Vena devorining tuzilishi uning tananing qaysi qismida joylashganligiga va gemodinamik

sharoitlarga bog'liq: tananing yuqori qismida joylashgan venalarning devori yupqa bo'lsa, tana pastki qismidagi venalarda mushak elementlari kuchli rivojlangan va klapanlar mavjuddir. Barcha venalar mushaksiz (tolali tipdagi) va mushakli venalarga ajratiladi.

**Mushaksiz venalar** miya pardalarida, ko'zning to'r pardasida, suyakda, taloqda, jigarda va yo'ldoshda uchraydi, miya pardalarida va ko'zning tur pardasida bu venalar kengligi qon bosimiga mos ravishda o'zgarishi mumkin, suyak, taloq va yo'ldosh venalarining devori a'zolarining to'qimalari bilan zich tutashganligi tufayli puchaymaydi. Mushaksiz venalarning devori endoteliy, bazal membrana va yupqa biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, a'zoning to'qimalari bilan qo'shilib ketadi.

Mushakli venalar mushak elementlari sust, o'rtacha va kuchli taraqqiy etgan venalarga bo'linadi. Barcha mushakli venalar devorida uch, ya'ni: ichki (t.intima), o'rta (t.media) va tashqi (t.eksterna) pardalarni ajratiladi, bu venalarda turli miqdorda silliq mushak hujayralari bo'lib, ular har hil pardalarda joylashishi mumkin.

**Mushak elementlari kuchsiz rivojlangan venalarga** tananing yuqori qismidagi kichik, o'rta venalar va yuqori kavak vena kiradi. Ichki parda endoteliy va biriktiruvchi to'qimadan iborat, o'rta pardada aylanasiga yo'nalgan silliq mushak tutamlari bo'lib, ular aniq chegarasiz tashqi pardaga qo'shiladi, tashqi parda yaxshi taraqqiy etgan va asosan biriktiruvchi to'qimadan iborat.

**Mushak elementlari o'rtacha taraqqiy etgan venalarga** elka venasi misol bo'la oladi. Ichki parda endoteliydan va o'zida ayrim mushak hujayralarni tutgan endoteliy osti qavatidan iborat. Ichki elastik membrana sust rivojlangan va elastik tolalar to'ridan iborat, o'rta parda sust rivojlangan va asosan kollagen tolalardan hamda aylanasiga yo'nalgan silliq mushak hujayralari tutamlaridan iborat, tashqi qavat eng kuchli taraqqiy etgan va o'zida kollagen, elastik tolalar tutgan bo'lib, ular orasida uzunasiga yo'nalgan silliq mushak tutamlari joylashadi.

**Mushak elementlari kuchli taraqqiy etgan venalarga** asosan tananing pastki qismida joylashgan yirik venalar kiradi (masalan, son venasi, pastki kavak vena va boshqalar). Ular devorining tuzilishi qon bosimi pastligi va qonni yuqoridan tepaga ko'tarish zarurligi bilan belgilanadi.

Bu tomirlarda uch parda bo'lib, ularning hammasida ham silliq mushak elementlari yaxshi rivojlangandir.

#### **Limfa tomirlari.**

Limfa kapillyarlari qon bilan to'qima suyuqligi orasidagi muvozanatni saqlovchi eng asosiy tuzilmalardir. Limfa kapillyarlari boshi berkligi, diametri kengroqligi, endoteliy hujayralari kattaroqligi, bazal membranasini va peritsitlar bo'lmasligi bilan ajralib turadi. Limfa tomirlari mayda, o'rta va yirik tomirlarga bo'linadi. Tuzilishi jihatdan venalarga o'xshaydi, mayda tomirlarda devori endoteliy va biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, mushak elementlari yo'q, o'rta va yirik limfa tomirlarida devori uch pardadan iborat, ichki qavatida klapanlar bo'ladi.

Limfa tomirlarning klinikada ahamiyati katta bo'lib, limfa suyuqligi bilan birgalikda ko'pgina patogen mikroorganizmlar, parazitlar va o'sma kasalliklari tarqaladi. SHuning uchun havfli o'sma kasalliklarida metastazni oldini olish uchun atrofdagi limfa tugunlarni olib tashlanadi. Agar olib tashlanmasa drenaj tizim ishdan chiqib, jarohatlangan sohada shish paydo bo'ladi. (Anthony L. Mescher, Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 13-th ed.-2013).

#### **Yurak.**

Yurak devorida uch qavat farqlanadi:

- endokard - ichki parda;

- miokard - o'rta parda;
- epikard - tashqi parda.

Yurak devorining taraqqiyot manbalari: mezenxima - undan endokard rivojlanadi, mioepikardial plastinka - uning ichki qavatidan miokard, tashqi qavatidan esa epikard taraqqiy etadi.

**Endokard.** Endokardning asosiy qavatlari:

- endoteliy qavati - bazal membranada yotuvchi bir qavat yassi poligonal endoteliy hujayralardan iborat;
- endoteliy osti qavat - kambial hujayralarga boy biriktiruvchi to'qimadan iborat;
- mushak-elastik qavat - unda elastik tolalar va silliq mushak hujayralari bir-biri bilan chalkashib yotadi;
- tashqi biriktiruvchi to'qimali qavati-yo'g'on elastik, hamda kollagen va retikulyar tolalardan iborat bo'lib, qon tomirlariga boy. Endokard tuzilishi va rivojlanishi man'bai bilan arteriyalar, ayniqsa, aorta devoriga juda o'xshash.

**Miokard** ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasidan tuzilgan, hujayra tuzilishiga ega bo'lib, uch xil kardiomiotsitlardan tashkil topgan:

- tipik yoki qisqaruvchi kardiomiotsitlar;
- atipik yoki qo'zg'alishini o'tkazuvchi kardiomiotsitlar - yurak o'tkazuvchi sistemasini tashkil qiladi;
- sekretor kardiomiotsitlar - bo'lmachalar devorida uchrab, tromb hosil bo'lishiga qarshi ta'sir qiluvchi va qon bosimini boshqarishda ishtirok etuvchi (natriy uretik omil) moddalar ajratadi.

Qisqaruvchi kardiomiotsitlar silindrsimon shaklga ega, uzunligi 50-100 mkm, diametri 17-20 mkm atrofida, ovalsimon yadro hujayralar markazida joylashadi, mitoxondriya (sarkosoma)larga boy, hujayralar bir-biri bilan oraliq plastinkalar orqali birikib, tolalarni hosil qiladi, tolalar esa o'zaro anastomozlar orqali birikib, yaxlit karkas hosil qiladi, Golji kompleksi va donador endoplazmatik tur sust taraqqiy etgan, sitoplazma mioglobinga boy, har bir kardiomiotsit 2-4 kapillyar bilan o'ralgan bo'ladi.

Yurak o'tkazuvchi sistemasining hujayra tarkibi:

- Peysmeker hujayralari ritmni boshlovchilar qo'zg'alishni hosil qiladi;
- oraliq hujayralar - qo'zg'alishni Peysmeker hujayralaridan bo'lmachalarning qisqaruvchi kardiomiotsitlariga yoki hujayralariga o'tkazib beradi;
- Purkine hujayralari - qo'zg'alishni oraliq hujayralaridan qorinchalar tipik kardiomiotsitlarga o'tkazib beradi.

Peysmeker hujayralari asosan sinus tuguni markazida, oz miqdorda atrioventrikulyar tugunda joylashadi, ko'p burchakli kichik (8-10 mkm) hujayralardir, miofibrillalar oz miqdorda bo'lib A va I disklari yaxshi bilinmaydi, sitoplazmada mitoxondriyalar oz va mayda sarkoplazmatik tur sust rivojlangan, T-sistema bo'lmaydi, ammo pinotsitoz pufakchalar va kaveolalar, kalsiy ionlari juda ko'p, ularning tinchlik potentsiali beqaror bo'lib, membranasi hujayra ichiga natriy ionlarini o'tkazib yuboradi va minutiga 60-80 marta o'z-o'zidan (spontan) depolyarizatsiyaga uchraydi va tirqishli hujayralarga o'tkazadi.

Oraliq hujayralar sinus tugunining chetlarida va asosan atrioventrikulyar tugunda joylashadi, ingichka, cho'zinchoq shakldagi hujayralar bo'lib, hajmi tipik kardiomiotsitlardan kichikroq, miofibrillalar asosan hujayraning chekka qismlarida joylashgan, A va I disklar yaxshi bilinadi, ba'zi hujayralarda T-sistema mavjud, ular qo'zg'alish impulsini Peysmeker hujayralardan Giss tutami hujayralariga va qisqaruvchi kardiomiotsitlariga etkazib beradi.

Purkine tolalari Giss tutami va uning oyoqchalarida, endokard ostida hamda miokard

ichida joylashgan, ular to‘p-to‘p joylashgan bo‘lib, siyrak tolali biriktiruvchi to‘qima bilan o‘ralgan, hajmi qisqaruvchi kardiomiotsitlarga qaraganda yirik bo‘lib, miofibrillalar asosan hujayraning chetki qismlarida joylashgan, hujayra markazida yadro joylashgan, uning atrofida esa glikogen yig‘ilgan, shuning uchun oddiy mikroskopda yadro atrofi bo‘shga o‘xshab ko‘rinadi, ular qo‘zg‘alishni oraliq hujayralardan qisqaruvchi kardiomiotsitlarga o‘tkazib beradi.

**Epikard** siyrak biriktiruvchi to‘qimaning yupqa qatlamidan iborat, qon tomirlarga boy bo‘lib, ma‘lum miqdorda yog‘ kletchatkasi tutadi, tashqaridan bir qavat yassi hujayralar mezoteliy bilan qoplangan.

Yurak klapanlarining tuzilishidagi nuqsonlar ko‘pincha embrional taraqqiyot davrda yuzaga keladi, bazi hollarda infeksiyon kasalliklardan keyin ham biriktiruvchi to‘qimali chandiq hosil bo‘ladi. Bunday klapanlar to‘liq berkilmaydi, natijada qonning malum bir qismi orqaga qaytadi, bunda yurakning tovushi o‘zgaradi. Klapanidagi nuqsonlar yurakning ko‘proq ishlashiga olib keladi, kerakli miqdorda qonni azo va to‘qimalarga haydab berishi uchun. Klapanlarning o‘lchami kattalashib, berilayotgan yuklamaga moslashadi. Yurak klapanlarining nuqsonlarini xirurgik yo‘l bilan bartaraf etiladi. Bunda suniy yoki donorning klapani ko‘chirilib o‘tkaziladi. Bu klapanlarning yuzasi endoteliy bilan qoplanmagan bo‘ladi, bemorga doimo ekzogen antikoagulyantlar berilib turiladi, tromb hosil bo‘lishini oldini olish uchun.

## QON YARATUVCHI VA IMMUN-HIMOYA A‘ZOLARI

Bu a‘zolar asosan ikki vazifani bajaradi: birinchidan, qon shaklli elementlarini yaratadi, ikkinchidan, organizmni tashqi va ichki antigenlardan himoya qiladi, ya‘ni immunitetni ta‘minlab beradi.

Umumiy morfofunktsional xususiyatlari:

- taraqqiyot manbai – mezenxima (timusda – 3-4 jabra chuntaklari epiteliysi);
- stromasi timusdan tashkari barcha a‘zolarida – retikulyar to‘qima, timusda – retikuloepitelial to‘qima;
- qon bilan juda yaxshi ta‘minlangan, kapillyarlari sinusoid kapillyarlar turiga mansub;
- qon yaratuvchi va immun himoya a‘zolarining retikulyar to‘qimasi kuyidagi vazifalarni bajaradi:
- yetilayotgan kon hujayralarini ma‘lum bir yo‘nalishda differensiallashuvini ta‘minlovchi maxsus mikromuhit yaratadi;
- yetilayotgan hujayralarni oziklanishini ta‘minlaydi;
- o‘lgan qon hujayralarini fagotsitoz qilish va emirish;
- tayanch-mexanik.

**Klassifikatsiyasi.** Qon yaratuvchi va immun-himoya a‘zolari markaziy va periferik a‘zolariga bo‘linadi.

Markaziy a‘zolariga (odamda) qizil suyak ko‘migi va ayrisimon bez (timus yoki buqoq bezi) kiradi. Qizil suyak ko‘migida o‘zak hujayralari bo‘lib, unda T-limfotsitlardan tashqari qonning barcha shaklli elementlari takomillashadi. Bu erda B-limfotsitlar hosil bo‘ladi va differensiallanadi. T-limfotsitlar esa timusda yetiladi. Suyak ko‘migida T-limfotsitlarga aylanuvchi kam differensiallashgan hujayralar bo‘ladi. Demak, suyak ko‘migi odamda B-limfotsitlarning takomilini yoki B-limfotsitopoezni ta‘minlovchi markaziy organ hisoblansa, timus odamda va boshqa sut emizuvchilarda T-limfotsitlar differensiallashadigan asosiy markazdir. Bu erda T-limfotsitlarning boshlang‘ich hujayralari ko‘payadi va T-limfotsitlarga

yetiladi. Markaziy a'zolarida limfotsitlarning ko'payishi va differensiallanishi antigenga bog'liq bo'lgan holda kechadi.

Periferik a'zolariga limfa tugunlari, taloq, murtaklar, hazm sistemasida alohida joylashgan limfoid follikullar yoki Peyer pilakchalari, chuvalchangsimon o'simta, nafas va siydik chiqaruv yo'llari bo'ylab joylashgan limfoid follikullar kiradi. Periferik organlarda qon yoki limfa orqali keluvchi T-va B-limfotsitlarning ko'payishi, ularning gumoral va hujayraviy immunitet jarayonlarida ishtirok etuvchi effektor hujayralarga aylanishi kuzatiladi.

Timusdan tashqari, barcha a'zolarining stromasini biriktiruvchi to'qimaning maxsus turi bo'lgan retikulyar to'qima tashkil etadi. Timusning asosini esa epitelial to'qima hosil qiladi. Qon yaratuvchi va immun-himoya organlarining faoliyatida ularning asosini (stromasini) tashkil etuvchi to'qima hujayralari katta ahamiyatga ega. Stroma tarkibiga kiruvchi hujayralar yetilayotgan qon hujayralari uchun qulay sharoit yoki maxsus mikromuhit yaratib beradi. Mikromuhit yaratuvchi hujayralarga tipik retikulyar, interdigitatsiyalovchi va dendritli hujayralar, makrofaglar, timusda esa, bulardan tashqari, retikuloepitelial hujayralar ham kiradi.

Qon yaratuvchi va immun-himoya a'zolarining faoliyati nerv, endokrin sistemalar ta'siri ostida boshqarilib turadi.

### **Suyak ko'migi.**

Suyak ko'migi markaziy qon yaratuvchi organ bo'lib, embriondan keyingi (postembrional) davrda qon o'zak hujayralarining yagona manbai bo'lib hisoblanadi. Bu erda etuk T-limfotsitlardan tashqari, boshqa qonning barcha shaklli elementlari: eritrotsitlar, granulotsitlar, B-limfotsitlar va qon plastinkalari (trombotsitlar) yetiladi.

**Taraqqiyoti.** Ko'mikning rivojlanishi tog'ayning suyaklanishi bilan parallel yuz berib, u embrion taraqqiyotining ikkinchi oyida boshlanadi. Mezenxima differensiallashib, mikromuhit hosil qiluvchi retikulyar to'qimaga aylanadi. Bu to'qimaga qon tomirlar o'sib kirib, sinusoid gemokapillyarlarni hosil qitadi. Shu bilan birga mezenxima hujayralaridan qon tomirlar atrofida qonning o'zak hujayralari hosil bo'ladi. Embrion taraqqiyotining 6—7 oylarida suyak ko'migida qon yaratilish faoliyati boshlanadi va unda asosan eritrotsitlar, qisman granulotsitlar va qon plastinkalari hosil bo'ladi.

**Tuzilishi.** Voyaga etgan organizmda qizil va sariq suyak ko'migi farqlanadi. Qizil suyak ko'migi qon yaratuvchi a'zo bo'lsa, sariq suyak ko'migi sog'lom organizmda qon yaratish qobiliyatiga ega bo'lmaydi. Qizil suyak ko'migi barcha yassi suyaklar g'ovak moddasini va naysimon suyaklarning epifiz qismini to'ldirib turadi. U organizm umumiy og'irligining 4-5% ini tashkil etadi va o'rta hisobda 3-3,5 kg atrofida bo'ladi. Qizil suyak ko'migi to'q qizil rangli va qonga nisbatan quyuproqdir. Uning yarim suyuq holatda bo'lishi undan surtmalar tayyorlab, tekshirish imkoniyatini beradi.

Ko'mikning stromasini retikulyar to'qima tashkil etadi. Bu to'qimaning retikulyar hujayralari o'ziga xos to'r hosil qilib joylashgan. To'r orasidan sinusoid gemokapillyarlar o'tib, ularning atrofida gemotsitopoez jarayonining turli taraqqiyot bosqichida bo'lgan hujayralar joylashadi. Ko'mikda taraqqiy etuvchi qon hujayralari ko'p hollarda orolchalar hosil qilib joylashadi.

Taraqqiyotning turli bosqichlaridagi eritrotsitopoez hujayralari markazida makrofag joylashib, eritroblastik orolchalarni hosil qiladi. Makrofaglar bu erda eritroblastlar uchun «enaga hujayra» vazifasini o'taydi. Granulotsitopoez hujayralari ham bir-biridan ajralgan orolchalar shaklida joylashadi. Ammo bu orolchalar markazida makrofag hujayrasi bo'lmaydi. Ko'mikda megakariotsit hujayralari o'zining yirikligi (60—100 mkm) va bir-biriga tutashib ketgan, bir necha bo'laklardan iborat yirik yadrosi bilan ajralib turadi. Etilayotgan monotsitlar,

B-limfotsitlar va plazmotsitlar ko‘pincha retikulyar hujayralar va makrofaglar bilan o‘zaro aloqada bo‘lib joylashadi. Shuni ta’kidlash kerakki, takomil etayotgan hujayralar, ayniqsa, qon shaklli elementlarining oxirgi bosqichlari, ko‘mikning sinusoid gemokapillyarlari va postkapillyar sinuslari tashqi devoriga bevosita yondoshib yotadi. Suyak ko‘migining sinusoid gemokapillyarlari yirik bo‘lib, devori yassi endoteliy hujayralari bilan qoplangan. Endoteliy ostidagi bazal membrana uzuq-uzuq bo‘lib, uning uzilgan qismi endoteliy orasidagi yoriqlarga to‘g‘ri keladi. Ana shu yoriqlar orqali suyak ko‘migida voyaga yetgan qon shaklli elementlari ko‘mikdan qonga o‘tadi. Endotelial yoriqlar qonga faqatgina yetilgan qon shaklli elementlarini o‘tkazadi. Blast hujayralar, promielotsitlar, yadroli normotsitlar, mielotsitlar va boshqa o‘ta yosh hujayralarning qonga o‘tishi faqatgina turli kasallik holatlarida kuzatiladi. Endoteliy hujayralari orasidagi yoriqlarning tanlab o‘tkazish mexanizmlari hali ham oxirigacha ma’lum emas. Ammo bu jarayonda o‘tayotgan hujayra bilan endoteliy hujayrasidagi maxsus retseptorlarning mos kelishi asosiy ahamiyatga ega deb hisoblanadi.

Sariq suyak ko‘migi asosan voyaga etgan odamlarda bo‘ladi va naysimon suyaklarning diafiz qismini to‘ldiradi. Uning tarkibini asosan yog‘ to‘qimasi tashkil etib, yog‘ hujayralarning sitoplazmasidagi lipoxrom pigmentlari unga sariq tus beradi. Sog‘lom organizmda bu ko‘mik qon yaratish vazifasini o‘tamaydi. Lekin ko‘p qon yo‘qotgan paytda va ba’zi bir kasalliklarda sariq suyak ko‘migida gemotsitopoez (ya’ni qon yaratilish) jarayoni sodir bo‘lishi mumkin.

#### **Timus.**

Timus ko‘ks oralig‘ida joylashgan, limfoepitelial a‘zo. Timus to‘liq yetilishi usmirlik davriga to‘g‘ri keladi. Qolgan limfoid a‘zolar mezenximadan (mezoderma) yetilishi kuzatilsa, timusning yetilishi 2 embrional davrdan iborat. Uning limfotsitlari mezenximal kelib chiqishi bo‘lgan hujayralar qizil suyak ko‘migida rivojlanadi. Bu hujayralar rivojlanishi endodermaning uchinchi va turtinchi xalkum chuntagidan bo‘lgan epitelial kurtakga joylashadi.

Timus immun sistemaning markaziy organi bo‘lib, kuyidagi vazifalarni bajaradi: unda immunologik jarayonda qatnashuvchi asosiy hujayralardan biri bo‘lgan T-limfotsitlar taraqqiy etadi. T-limfotsitlarning boshlang‘ich hujayralari suyak ko‘migidan qon orqali timusga keladi va bu yerda ular antigenga bog‘liq bo‘lmagan holda T-limfotsitlarga differensiallashadi; timusda turli xil biologik aktiv moddalar (timik gormonlar) hosil bo‘ladi. Ulardan eng muhimlari T-limfotsitlarning differensiallanishida aktiv ishtirok etuvchi timozin, timpoetin, timulin va timusning gumoral faktorlaridir. Timusda immunologik jarayonlarni boshqarishda ishtirok etuvchi, organizmning o‘shihiga ta’sir ko‘rsatuvchi moddalar ham ishlanadi.

Timus qizil suyak ko‘migi va immun sistemaning barcha periferik organlari bilan chambarchas bog‘liq. Timusda yetilgan T-limfotsitlar periferik organlarning maxsus timusga tobe (T) zonalarida joylashadi va shu yerda ko‘payib, himoya reaksiyalarida ishtirok etadi. Timus faoliyatining tug‘ma yoki biror kasallik ta’sirida buzilishi organizm himoya reaksiyalarining keskin susayishiga olib keladi. Bunday hollar immunitet yetishmovchiligi yoki immunodefitsit holatlar deb ataladi. Bunga yorqin misol qilib odam immunodefitsitini keltirib chiqaradigan virusli immunodefitsit sindromni (OITS ni) ko‘rsatish mumkin. Yangi tug‘ilgan hayvonlarda timus olib tashlansa, ularning periferik immun organlarida limfotsitlarning ko‘payishi va takomillanishi keskin buziladi va qonda T-limfotsitlarning miqdori pasayib ketadi. Bunday organizm kasallik chaqiruvchi mikroblar va viruslar ta’siriga chidamsiz bo‘lib qoladi, lekin ko‘chirib o‘tkazilgan yot organlarni, to‘qimalarni o‘zida saqlay oladi. Normal holatda esa bunday organlar ajralib tushishi kerak. Shunday qilib, timus immunologik jarayonlarning normal kechishini ta’minlovchi va endokrin faoliyatga ega bo‘lgan muhim a’zodir.

**Taraqqiyoti.** Timus boshqa qon yaratuvchi va immun-himoya organlaridan o'zining epiteliyal to'qimadan tuzilgan stromasi bilan ajralib turadi. Timusning kurtagi embrionning 4-haftasida yutqin ichak epiteliyasining III-IV juft jabra cho'ntaklari sohasida paydo bo'ladi. Embrion taraqqiyotining 7-haftasigacha timus faqatgina epiteliyal kurtakdan iborat bo'ladi. 8-10-haftalarda bez kurtagiga mezenxima bilan birgalikda qon tomirlari o'sib kiradi. Mezenximadan hosil bo'lgan biriktiruvchi to'qima bezni bo'laklarga bo'ladi. Qon tomirlar orqali bezga dastlab embrionning sariqlik qopchasidan, so'ngra esa jigaridan qonning o'zak hujayralari keladi. Ulardan 11-12-haftalarda T-limfotsitlarning maxsus retseptorlariga ega bo'lgan limfotsitlar shakllanadi. Timusda joylashgan limfotsitlar umumiyashtirib timotsitlar nomi bilan yuritiladi. Shu bilan birga o'zak hujayralardan bez mikromuhitini yaratuvchi makrofaglar va interdigitirlovchi hujayralar (IDH) ham differensiallashadi. Timotsitlar va mikromuhit hujayralari paydo bo'lishi bilan birga epiteliyal hujayralarida ham o'zgarishlar sodir bo'ladi. Ular yulduzsimon shaklni olib, bir biri bilan faqat sitoplazmatik o'siqlari yordamida tutashadi. Epiteliyal hujayralarning o'zaro bog'lashuv joylarida desmosomalar paydo bo'ladi. Natijada, epiteliyal asos mayin to'r shaklini oladi. Shu tufayli timusdagi epiteliyal hujayralarni retikuloepiteliyal (to'r hosil qiluvchi epiteliyal) hujayralar deb yuritiladi. Embrion taraqqiyotining 4-oyiga kelib bezning mag'iz zonasida qatlam-qatlam bo'lib joylashgan epiteliyal hujayralardan tashkil topgan o'ziga xos tuzilmalar — Gassal tanachalari hosil bo'ladi.

Timusning taraqqiyoti embrion hayotining 5-oyida deyarli yakunlanadi. Qizil suyak ko'migi hosil bo'lgach, u timusga T- limfotsitlarning boshlang'ich hujayralarini etkazib beruvchi asosiy manba hisoblanadi va bu mavqeini butun umr davomida saqlab qoladi.

**Tuzilishi.** Buning ayrisimon shakliga muvofiq ravishda unga ayrisimon bez nomi berilgan. Timus deyilishi esa bez shaklining shifobaxsh hisoblanuvchi sudralib o'suvchi tog'jambul o'xshashi.

Timus tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Bu kapsuladan ichkariga kiruvchi to'siqlar bezni to'liq bo'lmagan bo'laklarga bo'ladi. Timusda to'q bo'yaluvchi va chekkada joylashgan po'stloq zonani va oqishroq bo'yalgan markaziy mag'iz zonani ajratish mumkin. Qayd qilib o'tilgan zonalarning o'ziga xos bo'yalishi timotsitlarning zich va siyrak joylashishi bilan bog'liq. Po'stloq zonada ular zich joylashadi va retikuloepiteliyal hujayralar hosil qilgan to'r bo'shliqlarini to'ldirib turadi. Po'stloq zonalarning biriktiruvchi to'qimali kapsula ostida yotgan chekka, subkapsulyar qismida T-limfotsitlarning boshlang'ich hujayralari — pretimotsitlar joylashadi. Ular tuzilishiga ko'ra T-limfoblastlar bo'lib, yirik, sitoplazmasi bazofil bo'yaluvchi hujayralardir. Ularning yadrolari-da xromatin oz bo'ladi va 2 yoki ko'proq yadrochalar ko'rinadi. Bu hujayralar mitoz yo'li bilan bo'linib ko'payish qobiliyatiga ega. Ularning hisobiga po'stloq zonada doimiy ravishda yangi timotsitlar hosil bo'ladi. Timotsitlar po'stloq zonada mikromuhit hosil qiluvchi retikuloepiteliyal hujayralar, makrofaglar va interdigitirlovchi hujayralar bilan jipslashib joylashadi. Po'stloq moddaning retikuloepiteliyal hujayralari ko'p miqdorda sitoplazmatik o'siqlarga ega bo'lib, bu o'siqlar orasida dif-ferensiallanuvchi timotsitlar yotadi. Retikuloepiteliyal hujayralarning timotsitlar bilan zich aloqada bo'lishi ular ishlab chiqaradigan gormonlarning shakllanuvchi T-limfotsitlarga bevosita ta'sir etishini ta'minlaydi. Shu tufayli po'stloq zonalarning retikuloepiteliyal hujayralariga differensiallashuvchi T-limfotsitlar yoki timotsitlar uchun maxsus «enaga hujayralar» deb qaraladi. Retikuloepiteliyal hujayralar po'stloq zonada o'ziga xos tuzilishga ega. Ularning sitoplazmasida ko'p miqdorda har xil kattalikka ega bo'lgan oqishroq sekretor pufakchalar joylashgan. Pufakchalar o'zida timusning asosiy gormonlari bo'lgan timozin, timopoetin, timulinlarni saqlovchi sekretor tuzilmalardir. Bu gormonlar hujayradan tashqariga chiqib,



timotsitlarning yetuk T-limfotsitlarga differensiallanishiga bevosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Retikuloepitelial hujayralarning sitoplazmasida yaxshi rivojlangan Golji kompleksi, donador endoplazmatik to'r va mitroxondriyalarning bo'lishi ularning aktiv sintez qilish qobiliyatiga egaligini ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda T-limfotsitlarning takomili po'stloq va mag'iz zonalarda bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda alohida kechadi, degan fikr ko'proq tasdiqlanmoqda. Po'stloq zonada shakllangan T-limfotsitlar mag'iz zonaga o'tmasdan, chegara yoki kortiko-medullyar zonada postkapillyar venular orqali qonga tushadi. Qon orqali ular periferik immun-himoya organlariga kelib, maxsus timusga tobe T-zonalarda joylashadi. Bu zonalarda ularning takomili oxirigacha etadi va natijada T-limfotsitlarning har xil turlari hosil bo'ladi. Shuni aytish kerakki, po'stloq zonadagi barcha timotsitlar ham yetuk T-limfotsitlargacha shakllana olmaydi. T-limfotsitlarning differensiallanishi davomida ularning orasida organizmning xususiy hujayralari va to'qimalariga qarshi retseptorlar tutuvchi T-limfotsitlar ham paydo bo'lishi mumkin. Bu xildagi «noshud» timotsitlar po'stloq zonaning o'zidayoq nobud bo'ladi va makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinadi. Timus faoliyati buzilganda esa organizmning xususiy to'qimalariga va hujayralariga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi T-limfotsitlar timusda nobud bo'lmay, qonga chiqishi mumkin. Bu hol turli autoimmun kasalliklarga olib keladi.

**Po'stloq va mag'iz zonalar** orasida **kortikomedullyar zona** joylashadi. Bu zona oddiy mikroskop ostida aniq ajratilmaydi. Elektron mikroskop ostida ham uning yaqqol chegaralari bo'lmay, o'zida ko'p miqdorda qon tomirlar, asosan, postkapillyar venular borligi bilan ajralib turadi. Bu zonada sitoplazmasida sekretor pufakchalar va tonofibrillalar saqlovchi retikuloepitelial hujayralar, mayda donachalarga ega bo'lgan interdigitirlovchi hujayralar va lizosomalarga boy tipik makrofaglar joylashgan. Qayd qilib o'tilgan hujayralar mikromuhitni tashkil qiladi va bular orasida turli tuzilishga ega bo'lgan timotsitlar yotadi.

Po'stloq zonada timotsitlar qon orqali keluvchi yot antigenlardan maxsus «**qon-timus**» **to'sig'i** (gemato-timus bareri) yordamida ma'lum darajada himoya qilinib turiladi. Bu to'siqni tarkibiy kislmlari:

qon kapillyarlarining endoteliy hujayrasi va uning bazal membranasi;  
tomir atrofida yoki perikapillyar bo'shliqda joylashgan hujayralar va hujayralararo modda;  
retikuloepitelial hujayralar va ularning bazal membranalari.

To'siq antigenlarni tutib qolish yoki tanlab o'tkazish qobiliyatiga ega bo'ladi. Shu tufayli timotsitlarning T-limfotsitlarga differensiallanishi antigenga bog'liq bo'lmagan holda amalga oshadi.

**Mag'iz modda** timotsitlar ozroq bo'lgani va siyrakroq joylashgani tufayli oqishroq bo'yaladi. Agar po'stloq zonada limfotsitlarning retikuloepitelial hujayralarga nisbati taxminan 9:1 bo'lsa, mag'iz zonada esa buning aksi, ya'ni 1:9 nisbat kuzatiladi. Mag'iz zonada ayniqsa mitotik bo'linish qobiliyatiga ega bo'lgan pretimotsit yoki limfoblast hujayralarning nisbiy miqdori kamayib ketadi. Mag'iz zonaning retikuloepitelial hujayralari tuzilishi jihatidan ham boshqacharoqdir. Ularning sitoplazmasida yirik sekretor pufakchalar ko'p miqdorda bo'lib, guruhlar hosil qilib joylashadi.

Mag'iz zonaning markaziy qismida Gassal tanachalari joylashgan. Ular ustma-ust yotgan yassi retikuloepitelial hujayralardan tashkil topgan bo'lib, bu hujayralarning sitoplazmasida yirik pufakchalar, dag'al tonofibrillalar tutamlari va keratin donachalarini ko'rish mumkin. Ba'zida tanachalar tarkibida emirilayotgan leykotsitlar ham uchraydi. Gassal tanachalari timus stromasida retikuloepitelial hujayralarning fiziologik muguzlanishi va degeneratsiyasi jarayonida hosil bo'luvchi tuzilmalar deb hisoblanadi. Lekin ularning ma'lum bir biologik aktiv moddalar

ishlab chiqarishi va shu bilan timusning endokrin faolnyatida ishtirok etishi ham ehtimoldan holi emas. Tanachalarning soni yosh ulg'ayishi bilan oshadi va turli kasalliklarda esa kamayib ketadi. Mag'iz zonada ham tipik makrofaglar bilan bir qatorda interdigitlovchi hujayralar uchraydi. Ular retikuloepitelial hujayralar bilan birgalikda bu zonadagi timotsitlar uchun mikromuhit yaratib beradi.

**Qon bilan ta'minlanishi.** Timusning po'stloq va mag'iz zonalari deyarli mustaqil qon tomirlar sistemasiga ega. Timusga kirgan arteriyalar bo'laklarni ajratib turuvchi biriktiruvchi to'qimada bo'laklararo arteriyalarni hosil qiladi. Ularning bir qismi bo'laklar ichiga kirib, po'stloq va mag'iz zonalar orasidagi chegara zona bo'ylab yo'naluvchi arteriolalarni hosil qilsa, ikkinchisi esa biriktiruvchi to'qima ostidagi arteriolalarga bo'linadi. Bu arteriolalardan kapillyarlar tarmoqlanib, po'stloq zonada zich joylashgan kapillyarlar to'riga tutashib ketadi. Bu to'rga yuza tomondan, ya'ni biriktiruvchi to'qimadan kiruvchi kapillyarlar ham qo'shiladi. Kapillyarlar po'stloq zonaning yuza qismida yoysimon burilib, ichkariga yo'l oladi va chegara zonada postkapillyar venulalarga quyiladi.

**Po'stloq moddaning qon bilan ta'minlanishining** uziga xos xususiyatlari:

a) po'stloq moddada faqatgina kapillyarlar to'ri joylashadi;

b) kapillyarlar atrofida «qon-timus» to'sig'i borligi tufayli antigenlar po'stloq zonaga o'tmaydi yoki juda tanlab o'tkaziladi. Natijada, po'stloq zonada T-limfotsitlarning antigenga bog'liq bo'lmagan differensiallashuvi amalga oshadi. Chegara zonada joylashgan arteriolalardan tarmoqlangan kapillyarlarning bir qismi mag'iz zonani qon bilan ta'minlaydi. Bu kapillyarlar yana qaytib chegara zonaga keladi va postkapillyar venulalarga quyiladi.

v) po'stloq va mag'iz moddalardan qon yig'uvchi postkapillyar venulalar bir-biri bilan qo'shilmay, alohida venalar shaklida timusdan chiqib ketadi.

g) mag'iz zonaning kapillyarlarida «qon-timus» to'sig'i bo'lmaydi. Bu zonadagi T-limfotsitlar postkapillyar venulalar orqali timusdan chiqishi yoki unga yana qaytib kirishi (retsirkulyasiya qilishi) mumkin. Retsirkulyasiya jarayonida postkapillyar venulalarning o'ziga xos baland prizmatik tuzilishga ega bo'lgan endoteliy hujayralari muhim rol o'ynaydi.

Timusning yoshga qarab va ba'zi hollarda o'zgarishi. Ayrisimon bez yosh bolalarda juda yaxshi taraqqiy etgan bo'ladi. Tug'ilgandan to'balog'at yoshiga etguncha uning kattaligi va og'irligi ma'lum bir darajada saqlanib turadi. Jinsiy balog'at yoshiga kelib timusning og'irligi o'rtacha hisobda 37—40 g atrofida bo'ladi. 25—30 yoshdan keyin timusda aks taraqqiyot davri, ya'ni yoshga ko'ra involyusiyasi boshlanadi. Bu jarayon ayniqsa timusning po'stloq zonasida yaqqol ifodalanadi. Bu zonada timotsitlar sonining kamayib borishi, retikuloepitelial hujayralar o'rnida yog' hujayralarining paydo bo'lishi va makrofaglar sonining ko'payishi kuzatiladi. Involyusiya jarayoni mag'iz zonada ham sodir bo'ladi. Bu zonada ham yuqoridagidek timotsitlarning kamayishi, retikuloepitelial hujayralarning o'rnini yog' to'qimasi egallashi ko'rinadi. Gassal tanachalari esa ancha paytgacha saqlanib qoladi. SHuni ta'kidlash kerakki, o'ta qarigan, ammo sog' organizmda timusning faoliyati nisbatan sust saqlanib qoladi. 70—75 yoshlarga kelib timusning og'irligi faqat 5—6 g atrofida bo'ladi. Bunda bez parenximasining asosiy qismini yog' to'qimasi tashkil etib, uning orasida juda kam miqdorda timotsitlar va retikuloepitelial hujayralar uchrashi mumkin. Kamdan-kam holatlardagina timusning yoshga nisbatan involyusiyasi bo'lmasligi mumkin. Bu holat «status timo-limfatikus» deb atalib, timusda va boshqa periferik immun-himoya organlarida limfotsitlar soninnng oshib ketishi bilan ifodalanadi. Ko'pincha bu holat buyrak usti bezining po'stloq moddasi ishlaydigan glyukokortikoid gormonlarning etishmovchilngi bilan birga kechadi. Garchi timusda limfotsitlar

ko'p bo'lsa-da, ularning faoliyati to'liq bo'lmaydi, shuning uchun ham bunday odamlar mikroblar va zaharli moddalar ta'siriga juda chidamsiz bo'ladi.

Timusning yoshga nisbatan, asta-sekin kechadigan aks taraqqiyotidan tashqari, ba'zi bir holatlarda uning tez sodir bo'ladigan involyusiyasi ham uchraydi. Bu jarayon aksidental (tasodifiy) involyusiya deb atalib, turli xil o'ta kuchli salbiy ta'sirotlar (og'ir jarohatlar, zaharlanish, haddan tashqari ochlik, radiatsiya, SPID virusi va hokazolar) natijasida ro'y berishi mumkin. Bunda timusda, ayiiqsa uning po'stloq zonasida, timotsitlarning birdaniga ko'p miqdorda halok bulishi (timotsitoliz yoki limfotsitoliz) va ularning makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinishi kuzatiladi. Natijada, po'stloq va mag'iz moddalar orasida chegarani ajratib bo'lmaydi.

Aksidental involyusiya o'zining qayta tiklanish imkoniyati bilan yoshga nisbatan kechadigan involyusiyadan keskin farqlanadi. Agar organizmga ko'rsatilgan salbiy ta'sirlar to'xtatilsa, timus o'zining oldingi holatiga qaytishi mumkin. SHu tufayli timusda bo'ladigan aksidental involyusiyani ko'ra bilish va uning oldini olish tibbiyot fani uchui muhim nazariy va amaliy ahamiyatga egadip.

### **Limfa tugunlari.**

Limfa tugunlari periferik qon yaratuvchi va immun-himoya a'zolaridan biridir. Ularning umumiy og'irligi taxminan 1,5—2 kg gacha etishi mumkin. Limfa tugunlari limfa tomirlari bo'ylab joylashib, quyidagi vazifalarni bajaradi:

Limfa tugunlarida T-va B- limfotsitlarning ko'payishi va ularning antigenga mos ravishda ixtisoslanishi kuzatiladi. T- va B-limfotsitlarning o'zaro hamda mikromuhit hujayralari bilan muloqotda bo'lishi va ma'lum antigenlarga qarshi spetsifik antitelolar ishlab chiqarishga olib keladi.

Tugunlar oqib o'tayotgan to'qima suyuqligini yoki limfani barcha yot antigenlardan tozalaydi. Tugunning bu vazifasiga o'ziga xos biologik filtr sifatida qarash mumkin.

Tugunlar to'qima suyuqligi uchun o'ziga xos yig'uvchi a'zo yoki depo hisoblanadi.

Shuningdek, limfa tugunlarida qon orqali kelgan monotsitlarning makrofaglarga va interdigitlovchi hujayralarga aylanishi ro'y beradi.

**Taraqqiyoti.** Limfa tugunlari yaxshigina rivojlangan limfa tomirlari yo'llarida paydo bo'la brshlaydi. Dastlabki limfa tugunlarn homila taraqqiyotining uchinchi oyida paydo bo'ladi. Limfa tugunlarini ularning shakllanish xususiyatiga ko'ra 2 gruppaga bo'lish mumkin: 1) birinchi grupp limfa qopchalari asosida taraqqiy qiladi: 2) ikkinchi grupp periferik limfa tomirlari chigallari o'rnida rivojlanadi. Har ikkala holatda ham limfa tugunlarining taraqqiyoti bir xilda ko'payuvchi mezenxima hujayralari to'plamlaridan boshlanadi. Tugun kurtagining atrofida joylashgan mezenxima hujayralaridan tugunni o'rab turuvchi kapsula va uning ichkariga kiruvchi to'sinlari hosil bo'ladi. Kurtakning chekkalarida mezenxima hujayralari birlashib qirg'oq sinusini hosil qiladi. Qirg'oq sinusidan ichkariga qarab yo'nalgan va o'zaro birlashuvchi oraliq sinuslar hosil bo'ladi. SHu vaqtning o'zida tugun kurtagining mezenxima hujayralari retikulyar hujayralarga aylanadi. Retikulyar hujayralar va retikulin tolalar tugunning stromasini tashkil etadi. To'rsimon stromaning bo'shliqlari to'rtinchi oydan limfotsitlar bilan to'la boshlaydi. Embrion taraqqiyotining oltinchi oyiga kelib limfa tugunlari qon yaratuvchi va immun-himoya a'zolari sifatida shakllanadi.

**Tuzilishi.** Limfa tuguni loviyasimon shaklga ega bo'lib, kattaligi 0,3—1 sm atrofida. Uning qavariq yuzasi orqali olib keluvchi limfatik tomirlar alohida-alohida holda tugun ichiga kiradi. Botiq yuzasi esa tugun darvozasi deb atalib, bu erdan arteriya kiradi va vena hamda olib

ketuvchi limfatik tomirlar chiqadi. Limfa tuguni sirtidan zich biriktiruvchi to‘qimadan iborat kapsula bilan qoplangan. Kapsuladan tugunning ichiga o‘z-aro anastomozlar hosil qiluvchi trabekulalar kiradi.

Tugunda to‘qroq bo‘yalgan, chekka joylashgan po‘stloq va ochroq bo‘yalgan markaziy mag‘iz moddalarni ajratish mumkin. Po‘stloq modda asosan yumaloq va oval tuzilmalardan - limfoid follikulalardan iboratdir. Mag‘iz modda esa mag‘iz tasmalari va ular orasida joylashgan sinuslardan tashkil topgan. Po‘stloq va mag‘iz moddalar chegarasida limfotsitlar tarqoq holda yotadigan oraliq yoki po‘stloq oldi zona (ragasogtex) farqlanadi. Asosan T- limfotsitlar joylashishi tufayli bu soha timusga tobe yoki T- zona deb ataladi.

**Po‘stloq modda.** Limfoid follikullar po‘stloq moddaning asosiy qismini tashkil etadi. Ular diametri 0,5—1 mm atrofidagi yumaloq yoki oval tuzilmalardir. Bu tuzilmalarning asosini retikulyar to‘qima tashkil etib, uning to‘rlarida limfotsitlar va mikromuhit hujayralari joylashgandir. Har bir follikulda uning tashqi (qoplovchi), o‘rta (oraliq) va markaziy qismlari farqlanadi. Tashqi va oraliq qismlarda asosan mayda va o‘rta limfotsitlar joylashadi. Follikulning markaziy qismi ochroq bo‘yalib, germinativ yoki ko‘payish markazi deyiladi. Bu sohaning turli antigenlar ta’siri ostida o‘zgarishi uning reaktiv markaz ham deb atalishiga sababdir. Ko‘payish markazida mitotik bo‘linish qobiliyatiga ega bo‘lgan limfoblastlar va prolimfoblastlar hamda oz miqdorda mayda limfotsitlar uchraydi. Ulardan tashqari, ko‘payish markazida ko‘p miqdorda makrofaglar va FDX joylashadi. Follikullar tarkibiga asosan B-limfotsitlar va ularning hosilasi hisoblangan plazmatik hujayralar kiradi. Shu tufayli follikullar suyak ko‘migiga tobe yoki B-zonaga kiritiladi. Ko‘payish markazining kattaligi organizmning turli holatlariga qarab o‘zgarishi mumkin. Organizmga antigenlar tushganda ko‘payish markazi kengayib, unda juda ko‘p miqdorda mitoz yo‘li bilan bo‘linadigan hujayralar kuzatiladi. Aksincha, organizmning nisbatan tinch holatida ko‘payish markazlari kichrayib, unda yakka bo‘linayotgan limfoblastlar va ozgina makrofaglarni ko‘rish mumkin.

Po‘stloq oldi zonada asosan T-limfotsitlar va IDX joylashadi. IDX T-limfotsitlarning ko‘payishi va ishchi (yoki effektor) hujayralarga differensiallanishini ta’minlaydi. Parakorteksning muhim xususiyatlaridan yana biri unda ko‘p miqdorda postkapillyar venulalarning bo‘lishidir. Bu venulalar baland, deyarli silindrsimon endoteliy hujayralari borligi bilan ajralib turadi. Bu endoteliy orasidagi yoriqlar orqali T- va B- limfotsitlarning tugun ichiga kirishi va undan chiqishi kuzatiladi.

**Mag‘iz modda.** Follikullardan va po‘stloq oldi zonadan tugunning mag‘iz moddasiga qarab mag‘iz tasmalar yo‘naladi. Bu tasmalar retikulyar to‘qima to‘rlari orasida yotgan B-limfotsitlar, plazmatik hujayralar va makrofaglardan tashkil topgan bo‘ladi. Ularning orasida B-limfotsitlar uchun mikromuhit yaratuvchi dendritli hujayralar ham uchraydi. Mag‘iz tasmalarda asosan B-limfotsitlar va ulardan hosil bo‘lgan plazmotsitlar bo‘lishi tufayli tasmalar suyak ko‘migiga tobe yoki B- zona deb hisoblanadi. Tasmalar orasida magiz sinuslari joylashgan.

**Tugundagi limfa harakati.** Tugunga limfa olib keluvchi tomirlar dastlab kapsula osti sinuslariga quyiladi. Bu sinuslar tugun kapsulasi va follikullar orasida joylashgan. Ularning tashqi devorini hosil qiluvchi endoteliy hujayralari bazal membranada yotib, tuzilishi jihatdan limfa tomirlarining endoteliy hujayralaridan deyarli farqlanmaydi. Sinuslarning follikullarni qoplab turuvchi ichki devorida esa endoteliyga o‘xshash yassilashgan retikulyar hujayralar bo‘lib, ularning orasida yoriqlar ko‘rinadi, lekin bazal membrana bu erda bo‘lmaydi. Endoteliy hujayralari orasidagi yoriqlar orqali tugunda hosil bo‘lgan yangi limfotsitlar limfaga tushishi yoki aksincha, limfa suyuqligidan tugunga o‘tishi mumkin. Limfa chekka sinuslardan oraliq sinuslarga yoki follikullar va trabekulalar orasida joylashgan

sinuslarga o'tadi. Ulardan limfa suyuqligi mag'iz moddaga o'tib, bu erdagi mag'iz tasmalar va trabekulalar orasidagi mag'iz sinuslarga quyiladi. Mag'iz sinuslaridan limfa suyuqligi darvoza sohasida joylashgan markaziy sinusga yig'iladi va tugunning darvozasidan olib ketuvchi limfa tomiri orqali chiqib ketadi.

Tugundan o'tish davomida limfa suyuqligi yot antigenlardan tozalanadi, yangi limfotsitlar va antitelolar bilan boyitiladi. Limfa tugunlarining o'zida yot zarrachalar va o'sma hujayralarini tutib qolish xususiyati ularni turli kasalliklarda o'zgarishga olib keladi.

Xar bir maxalliy tugun uziga chegaralangan xududdan limfa yigadi, shuning natijasida usma hujayralar limfa tugunlariga keladi. Tugunlarda olib ketuvchi limfa tomirlari orkali qon tomirlarga utib, boshka a'zolarga tarkaladi. Bu holatni metastaz deb ataladi. Infeksiya va antigenli stimulyasiya maxalliy limfa tugunlarni kattalashishiga olib keladi. Bunday teri ostidagi sezilarli bo'lgan, shishgan.

### **Taloq.**

Taloq immun-himoya sistemasining periferik a'zosi bo'lib, rganizmda bir qancha muhim vazifalarni o'taydi:

1. Qon yaratuvchi va himoya vazifasi. Taloqda T- va B-limfotsitlarning ko'payishi hamda ularning mikromuhit hujayralari bilan hamkorlikdagi faoliyati kuzatiladi. Shu tufayli taloq hujayraviy va gumoral immunitetda aktiv ishtirok etadi. Bundan tashqari, taloqda yot zarrachalar ushlanib qolib, makrofaglar tomonidan emiriladi. Embrion taraqqiyoti davomida taloqda granulotsitlar, eritrotsitlar va qon plastinkalari ham hosil bo'ladi. Ammo bu jarayon homila tug'ilishi paytiga kelib yo'qolib ketadi.
2. Taloqda yashash muddatini o'tagan eritrotsitlar va qon plas-tinkalari emiriladi. Halok bo'lgan eritrotsitlar makrofaglar tomonidan yutilib, ulardagi gemoglobin parchalanadi. Natijada, o'zida temir saqlovchi transferrin va bilirubin moddalari hosil bo'ladi. Bilirubin qon orqali jigarga borib, u erda o't tarkibiga qo'shiladi. Transferrin esa suyak ko'migiga kelib, yangi hosil bo'layotgan eritrotsitlarda gemoglobin sintezi uchun ishlatiladi. Taloqning eritrotsitlarni emirish xususiyati uni eritro-sitlar «mozori» deyilishiga sabab bo'lgan.
3. Taloqda bir qancha biologik aktiv moddalar ishlanib, ular qizil suyak ko'migida kechadigan eritropoez va trombositopoez jarayonlarini boshqarib turadi. Taloqning bu faoliyati juda kuchayib ketsa, qonda eritrotsitlar va trombositlar miqdori kamayib ketadi.
4. Taloqda ma'lum miqdorda qon zapasi saqlanib turadi va zarur bo'lganda qon aylanish doirasiga chiqariladi. Shu tufayli taloqni qon deposi ham deyiladi.
5. Shunday qilib, taloq faol immun-himoya a'zosigina bo'lib qolmay, balki bir qancha boshqa vazifalarni ham bajaradi. Taloq olib tashlanganda (splenektomiya) organizmning himoya qobiliyati susayadi. Oxirgi yillarda turli xil kasalliklarda (zaharlanish, infeksiyalar) qonni hayvondan olingan taloq orqali o'tkazib tozalash (splenosorbsiya) usuli keng qo'llanilmoqda. Bu taloqning muhim ahamiyatini yanada bir bor tasdiqlaydi.

**Taraqqiyoti.** Taloq kurtagi dastavval embrion taraqqiyotining 5—6- haftasida paydo bo'ladi. U rivojlanayotgan katta charvi ichidagi mezenxima hujayralarining zich to'plamidan hosil bo'la boshlaydi. 7—8- haftalarga borib taloqda makrofaglar, 11 —12-haftalarda esa V-limfotsitlar paydo bo'ladi. Embrion taraqqiyotining 5-oyigacha taloqda granulotsitopoez, eritropoez va trombositopoez jarayonlari faol kechadi. So'ngra bu jarayonlar asta-sekin susayadi, limfotsitopoez esa, aksincha, kuchayadi.

**Tuzilishi.** Taloq toq organ, shakli cho'ziq, qonga to'lib turishi tufayli to'q qizil rangli bo'ladi. U sirdan seroz parda va zich fibroz kapsula bilan o'ralgan. Kapsuladan organ ichiga

yo'g'on to'siqlar trabekulalar o'sib kiradi. Sekin-asta ingichkalashib boruvchi bu trabekulalar taloqni unchalik yaxshi ifodalanmagan bo'lakchalarga bo'ladi. Kapsulada ayrim silliq mushak hujayralari bo'ladi. Taloqda qon tomirlar kiradigan joyda kapsula qalinlashib a'zoning darvozasini hosil qiladi.

Taloq trabekulalari orasida parenxima joylashib, unda oq va qizil pulpa farq qilinadi. Taloqning oq va qizil pulpalari asosini retikulyar hujayralar va retikulin tolalardan iborat retikulyar to'qima tashkil qiladi. Organning beshdan bir qismini tashkil etuvchi oq pulpa limfatik follikulalardan iborat. Organ kesib ko'rilganda oq pulpa tarqoq joylashgan, och kulrang, yumaloq tanachalar shaklida ko'rinadi. Ularning morfologik tuzilishi limfa tugunlarining po'stloq moddasida-gi follikularga o'xshash, ya'ni ular limfotsitlarning to'plamlaridan iborat follikullar bo'lib, ba'zilarining markaziy qismlari och bo'yalib, ko'payish markazi nomi bilan yuritiladi. Bu erda yirik limfotsitlar va limfoblastlar joylashib, ularning ko'pchiligi mitoz bo'linishning turli bosqichida bo'ladi. Limfatik follikulning chekka qismida arteriya joylashadi va bu bilan limfa tugunining follikulidan farq qiladi. Oq pulpaning shu eksentrik joylashgan, lekin markaziy arteriya deb ataluvchi tomirining atrofi (periarterial zona) taloq limfatik follikulining timusga tobe qismi hisoblanadi va bu erda T-limfotsitlar, makrofaglar va IDX joylashadi.

Taloqning ok pulpasida quyidagi zonalar ajratiladi:

ko'payish markazi;  
periarterial zona;  
yopqich (mantiy) zona;  
qirg'oq zonalar.

Ko'payish markazi va yopqich (mantiy) zona asosan B-limfotsitlardan, B-limfoblastlardan, plazmotsitlardan, makrofaglardan iborat. Bu zonalar B-zonalar bo'lib, bu erda V-limfotsitlar uchun mikromuhit hosil qiluvchi FDX joylashadi. Qirgoq zona qizil pulpa bilan chegaradosh bo'lib, unda T- va B- limfotsitlar va yakka makrofaglar uchraydi. Qirgoq zonani qirg'oq sinusoidal tomirlari o'rab turadi.

Qizil pulpa taloqning asosiy qismini tashkil etib, retikulyar to'qima va unda joylashgan qon hujayralaridan iborat. Qizil pulpa sinusoid tipdagi qon tomirlarga juda boydir. Qizil pulpaning sinusoidlar orasida joylashgan qismi pulpar yoki taloq tasmalari deb ataladi. Bu tasmalarda B-limfotsitlar va ulardan hosil bo'lgan plazmotsitlar uchraydi.

Qizil pulpaning retikulyar stromasida monotsitlardan hosil bo'lgan fagoaitoz qiluvchi hujayralar — makrofaglar (splenotsitlar) va eritrotsitlar juda ko'p bo'ladi.

Taloqda qon aylanishi. Taloq darvozasidan taloq arteriyasi kiradi. Arteriya trabekulalar bo'ylab tarmoqlanadi va bu tarmoqlar trasbekula arteriyalari nomini oladi. So'ng trabekula arteriyasi trabekuladan qizil pulpaga o'tadi va bu erda pulpar arteriya deb ataladi. Bu arteriyaning tashqi pardasida ko'p miqdorda elastik tolalar bo'lib, ular tomirlarning cho'zilishi yoki qisqarishini ta'minlaydi. Arteriya lim-fatik follikulga kirish oldidan T-, B-limfotsitlar va plazmotsitlardan iborat limfatik qin bilan o'raladi. Bu qinlarni oq pulpaning o'simtasi deb hisoblash mumkin. Arteriya limfatik follikulniig chekka qismidan o'tadi va markaziy arteriya deb ataladi. Follikuldan chiqqanidan so'ng markaziy arteriya o'zaro anasgomez hosil qilgan bir necha tarmoqchalarga bo'linadi. Bular popuksimon yoki barmoqsimon arteriolalardir. Popuksimon arteriolalarning distal qismlari yo'g'onlashib, ellipssimon yoki gilzali arteriolalar nomini oladi. Bu arteriolalar endoteliysida qisqaruv xususiyatiga ega bo'lgan ipchalar, devorida esa retikulyar tolalar va mushak hujayralaridan iborat mufta joylashgan. Bu muftalar vena sinuslariga qon oqib borishini boshqarishda o'ziga xos sfinkter vazifasini bajaradi.

Qapillyarlarning venalarga o'tishi ochiq va yopiq qon aylanishi yo'llari orqali bo'ladi. Ochiq qon aylanishda kapillyarlar bevosita pulpaning retikulyar to'qimasiga ochiladi. Yopiq qon aylanishda esa kapillyarlar bevosita vena sinuslariga quyilib, vena sinuslaridan taloq vena sistemasi boshlanadi.

Taloq organizmdagi ko'p miklordagi muxim vazifalarni bajarsa xam, u xayotiy zarur a'zolar turigakirmaydi. Ba'zi holatlarda taloqni olib tashlashga to'g'ri keladi ( masalan, taloq kapsulasini yorilishiga olib keluvchi korin bushligi jaroxatlarida ba'zi anemiya va trombotsitar buzilishlarda) . Bu hollarda taloq vazifalarining bir qismini boshqa a'zolar bajaradi (masalan, jigar).Odamda splenektomiyadan sung infeksiya rivojlanish xavfi oshadi.

Taloqda ko'proq yopiq qon aylanishi kuzatilib, bunda qonning tez oqishi ro'y beradi. Ochiq qon aylanishida esa qonning sekin oqishi qon hujayralarining makrofaglar bilan bo'lgan kontaktini ta'minlaydi.

Vena sinuslari o'ziga xos tuzilishga ega; ularning diametri qon bilan to'lishiga qarab 20 mkm gacha bo'ladi. Sinus devori uzunchoq hujayralar bilan qoplangan va bular orasida hujayralararo yoriqlar yoki teshiklar bo'ladi; bu tekishlar orqali muayyan sharoitlarda eritrotsitlar o'tishi mumkin. Sinuslar endoteliysi atrofidagi retikulyar to'qima bilan chambarchas bog'langan bo'lib, endoteliy hujayralari sirdan halqa shaklidagi retikulin tolalari bilan o'ralgan.

Vena sinuslaridan qon trabekula venalariga o'tadi; bu venalar mushaksiz tipdagi venalardir. Ularning devori trabekulaning biriktiruvchi to'qimasiga mahkam yopishgan endoteliy hujay-ralari qavatidan iborat, xolos. Trabekula venalari esa o'zaro qo'shilib, taloq venasini hosil qiladi. Taloq venasi organning darvozasi sohasida tashqariga chiqadi.

Bodomchalarning yallig'lanishi, tonzillit kattalarga nisbatda bolalarda ko'p uchraydi . Bolalarning hiqildoqdagi limfa to'qimalari va bodomchalarning surunkali yallig'lanishi odatda giperplaziyani keltirib chiqaradi va eshtuv nayining yallig'lanishi hamda o'rta quloq infeksiyalariga olib keluvchi adenoidlarni hosil qiladi.

## **ENDOKRIN TIZIMI**

O'zining sekretor mahsulotini qonga ajratadigan bezlarga endokrin bezlar deb ataladi. Bu mahsulotlar yoki gormonlar turli a'zoldagi ma'lum hujayralarga tanlab ta'sir o'tkazadi, bu hujayralar gormonlar uchun maxsus retseptorlarga ega. Masalan, adrenalin turli a'zoldagi silliq mushak to'qimasiga turlicha ta'sir o'tkazadi. U teri qon-tomirlarini qisqartirsa, bronx tomirlarini kengaytiradi. Shunga o'xshash turli effektlarning bo'lishi ikki xil retseptorlarning borligi bilan tushuntiriladi: alfa va betta, ular adrenalinning ta'sirini qarama-qarshi qabul qiladi. Ko'plab gormonlar nishon hujayralarga bilvosita ta'sir ko'rsatadi, ya'ni shu hujayralardagi ATFdan hosil bo'lgan siklik AMF orqali. U gormonga javoban reaksiyani stimullaydi. Gormonlarning ortiqcha yoki etarli bo'lmagan sekretsiyasi har bir gormon uchun xos bo'lgan simptomatikani chaqiradi: o'sishning orqada qolishi, jinsiy balog'atning kechikishi yoki aksincha infantilizm, moddalar almashinuvining buzilishi, diabet. Bunaqa holatlarda davolash etishmagan gormonlarni ekzogen kiritishga asoslanadi, hamda uning sintezini stimullash yoki ingibirlash yordamida amalga oshiriladi. Gormonlarning sekretsiyasi teskari manfiy bog'liqlik prinsipiga asoslanib boshqariladi, ya'ni qondagi gormonlarning miqdorining oshishi yoki kamayishi, bevosita yoki bilvosita gipofiz gormonlari orqali ushbu gormonlar sintezining pasayishi yoki stimullanishiga yo'naltirilgan mexanizmlarni ishga tushiradi.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra gormonlar farqlanadi: oqsil tabiatli (polipeptidli), unchalik ko'p bo'lmagan lipidlar, glikoproteinlar, steroidlar, aminlar, yodtirotenlar. Gormonlarning ko'p qismini polipeptidlar va steroidlar tashkil qiladi.

Endokrin sistemaga markaziy boshqaruvchi bezlar: (gipofiz, epifiz, gipotalamus) va periferik bezlar (qalqonsimon, qalqon oldi va buyrak usti bezlari), bundan tashqari qisman endokrin funksiyani bajaruvchi a'zolar (timus, meda osti bezi) va diffuz endokrin sistemaga taalluqli ichki a'zolarida joylashgan yakka endokrin hujayralari kiradi.

### **Endokrin tizimining markaziy a'zolari.**

Endokrin sistemasining markaziy a'zolariga gipofiz, epifiz va gipotalamus kiradi. Gipofiz boshqa endokrin bezlarning faoliyatini boshqaradi. Gipotalamus hamma endokrin sistema boshqaruvida oliy markaz hisoblanadi.

### **Gipofiz.**

Bu 1,5 x 1,0 sm hajmda, turk egarchasida joylashib qattiq miya pardasi bilan o'ralgan va tashqi muhit ta'sirlaridan mustahkam himoyalangan.

Gipofiz turli manbalardan paydo bo'lgan ikkita qismdan iborat: endokrin qismga taalluqli adenogipofiz va oraliq miya o'sig'i hisoblangan neyrogipofiz. Adenogipofiz oldingi, oraliq va tuberal qismlarga bo'linadi.

**Taraqqiyoti.** Adenogipofizning kurtagi birlamchi og'iz bo'shlig'i tomidan epiteliyning botib kirishi natijasida paydo bo'ladi, ya'ni kelib chiqishi bo'yicha ektodermaning hosilasi hisoblanadi. Orqa bo'lak-neyrogipofiz esa oraliq miya voronkasi tubidan, neyrogliyadan hosil bo'ladi. Ebriogenez ikkinchi oylari oxirida epiteliy cho'ntak og'iz bo'shlig'idan ajraladi, hamma tomonidan mezinxema bilan o'raladi, faqat miyaning pastki tomonidan o'ralmaydi. Cho'ntakning oldingi qismidagi hujayralardan oldingi bo'lak hosil bo'lsa, tepaga ko'tarilgan o'simtadan – pars tuberalis – oraliq qism hosil bo'ladi. Epitelial va neyral kurtaklar o'sadi, oraliq miya voronkasining proksimal qismi gipofiz oyoqchasini hosil qiladi.

**Tuzilishi.** Oldingi bo'lak tarmoqlangan hujayra tortmalaridan tuzilgan (ya'ni trabekulyar tuzilishga ega), ularning oralari esa siyrak biriktiruvchi to'qimada joylashgan sinusoid tipdagi kapillyarlar bilan band. Epitelial tortmalar va bazal membrana orasidagi kapillyarlar prekapillyar sohaga ega. Epiteliy hujayralarining sekretu shu joydan bazal membrana va endoteliydan o'tib, qonga tushadi.

Oldingi bo'lakda bir necha xil hujayralar farq qilinadi: ularning ma'lum bir qismi yaxshi bo'yaladi va xromofil hujayralar deb ataladi; qolgan qismi esa yaxshi bo'yalmaydi va xromofob hujayralar deb ataladi. Xromofob hujayralar funksional faol bo'lmagan yoki kam differensiallashgan hujayralar deb hisoblanadi, sekret to'plana boshlagandan so'ng ular xromofil hujayralarga alanadi.

Xromofil hujayralar o'z navbatida atsidofil va bazofillarga bo'linadi.

### **Atsidofil hujayralar:**

1) samatotrop hujayralar, o'sish gormonini ishlaydi (samatotrop gormoni – STG). Bu gormonning bo'lmashligi yoshlarda o'sishni to'xtatadi, uning ortiqcha sekretsiyasi esa (o'smalarda) – gigantizmni keltirib chiqaradi. Agar o'sma inson o'sishini to'xtatgandan so'ng yuzaga kelsa unda suyaklar qalinlashishi kuzatiladi, ayniqsa qo'l barmoqlarida, tovonda, pastki jag'da, burunda (akromegaliya). Bu hujayralar uchun xos: silliq endoplazmatik to'r, Golji aparati yaxshi rivojlangan, kam miqdorda mitoxondriyalar ko'plab 300-400 nm o'lchamdagi donachalar. Bolalarning o'sishi jarayonida STG ta'sir etadigan asosiy joy epifizar plastinka hisoblanadi, ya'ni u epifiz va diafiz orasidagi tog'ayning o'sishini stimullaydi va natijada suyak uzunlashadi. Bunga qarama-qarshi STGning bo'lmashligi epifizar plastinkaning yupqalashishiga olib keladi,



erta suyaklanadi va suyakning o'sishi to'xtaydi. STG juft a'zolar birortasi olib tashlangandan so'ng rivojlanadigan kompensator gipertrofiya mexanizmida ishtirok etadi, oqsillar sintezini stimullaydi va jigar reaksiyasidan so'ng uning hujayralar bo'linishini kuchaytiradi. Taxmin qilinishicha, o'sish gormonining ba'zi ta'sirlari peptidlarning – samatomedinlarning o'sishini bilvosita stimullaydi.

2) mammotron (laktotron) hujayralar laktotron yoki prolaktin gormon ishlab chiqaradi, ular sut bezlarining rivojlanishini va tug'gandan so'ng laktatsiyani kuchayishiga ta'sir ko'rsatadi. U homiladorlikning oxirida ko'p miqdorda ajraladi. Homiladorlik davrida donachalar o'lchami 600-700 nm gacha kattalashadi. Ular noto'g'ri shaklda bo'ladi. Ularning ortiqchasi mezosomalar tomonidan yo'qotiladi. Ko'krak bilan oziqlantirish to'xtatilgandan so'ng bu gormonning sekretiysi keskin kamayadi.

### **Bazofil hujayralar:**

3) gonadotrop hujayralar – ularning gormonlari glikoproteid tabiatiga ega. Bu yumaloq hujayralarda donador EPT nisbatan yaxshi rivojlangan, markazda Golji kompleksi, yumaloq mayda (200-250 nm) donachalar joylashgan. Donachalar bilan bir qatorda yirik zich glikoproteid tomchilari ko'rinadi. Taxminan bu hujayralarning bir turi follikulostimullovchi gormon (FSG), boshqasi esa – lyuteinlovchi gormon (LG) sekretiysi qiladi. Ular erkaklarda ham, ayollarda ham ishlab chiqariladi, faqat ayollarda ular siklik ajralib turadi. Bu gormonlar jinsiy hujayralarning rivojlanishi va etilishini, jinsiy gormonlarning sekretiysini, ikkilamchi jinsiy belgilarni rivojlanishini stimullaydi. Jinsiy bezlar olib tashlanganda gonadotrop hujayralar kattalashadi, donador EPT hajmi nisbatan oshadi, ular keskin kengayadi, Golji kompleksi kattalashadi, donachalarning soni oshadi. Ba'zida sekret butun hujayralarni deyarli egallagan bitta yirik vakuolaga quyiladi. Bu hujayralar “kastratsiya hujayralari” deb ataladi.

4) Tireotrop hujayralar – tireotrop gormoni (TTG) sekretiysi qiladi, bu gormon qalqonsimon bezning faoliyatini boshqaradi. Bu hujayralar poligonal shaklda, ularning donachalari eng mayda (150-200 nm). Qalqonsimon bez olib tashlangandan so'ng bu hujayralar o'ziga xos strukturaga ega bo'ladi: donador EPT keskin kengayadi, lekin donachalarning soni oshib ketmaydi. Hujayralar kataksimon ko'rinishga ega bo'ladi va ular “tiroidektomiya hujayralari” deb ataladi.

5) Kortikotrop hujayralar asosan oldingi bo'lakning markazida uchraydi, adrenokortikotrop (AKTG) gormoni ishlab chiqaradi. Ular noto'g'ri shaklda, yadrosi bo'laklangan, mitoxondriyalari ko'p, mayda (200 nm) gardishli donachalarga ega. AKTG buyrak usti bezi po'stlog'ining tutamli va to'rsimon qavatlari faoliyatini boshqarib turadi.

Pars tuberalis – do'mboq qism, gipofiz oldingi bo'lagi o'simtasi, kubsimon shakldagi donasiz hujayralar saqlaydi. Ularning sitoplazmasi bazofil. Bu erda juda ko'p qon tomirlar bo'ladi, ularning faoliyati noma'lum.

Oraliq qism kuchsiz rivojlangan kolloid saqlovchi, kuchsiz bo'yaladigan hujayralardan hosil bo'lgan folikulalardan tuzilgan. Bundan tashqari, sitoplazmasida bazofil donador hujayralar ham uchraydi. Bu erda melanostimullovchi gormon va lipid almashinuvini stimullaydigan leptotrop gormonlari sekretiysi qilinadi.

Orqa bo'lak (neyrogipofiz) kapillyarlarga boy ko'p sonli biriktiruvchi to'qimali qatlamlardan iborat. Ularning orasidan nerv tolalarining tutamlari o'tadi, ular mayda sekret donachalar tutadi. Bu donachalar aksonlarning oxirgi bo'limlarida yig'ilib, to'g'nog'ichsimon kengaymalar – Xerring tanachalarini hosil qiladi. Orqa bo'lakda neyrogial tipdagi hujayralar – pituitsitlar bo'lib, ular filamentlar, pigment donachalari va lipid kiritmalari saqlaydi. Ular stroma vazifasini bajaradi va taxmin qilinishicha, Xerring tanachalaridan sekretning ajralishiga ta'sir ko'rsatadi.

Neyrogipofizda gipotalamusning supraoptik va paraventrikulyar yadrolaridagi nerv hujayralaridan hosil bo'lgan vazopressin (antidiuretik -ADG) va oksitotsin gormonlari to'planadi. Neyrosekretor hujayralarning aksonlari oyoqchalardan o'tib orqa bo'lakka boradi va kapillyarlar yaqinida – Xerring tanachasida yakunlanadi. ADG siydik hosil bo'lishini boshqaradi. Uning etishmovchiligida distal kanal va yig'uv naylarida filtratlarning ma'lum qismi so'rilmaydi, ya'ni siydikning konsentratsiyasi hosil bo'lmaydi.

#### **Gipotalamo – gipofizar munosabat.**

Gipofizning ustida va undan sal orqaroqda gipotalamus joylashadi, u endokrin sistemaning markaziy boshqaruv a'zosi hisoblanadi. Uning oldingi qismi kulrang moddada juft yadroni saqlaydi: supraoptik va paraventrikulyar yadrolar deyiladi. Ular neyrosekretor hujayralardan hosil bo'ladi, aksonlari esa oyoqcha orqali gipofizning orqa bo'lagiga kiradi va kapillyarlarda kengaymalar (Xerring tanachalari) hosil qilib yakunlanadi. Shu erda ularning sekretini – vazopressin va oksitotsin to'planadi, keyin esa ular qonga ajraladi.

Adenogipofiz gipotalamusning mediobazal qismi bilan bog'langan. Unda infundibulyar, arkuat, ventromedial, dorsomedial yadrolar joylashgan. Ularning neyrosekretor hujayralaridagi kalta aksonlar shu erning o'zida birlamchi kapillyarlar to'riga etib boradi, ularning gormonlari qon orqali adenogipofizdagi ikkilamchi kapillyarlar to'riga kelib tushadi va adenogipofizning stimullovchi (liberinlar) va pasaytiruvchi (statinlar) faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi.

Birlamchi kapillyarlar normal venalarda yig'iladi, gipofiz oyoqchasi orqali oldingi bo'lakka o'tadi va yana kapillyarlarga tarmoqlanadi, so'ng olib ketuvchi venalar gormonlarni umumiy sirkulyasiya uchun olib ketadi.

**Liberinlar** – rilizing omillar bo'lib gipofizdagi o'ziga mos gormonlarga ta'sir ko'rsatadi va xuddi shunday nomlanadi:

1. Somatokrinin (samotoliberin) yoki O'G (o'sish gormoni) – rilizing gormoni, O'B ning sekretsiyasi va sintezini stimullaydi, somatotrop hujayralaridagi sAMFni kuchaytiradi;

2. Tireotropin – rilizing gormon nafaqat TTG sekretsiyasini stimullaydi, balki prolaktinning, hatto akromegaliya bilan xastalanganlarda o'sish gormonining sekretsiyasini ham stimullashi mumkin.

3. Gonadotropin – rilizing gormon FSG, LG va prolaktin sekretsiyasini stimullaydi, uning sekretsiyasidagi buzilishlar organizmda keng spektirdagi o'zgarishlarga olib keladi: gipogonadizm, amenoreyadan to' soxta homiladorlikgacha (uning analogi prostata va sut bezlarining rakida davolash uchun qo'llaniladi).

4. Kortikotropin – rilizin gormon (kortikoliberin) AKTGning miqdorini oshiradi, uning ortiqcha ishlab chiqarilishi buyrak usti bezi po'stlog'ining atrafiyasiga olib kelishi mumkin.

#### **Statinlar:**

1. Somatostatin – STG, TTG, AKTG, glyukogon, insulin, gastrin, sekretin, VIP, xoletsistokinin, kalsitonin, paratgormon, immunoglobulin, renin, me'da kislotasi sekretsiyasini, bikorbonatlar va hazm fermentlari sekretsiyalarini susaytiradi, ichakda glyukozaning so'rilishini kamaytiradi, oshqozon ichak trakti harakati faoliyatini tormozlaydi, MNSga ta'sir ko'rsatadi, harakat koordinatsiyalarini o'zgartiradi; bu gormon nafaqat gipotalamusda, balki, hazm trakti va meda osti bezining endokrin hujayralarida ham ishlab chiqariladi.

2. Prolaktinni – ingibirlovchi omil (prolaktinostatin) prolaktinning sekretsiyasini susaytiradi va gonadotropinlar sekretsiyasini stimullaydi; miyaning boshqa qismlarida va yo'ldoshda ham topilgan.

3. Dofamin gonodotrop gormoni, TTG, polaktin sekretsiyasini susaytiradi.

4. Melanostatin melanotropinlar hosil bo'lishini pasaytiradi.

### **Epifiz.**

G'o'rrasimon bez, homila taraqqiyotining 5-6 haftalarida uchlamchi qorincha tomining orqa bo'limida rivojlanadi. Uning shakllanishida neyroektodermal hujayralar ham ishtirok etadi, bundan tashqari yumshoq miya pardasini hosil qiluvchi mezenxima hujayralari ham ishtirok etadi. Neroektodermal hujayralar ikki turdagi hujayralarni hosil qiladi: parenximatoz – pineolitsitlar va neyrogial hujayralar. Mezinxima kapsula, trabekula, bezni ikkiga bo'luvchi yarim to'siqlar va qon-tomir, nervlarni hosil qiladi. Kapillyarlar to'g'ri kuchli rivojlangan. Epifiz bolalarda yaxshi rivojlangan, 6 yoshdan keyin involyusiya yuz beradi: ohaklashgan moddadan interstitsiyda konkrementlar to'planadi (miya qumlari). Biriktiruvchi to'qimada semiz hujayralar ko'plab uchraydi. Hujayralarning katta qismi – pinealotsitlar bo'lakchalar markazida guruh-guruh bo'lib joylashgan.

Oqish va qoramtir hujayralar farqlanadi. Sitoplazma bazofil (RNKga boy). Uzun to'g'nog'ichsimon o'simalarga ega, ular kapillyarlar va ependima hujayralari orasida tugaydi, ularda osmiofil donachalar, mitoxondriyalar, vakuollar uchraydi. Bu hujayralar tanasida ko'plab mitoxondriya, ribosoma, Golji apparati, lizosoma, silliq endoplazmatik to'r, mikronaychalar, sekretor donachalar uchraydi. Pineolotsitlar vazifasiga ko'ra ko'zning to'r pardasidagi fotoretseptor hujayralarga o'xshaydi, ya'ni yorug'likni to'g'ridan-to'g'ri sezadi. Kechasi melotonin kunduzi serotonin sekretiya qiladi. Sutkalik ritmini gipotalamus boshqaradi. Melotonin gonodotrop gormonlarining sekretiya qiladi, bola yoshdan oldin balog'atga etishni to'xtatib turadi. Yorug'lik pineolotsitlar bilan kontaktda bo'ladigan simpatik nerv oxirlaridagi noradrenalinning ajralishini susaytiradi. Yorug'lik to'g'risidagi axborot ko'z to'r pardasi orqali MNSga etkaziladi va undan so'ng triganglionar tolalar orqali yuqori bo'yin gangliysiga, hamda buyrak usti bezining miya qismiga etkaziladi. Epifizda turli xil peptidlar (40 yaqin), oqsil-gormonlar (arginin-vazotonin, antigonadotropin, tiroliberin, moliliberin) va boshqalar hosil bo'ladi. Antigonadotropin lyutropin sekretiya qiladi.

Epifizning glial (interstitsial) hujayralari bo'laklar periferiyasida joylashadi, ko'plab shoxsimon o'simalarga ega, tarkibida donador EPT, mikronaychalar, mikrofilamentlar saqlaydi.

Gipotalamusning supraoptik yadrosi biologik ritmni nazorat qilib turadi: uyquning davomiyligi va tetiklik, ovqatlarning harakati, gormonlar sekretiya qiladi. Gumoral omil serebrospinal suyuqlikda ishlab chiqariladi. Bu yadro "endogen soat" yoki biologik ritm generatori deyiladi.

### **Periferik endokrin bezlar.**

#### **Qalqonsimon bez.**

**Taraqqiyoti.** Qalqonsimon bez ektodermal kelib chiqishga ega, yutqin tubi o'simalardan rivojlanadi, 4 haftalarda og'iz bo'shlig'i va yutqin chegarasidagi epiteliyning invagilyatsiyasi ko'rinishida kurtak hosil bo'ladi. Til ildizida epiteliyal tortma — qalqonsimon-til chiqaruv naychasi o'sadi. Distal qismi ikkita tarmoq beradi — qalqonsimon bezning bo'lajak bo'laklariga. Keyin chiqaruv naycha yutqindan ajraladi va reduksiyaga uchraydi. Distal qismi bo'yin oldi ko'rinishida qoladi. Ayrim hollarda naychaning qoldiqlaridan qo'shimcha bezlar xosil bo'ladi, bo'yinning turli balandligida, til ildizi, bo'yin mushaklari orasida, ko'ks oralig'ida, kekirdak yonida ular buqoq, gohida rak hosil bo'lish manbai bo'lishi mumkin. Epiteliyning III va IV juft jabra cho'ntaklaridan qalqonsimon oldi bezi kurtagi rivojlanadi, u qalqonsimon bez kurtagi bilan kontaktda bo'ladi. V juft jabra cho'ntagidan (yutqin) ultimobronxial tanacha hosil bo'ladi. U qalqonsimon bez C hujayrasining rivojlanish manbai bo'lib xizmat qiladi. Epiteliyal kurtak qalqonsimon bez bo'lakchalariga o'sadi va hujayra trobekularini hosil qiladi va

mezinximaga o'sib kiradi. Trobekula ichida follikulalar shakllanadi, markazdan periferiyaga qarab takomillashadi. Tireoid gormonlar follikulalar hosil bo'lguncha mahsulot chiqarishni boshlaydi, buning vazifasi tug'ilguncha boshlanib ulguradi.

**Tuzilishi.** Bez ikkita bo'lakdan iborat, bo'yin oldiga birikkan. Biriktiruvchi to'qimali fibroz-elastik kapsula bilan qoplangan, bezni bo'laklarga bo'luvchi to'siqlar o'tgan. Endokrin hujayralar (tireotsitlar) folikullar – pufakchalari xosil qiladi. Ularning tarkibi kolloid tuzilishiga ega. Ular bezning struktur-funksional birligi hisoblanadi. Folikullar soni 30 mln. ga yaqin. Folikullar bazal membrana bilan o'ralgan. Kolloid glikoproteid – tireoglobulin saqlaydi va ular tireotsitlar tomonidan ishlab chiqiladi. Tireoid gormonlarning hosil bo'lishi jarayoni murakkab va quydagicha: 1-faza – donador EPT sisternasida glikoproteid-tireoglobulin sintezi amalga oshiriladi, uning tarkibida tirozin aminokislotasini saqlanadi, EPTda uglevod komponentlari birikishi boshlanadi va Golji kompleksida yakunlanadi. Sekret hosil bo'lishi davomida sekretor donachalar shakllanadi, hujayraning apikal qismiga so'riladi va follikul bo'shlig'i – kolloidga ajraladi. 2-bosqich – yodlantirish, ya'ni yod atomlari tireoglobulinga qo'shiladi, bu esa kolloidda yuz beradi. Yod qondan tireotsitlar apikal yuzasi yordamida ushlanadi.

Keyingi bosqich gormonning hosil bo'lishi, hujayralar tireoglobulinni fagatsitoz yo'li bilan kolloiddan qayta so'rib olishi, uning lizosomalar ta'sirida parchalanishi va qonga triyodtironin, tetrayodtironinning (tiroksin) chiqishi. Shunday qilib, tireotsitlarning sekretor jarayonida donador EPT, Golji apparati va lizosomalar ishtirok etadi. Hujayralar apikal yuzasida mikrovorsinkalar bor. Hujayra shaklini funksional faollikka qarab o'zgartirib turadi. Faol ishlayotgan hujayralar baland, gipofunksiyada esa yassilashadi (I). Tireoid gormoni organizmdagi moddalar almashuvini boshqarib turadi.

Oqsil almashinuvi: oqsillar sintezini kuchaytiradi, organizmda azotni ushab turadi. Ortiqcha gormonlar skelet mushagi oqsillarining, yurak mushagi oqsillarining parchalanishiga ta'sir ko'rsatadi.

Uglevod almashinuvi: ichaklarda glyukozaning so'rilishini kuchaytiradi, shu bilan birga glikogenolizni kuchaytiradi, jigarda, yurakda va mushaklardagi glikogen miqdorini kamaytiradi.

Yog' almashinuvi: ichakda yog'larning so'rilishini kuchaytiradi, yog'larning depo holda yig'ilishini oshiradi, yog'lar va uglevodlarning hosil bo'lishini susaytiradi. YOg'larning oksidlanishi va jigarda keton tanachalarining hosil bo'lishi ko'payadi. Tana og'irligi kamayadi.

Mineral almashinuvi: kaliyning siydik bilan ajralishi kuchayadi.

Suv almashinuvi: B, C vitaminlari pantoten kislotasiga talab oshadi. Ontogenezda MNSning takomillashishi uchun tireoid gormoni etarli miqdorda bo'lishi shart. Kattalarda tireoektomiya yarim sharlar po'stlog'i neyronlari degenerativ o'zgarishlarni chaqiradi: giperterioz qo'zg'aluvchanlik, psixoz, mushaklarning kuchsizlanishi, miopatiya, yurak faoliyatining buzilishi, buyrak usti gipertrofiyasi, jinsiy bezlar faoliyatining buzilishiga olib keladi; gipotireoz esa xotiraning susayishiga, kretinizm, semirish, tepakallikka olib keladi.

Oziq maxsulotlarda yodning etishmasligi tiroksin hosil bo'lishining kamayishiga olib keladi, gipofizda TTG ajralishi kuchayadi, tireotsitlarning sekretor faolligi oshadi, kolloid miqdori kamayadi, tireotsitlarning soni ularning bo'linishi hisobiga oshadi. Natijada bez kattalashadi, folikullar devori qalinlashadi bu holat parenximatoz zob deb ataladi. Follikullarda kolloidning to'planishi bilan boradigan bezning kattalashishi esa kolloid zob deb ataladi. Agar tireoglobulin bezning stromasiga kirib borsa, unda autoimmun kasallik rivojlanadi, stroma o'sib ketishi hisobiga bez yiriklashadi, unda limfotsitlar miqdori yanada oshadi, hatto limfa tugunlari paydo bo'lishi mumkin, follikullar atrofiyaga uchraydi, tireoid gormonining hosil bo'lishi buziladi (Xoshimoto kasalligi).

Follikullar oralarida alohida epiteliy hujayralari yoki ularning to'plamlari joylashadi (interfollikulyar epiteliy, ulardan yangi follikullar paydo bo'ladi). Gohida o'ziga xos och hujayralar ham uchraydi. Ularning miqdori tireotoksikozda, gipertireozda oshadi, bu tireotsitlarning o'tish bosqichidagi holati deb hisoblanadi.

Qalqonsimon bezning ikkinchi tur hujayrasi-oqish hujayralar (C-hujayralar) yoki parafollikulyar hujayralar deyiladi. Ular follikul-bazal membranasida joylashgan, lekin ularning yuzasi bo'shliqqacha etib bormaydi. Ularning sitoplazmasida ko'p sonli sekretor donachalar bo'lib, kalsitonin gormoni saqlaydi. Bu gormon qondagi kalsiyning miqdorini kamaytiradi, uning antogonisti – paratireoid gormoni esa kalsiyni suyak to'qimasidan qonga chiqishini stimullaydi. Bu hujayralar follikullar orasida va bo'lakchalararo to'siqdagi biriktiruvchi to'qima tarkibida hujayra orolchalari ko'rinishida ham uchraydi. Bu orolchalarda C-hujayralardan tashqari limfotsitlar, semiz hujayralar, plazmatik hujayralar, makrofaglar uchraydi.

Faoliyatining boshqarilishi endokrin va nerv yo'llari bilan boradi. TTG qalqonsimon bezga quyidagicha ta'sir ko'rsatadi:

- 1) follikulyar hujayralarda yod to'planishi xususiyati oshadi;
- 2) glikoproteid sintezi va uning kolloidga sekretiya qilinishi kuchayadi;
- 3) kolloidga glikoproteidning yodlanishi kuchayadi;
- 4) tireoid gormoni ajralib chiqishi bilan boradigan tireoglobulinning parchalanish tezligi oshadi.

TTG ta'sirida follikul hujayralarining o'lchami kattalashadi, kolloidning hajmi esa kichrayadi.

Qalqonsimon bezning nerv orqali boshqarilishi;

- simpatik impulslar yodning yutilishini ko'paytiradi, gormonogenezni kuchaytiradi, lekin parenximaning proliferatsiyasini susaytiradi;
- parasimpatik impulslar qalqonsimon bez faoliyatini pasaytiradi.

### **Qalqonsimon oldi bezi.**

Odatda 4 ta, ba'zida undan ko'proq bezlardan tashkil topgan. Ular qalqonsimon bez bo'laklarining orqarog'ida joylashgan, biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan ajralib turadi, lekin qalqonsimon bezning umumiy kapsulasi bilan tashqi tomonidan o'ralib turadi. Kapsuladan qon tomirlar va nerv tolalari to'siqlar hosil qilib turadi. Bo'laklarda aniq chegaralar yo'q.

Bezda endokrin hujayralar orolcha yoki ichki va bir necha qator poligonal shakldagi hujayralar joylashadi. Bu hujayralar turlicha tipga ajratiladi: qoramtir, bosh va och hujayralar.

Bosh hujayralar paratirin gormoni ishlab chiqaradi, ularda yaxshi rivojlangan donador EPT, mayda ipsimon mitoxondriya, yaxshi rivojlangan Golji kompleksi, glikogen kritma, lipidlar uchraydi. Donachalar miqdori unchalik ko'p emas ularning markazi zich, atrofida esa gardish bilan o'ralgan.

Och hujayralar tarkibida donachalar bo'lmaydi, lekin ularda glikogen juda ko'p.

Balog'at yoshgacha bezda katta o'lchamdagi atsidofil sitoplazmali oksifil hujayralar paydo bo'la boshlaydi. Ularning xususiyatlari-yirik mitoxondriyalarning ko'pligi, nisbatan rivojlangan EPT va GK ko'rinadi. Yosh kattalashgan sari ularning soni ortib boradi.

Hozirgi paytda, taxmin qilinishicha, barcha shu hujayralar bir xil tipda, lekin turli funksional holatdagi ko'rinishi deb hisoblanadi. Qalqonsimon oldi bezi gipofunksiyada qon tarkibida Ca kamayadi, bu tetaniyaga olib keldi. Tetaniya – turli guruh mushaklarining uzoq spastik qisqarishiga aytiladi. Nafas mushaklarining shunday qisqarishi ayniqsa xavfli hisoblanadi. Paratirin qondagi Ca miqdorini me'yorlashtirib turadi, bu bevosita suyaklarning

osteoklastlar bilan rezorbsiyasini va Ca ning yuvilishini stimullaydi; bundan tashqari buyrakka ta'sir etib, siydik bilan Ca ning ajratilishini kamaytiradi; burakda fosfatning sekretsiyasini kuchaytiradi; bu esa qonda Ca miqdorining oshishiga olib keladi; ichakda Ca ning so'rilishini kuchaytiradi.

Kalsiy skelet strukturasi, turli moddalarning bazal membrana orqali o'tishida, gormonlar sekretsiyasida, turli fermentlar sistemasida, mushaklar qisqarishida va boshqa muhim ahamiyatga ega. Kalsiyning konsentratsiyasi doimiydir, uni D vitamin, paratgormon, tireokalsitoninlar ichakka, buyrakka va suyak to'qimasiga ta'sir etib, boshqarib turadi. Vitamin D kalsiy va fosforning ichak orqali so'rilishini ta'minlaydi, suyak to'qimasiga paratgormon ta'siri reaksiyasini faollashtiradi, bu esa qondagi kalsiy miqdorini oshiradi. Ma'lumki kalsiyning deposi suyak xisoblanadi, shuning uchun gormonlarning o'zaro munosabati buzilsa suyakning holatiga ta'sirini ko'rsatadi. Paratgormon osteoklastlar bilan suyak to'qimasining rezorbsiyasini kuchaytirsa, kalsiytonin suyakning rezorbsiya jarayonini tormozlaydi.

Qalqonsimon oldi bezi fosfor almashinuvida ham o'z ta'sirini ko'rsatadi: bezning yetishmovchiligida fosforning qondagi miqdori oshib ketadi. Paratgormon qondagi fosforning miqdorini pasaytirib turadi, uning siydik bilan ajralib chiqishini kuchaytiradi.

Qalqonsimon bez oldi bezining sekretor faolligi gipofizga bog'liq emas, Ca almashinuvi vegetativ innervatsiya qilinmaydi, lekin sekretor faollik darajasi qondagi Ca ning konsentratsiyasiga teskari proporsional. Qondagi Ca miqdoriga qarab paratgormonning sekretsiyasi kuchayadi yoki susayadi. Agar bezlarning birortasi olib tashlansa, qolgan bezlarning kompensator gipertrofiyasi hisobiga gipokalsiemiya ro'y bermaydi.

### **Buyrak usti bezi.**

**Taraqqiyoti.** Buyrakning yuqorigi qutbi oldida joylashgan. Po'stloq (80%) va mag'iz moddalardan tashkil topgan. Po'stloq modda mezodermadan-selom epiteliysidan rivojlanadi. Ular charvi ildizi kraxmal oxirida to'plamlar hosil qiladi. Bez markaziga nerv qirralaridagi hujayralar ko'chib teradi. 8 haftalarda po'stloqning 2 sohasi hosil bo'ladi: tashqi definitiv va miya moddasi chegarasidagi embrional (fetal).

10-20 haftalarda fetal po'stloq tez o'sadi, 30 haftalarda 2 barobar kattalashadi. Tug'ilish oldidan degeperatsiyasi boshlanadi va 1 yoshlar oxirida butunlay yo'qoladi. Fetal po'stloq kortizol va dehidro epiandrosterol sintezlaydi, u esa homila jigarida va yo'ldoshida estrogenga aylanadi.

Definitiv po'stloq: mayda bazofil hujayralardan iborat. Hayotning birinchi po'stloq moddasining 3 ta sohasini ajratish mumkin, uning takomillashishi yoshida yakunlanadi, keyin esa 20 yoshgacha hajmi kattalashadi.

Miya modda ham jinsiy balog'at yoshigacha kattalashib boradi.

Nerv qirrasidan qorin bo'shlig'iga hujayralar ko'chib o'tadi, tugun va buyrak usti bezining markaziy qismi-mag'iz moddasini hosil qiladi, ya'ni u simpatik tugun hujayralar bilan bitta manbadan rivojlanadi.

**Tuzilishi.** Buyrak usti bezi qalin biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Po'stloq moddadagi endokrin hujayralar tortmalar hosil qiladi, ularning orasidan sinusoid tipdagi qon kapillyarlari o'tadi. Miya moddasi hujayralari orasida ko'plab kapillyarlar, hamda yirik venoz sinuslar bo'ladi.

Po'stloq moddada 3 ta soha farqlanadi:

1. Kapsula ostidagi-koptokchali soha (po'stloq qalinligining 15% tashkil etadi), kapillyarlar bilan ajratilgan aylana hujayralarni hosil qiladi.

2. Tutamli soha (po'stloq qalinligining 75%) – 1-2 hujayra tortmalaridan iborat, ularning orasida to'g'ri kapillyarlar ko'rinadi:

3. To'rsimon soha (po'stloq qalinligining 10%) – anastomozlashgan hujayra tortmalaridan tuzilgan, ularning oralarida keng kapillyarlar joylashgan.

Bu sohalar orasida aniq chegara bo'lmaydi. Koptokchali zona hujayralar yumaloq yoki silindrsimon shaklda. Ularda silliq endoplazmatik to'r, ribasomalar, Golji kompleksi, mitoxondriyalar yaxshi rivojlangan, mayda lipid kritmalarga ega. Ular  $\text{Na}^+$  miqdorini boshqarib turadigan mineralokortikoid – aldosteron sekretiya qiladi.

Tutamli zona hujayralari glyukokortikoid-steroid gormonlar ishlab chiqaradi. Bu hujayralar poliganal shaklda, ko'plab yog' kiritmalari hisobiga sitoplazmada vakuollar ko'rinadi (Spongiotsitlar). Hujayrada steroid gormonlarning oldingi holati-xolesterin konsentratsiyasi juda yuqori. Bu hujayralarda ko'plab mitoxondriyalar bo'lib naysimon kristalari bo'lishi bilan farq qiladi. Silliq endoplazmatik to'r yaxshi rivojlangan, ular steroid gormonlarning sintezlanishida ishtirok etadi. Donador endoplazmatik to'r ham nisbatan yaxshi rivojlangan, kam miqdorda lizosomalar xam bor. Glyukokortikoidlar uglevod, oqsil va yog' almashinuviga ta'sir ko'rsatadi, immunologik reaksiyanipasaytiradi, bu ko'pincha a'zo va to'qimalarning transplantatsiyasida ahamiyatga ega.

Po'stloqning to'rsimon qavatida ko'p bo'lmagan ganadotrop gormonlar ishlab chiqaradi (androgenlar, esterogenlar va progesteron). Ularning hosil bo'lishi gipofizning ganadotrop gormoniga bog'liq emas. Bu erda qoramtir va oqish hujayralar tavofut qilinadi, bu hujayralar lipid kiritmalarga ega, lekin tutamli zonaga nisbatan ularning miqdori ancha kam. Yirik lipofutsin donachalar, yaxshi rivojlangan silliq endoplazmatik to'r, naysimon kristali mitoxondriyalar mavjud.

Tutamli va to'rsimon zona gormonlarining ajralib chiqishini gipofizning AKTG boshqarib turadi. Koptokchali zonaning faoliyati AKTGga bog'liq emas. Uning faoliyati qondagi angiotenzin II ning konsentratsiyasiga bog'liq. U reninning ta'siri ostida angiotenzin I dan hosil bo'ladi, renin esa qondagi Na konsentratsiyasi va ABga bog'liq ravishda buyrakdan ajralib chiqadi.

Po'stloq modda hujayralarining yangilanishi koptokchali zonaning kapsula osti hujayralari hisobiga ro'y beradi, bundan tashqari koptokchali va tutamli zonalar orasida kam takomillashgan hujayralar hisobiga ham bo'lishi mumkin.

Mag'iz modda yirik oval shaklidagi hujayralardan tuzilgan, ular turli tomonga yo'nalgan tortmalar hosil qiladi. Bu hujayralar xromafillar deb ham ataladi, ya'ni ular xrom tuzlari bilan yaxshi bo'yaladi, adrenalin va noradrenalin sekretiya qiladi. Stress holatlarida adrenalinning ajralishi kuchayadi. Uning sekretiya qiladigan po'stloqning glyukokortikoidlari stimullab turadi. Adrenalin va noradrenalin boshqa-boshqa hujayralardan ishlab chiqariladi. Hujayralarning asosiy xususiyati ularda ko'p sonli gardishli donachalarning bo'lishidir. Ular kapillyarlar bilan va filtrlangan endoteliyli venullalar bilan kontaktda bo'ladi.

Simpatik va parasimpatik innervatsiya qiladi. Postganglionar simpatik tolalar to'g'ridan-to'g'ri miya moddasining hujayralariga o'tadi. Mag'iz moddada tipik tugun hujayralarining to'plamlarini va nerv tolalari bo'ylab joylashgan yakka nerv hujayralarini uchratish mumkin.

Buyrak usti bezining etishmovchiligida, ayniqsa po'stloq moddada, patogen ta'sirlarga qarshilik kamayib ketadi, buyrak usti bezi po'stloqning yemirilishi esa o'limga olib kelishi mumkin.

Funksiyasining oshib ketishi esa (o'smalarda) xamma turdagi moddalar almashinuvining buzilishiga olib keladi.

Qon bilan mo‘l ta‘minlangan: qorin aortasi va buyrak arteriyalari tarmoqlaridan qon o‘tadi. Arteriya tarmoqlari kapsulada kapillyarlar to‘rini xosil qiladi va po‘stloq modda epitelial tutamlari orasida ham kapillyarlar to‘rini hosil qiladi. Kapillyarlar retikulyar hujayralar bilan o‘ralgan. Buyrak usti bezi mag‘iz qismini alohida arteriya qon bilan ta‘minlaydi, bu arteriya po‘stloq modda orqali tarmoqlanmasdan o‘tadi va hujayralar orasiga kapillyarlar holatida yoyiladi. Po‘stloq va mag‘iz moddalar chegarasida kapillyarlar kengayadi va mag‘iz qismiga keng venoz sinuslar xosil qilib o‘tadi, ular venaning boshlanishini xosil qilib markaziy venaga yig‘iladi. U o‘ng tomondan darvoza venasiga va chap tomondan buyrak venasiga quyiladi limfa to‘rlari juda mo‘l, yaxshi innervatsiyalangan. Nerv tolalari kapsulada, mag‘iz va miya moddalarda quyuq chigallarni hosil qiladi.

Organizmda endokrin bezlardan tashqari ichki a‘zolar tarkibida alohida endokrin hujayralari bor. Avvallari ular nerv qirralaridan hosil bo‘ladi deb hisoblanar edi, lekin oxirgi tatqiqotlar bo‘yicha ular entoderial kelib chiqishga ega. Bu hujayralar nafas yo‘llari, oshqozon-ichak yo‘llari, siydik yo‘llari shilliq pardalari devorida tarqoq xolda joylashgan, ularning yig‘indisi diffuz periferik endokrin sistema yoki diffuz nadokrin sistema deb ataladi, ya‘ni ular qo‘shish hujayralarga ta‘sir ko‘rsatadi.

## NAFAS OLISH TIZIMI

Nafas olish sistemasi burun bushligi, xiqildoq, traxeya va bronxlardan iborat havo o‘tkazish yo‘llari hamda alveolalardan iborat respirator bo‘limlardan tashkil topgan. Havo o‘tkazish yo‘llarida havo namlanadi, isiydi va har xil chang zarrachalaridan tozalanadi. Respirator bo‘limlarida esa qon va alveolalar o‘rtasida havo almashinadi.

**Funksiyasi:** nafas olish sistemasi nafas olish va nafas olish bilan boglik bulmagan funksiyalarni bajaradi.

Nafas olish sistemasi organizm bilan tashqi muhit o‘rtasida gaz almashinishini ta‘minlaydi. Nafas olish o‘pka alveolarining ritmik kengayish va qisqarish jarayoni bo‘lib, atmosfera havosining o‘pka alveolalari devorlaridagi kapillyarlar qoni bilan bo‘lgan aloqasini ta‘minlaydi. Olingan xavo respirator bulimga xavo utkazuvchi yullar orkali utadi va bunda chang va mikroorganizmlardan tozalanadi, isiydi va namlanadi.

Nafas olish bilan boglik bulmagan vazifalariga quyidagilar kiradi:

- 1) immun ximoya;
- 2) lipid va suv-tuz almashinuvida katnashish (nafas chikarilganda Bug xolatida kuniga 500 ml sus ajraladi);
- 3) upkadagi tukima bazofillari xisobiga kon ivishida ishtirok etadi;
- 4) endokrin (kalsitonin, bombezin, noradrenalin, dofamin, serotonin ishlab chikaradi);
- 5) serotonin va bradikinin faolligini pasaytiish;
- 6) upka makrofaglari tomonidan lizotsim, interferon va pirogenni ishlab chikarish;
- 7) upka tomirlarida mayda tromblar va usma hujayralarini emirish;
- 8) kon deposi;
- 9) tovush xosil kilishda ishtirok etish;
- 10) xid bilish;
- 11) organizmdan atseton, ammiak, alkogol buglarini ajratish.

**Taraqqiyoti.** Embrion hayotining 3-haftasida oldingi ichak (halqum) ning ventral devoridan toq xaltasimon bo‘rtma hosil bo‘ladi. U pastga qarab o‘sadi va ichakdan ajraladi.



Boʻrtmaning yuqori qismidan hiqildoq va traxeya, 2 ta pastki xaltachalaridan esa oʻpka hosil boʻladi. Pusht rivojlanishining butun taraqqiyoti davomida alveola pufakchalari bujmaygan boʻladi. SHuning uchun ham oʻlik tugʻilgan bola oʻpkasining bir parchasi suvga tashlansa, bu boʻlak choʻkadi, aksincha, tugʻilib, bir oz yashab oʻlgan bolaning oʻpkasi suvda qalqib turadi. Bu hol sud tibbiyotida ahamiyatga ega. Faqatgina bola tugʻilishi bilan olgan birinchi nafasi tufayli alveola pufakchalari kengayadi. Buning natijasida alveola boʻshligʻi keskin kengayib, devori yupqalashib qoladi va havo almashinishi uchun qulay sharoit vujudga keladi.

#### **Havo oʻtkazuvchi yoʻllar.**

**Burun boʻshligʻida dahliz va nafas olish qismi** tafovut etiladi. Dahliz teri epiteliysining davomi boʻlgan koʻp qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida yogʻ bezlari va soch ildizlari joylashadi. Bu yerda joylashgan koʻpgina tuklar olinayotgan havodagi chang zarrachalarini tutib qoladi. Burun boʻshligʻining nafas olish qismi koʻp qatorli prizmatik hilpillovchi epiteliy bilan qoplangan. Bu erda 4 xil hujayralar: **kiprikli, oraliq yoki bazal, mikrovorsinkali va qadaxsimon yoki bez hujayralari** tafovut qilinadi. Epiteliy ostidagi xususiy qatlamda juda ham yuza joylashgan koʻpgina qon tomirlar joylashadi. Bu tomirlar nafas havosini ilitib oʻtkazishda muhim ahamiyatga ega. Burun boʻshligʻining quyi qismida joylashgan venalar chigali baʼzi taʼsirlar tufayli qon bilan toʻlganda shilliq qavat koʻpayib, burun bitish alomatlari yuzaga kelishi mumkin.

Yuqori burun chigʻanogʻi sohasining shilliq pardasi hid retseptorlari tutgan maxsus epiteliy bilan qoplangan.

**Hiqildoq** nafas olish sistemasining havo oʻtkazuvchi aʼzosi boʻlib, u tovush hosil boʻlishida ham muhim oʻrin tutadi. Hiqildoq 3 pardadan tuzilgan: - shilliq parda,

- fibroz-togʻay parda

- adventitsiya pardasi.

**Shilliq parda** tovush bogʻlamlaridan boshqa joylarda koʻp qatorli kiprikli epiteliy bilan qoplangan. Tovush bogʻlamlari sohasida esa epiteliy koʻp qavatli yassi. Shilliq parda burmalari hiqildoqni oʻrta qismida haqiqiy va soxta tovush bogʻlamlarini hosil qiladi. Shilliq pardaning xususiy qavati siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi toʻqimadan iborat bulib, aralash oqsil-shilliq bezlar va limfoid follikullar uchraydi. Limfoid follikullar toʻplamlari *hiqildoq murtagi* deb ham nomlanadi.

**Fibroz-togʻay** pardasi gialin va elastik togʻaylardan va ularni qoplab turgan fibroz toʻkimadan iborat. Bu parda tayanch-himoya vazifasini oʻtaydi.

**Adventitsiya pardasi** siyrak shakllanmagan biriktiruvchi toʻqimadan iborat. Hiqildoqning ust qismida joylashgan hiqildoq usti togʻayi, hiqildoqni halqumdan ajratib turadi. Bu tuzilma asosini elastik togʻay hosil qilib, togʻay shilliq parda bilan oʻralgan. U koʻp qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan.

#### **Traxeya.**

**Traxeya** uzunligi 11 sm va diametri 2—2,5 sm keladigan nay. Traxeya devori 4 parda: shilliq, shilliq osti, fibroz-togʻay va tashqi adventitsial pardalardan iborat.

**Shilliq parda** koʻp miqdorda qadaxsimon hujayra tutgan bir qavatli, koʻp qatorli kiprikli epiteliy bilan qoplangan boʻlib, 4 xil hujayrani farq qilish mumkin: kiprikli, qadaxsimon, bazal va endokrin. Kiprikli hujayralar prizma shaklida boʻlib apikal yuzasida 250 ga yaqin kiprikchalar tutadi. Ular hiqildoq tarafga harakat qilib, traxeyadan turli yot moddalarni tashqariga chiqarishga yordam beradi. Qadaxsimon hujayralar shilliq hosil qiladi. Bazal hujayralar kambial hujayralar hisoblanadi. Endokrin hujayralarning bir necha turi farqlanib, ular turli gormonlarni: serotonin,

dopamin hosil qiladi. Bu gormonlar nafas sistemasining turli qismlari faoliyatini boshqarishdan tashqari boshqa a'zolariga ham ta'sir qiladi (masalan, noradrenalin bronx devorini kengaytiradi. Serotonin ko'p ajralsa, bronx torayadi va hokazo).

Shilliq pardaning xususiy qavatini ko'p miqdorda bo'ylama yo'nalgan elastik tolalar, limfa va qon kapillyarlarini tutuvchi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan.

**Shilliq osti pardasida** aralash (oqsil-shilliq) bezlar joylashadi. Ularning chiqaruv yo'llari kengaymalar hosil qilib, shilliq parda yuzasiga ochiladi.

**Traxeyaning fibroz-tog'ay pardasi** traxeyaning orqa devorida tutashmagan, 16—20 ta gialin tog'ay halqalaridai tuzilgan. Bu halqalarning erkin oxirlari silliq mushak tutamlari orqali birlashgan bo'ladi. Mushak hujayralari, asosan, aylana yo'nalishga ega bo'lsa-da, ularning ayrimlari bo'ylama joylashgan. Traxeyaning tog'aydan holi bo'lgan bu qismi membranoz deb ataladi. Bu qismning borligi uchun traxeyaning orqa devori elastikdir. Bu muhim ahamiyatga ega, chunki traxeyaning ortida qizilo'ngach joylashadi. Qizilo'ngachdan o'tayotgan ovqat luqmalari traxeyaning tog'ay qism tomonidan qarshilikka uchramaydi.

Traxeyaning tashqi — adventitsial pardasi ko'p miqdorda limfa va qon tomirlar tutuvchi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan.

### **O'pka.**

O'pka havo o'tkazish yo'llari, bronx daraxti va nafas olish sistemasining respirator bo'limi — alveolalar sistemasidan tuzilgan.

**O'pkaning bronx daraxti.** Traxeya chap va o'ng bosh bronxlarga bo'linib, ular o'z navbatida o'ng o'pkada uch, chap o'pkada esa ikki bo'lak bronxlarga bo'linadi.

Bronx devori bronx daraxti bo'ylab bir xil tuzilishga ega emas. Bronx diametrining kichrayishi bilan uning tuzilishi o'zgarib boradi. Bronxlarning shilliq pardasi traxeyadagi singari kiprikli silindrsimon, qadahsimon, bazal va endokrin hujayralar tutadi. Bronxlarning distal qismida va terminal bronxlarda yana mikrovorsinkalar tutuvchi (hoshiyali), kipriksiz va sekretor hujayralar ham uchraydi.

**Kipriksiz hujayralar** prizmatik shaklga ega bo'lib, uning apikal qismi kiprikli hujayralardan bo'rtib turadi. Bu hujayraning vazifasi hali to'liq o'rganilmagan. Apikal qismida mikrovorsinkalar tutuvchi hoshiyali hujayralar kalta mikrovorsinkalar tutib, xemoretseptor vazifani o'tasa kerak.

**Sekretor hujayralar** yuqori qismi gumbaz singari bo'rtib chiqqan. Bu hujayralar kiprikcha va mikrovorsinkalar tutmaydi. Hujayra organellalaridan Golji kompleksi, donador endoplazmatik to'r yaxshi rivojlangan. Bu hujayralar surfaktantni parchalovchi fermentlar ishlaydi.

**Bosh bronxning ichki diametri** 15 mm bo'lib, traxeyaning ikki o'pkaga ajralgan qismidan boshlanadi va traxeya tuzilishidan farqli ravishda, uning tog'ay halqalari yaxlit halqa shaklida tuzilgan. Bu esa bronx diametrining barqarorligini ta'minlaydi va havoni bemalol o'tkazadi.

**Ikkinchi tartibdagi bronxlar** bo'lak va segmentlar ichida bo'lib, ularning diametri 5 mm dan 10 mm gacha bo'ladi. Ularning devori ham traxeya singari 4 pardadan tuzilgan. Bu bronxlarning shilliq pardasi ko'p miqdorda qadaxsimon hujayralar tutuvchi bir qavatli ko'p qatorli silindrsimon kiprikli epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida shilliq pardaning xususiy qavatini joylashib, u elastik tolalarga boy siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. SHilliq va shilliq osti pardalari chegarasida shilliq pardaning mushak plastinkasi joylashadi. Bu plastinka o'z navbatida 2 ta yupqa pardalardan: ichki aylana joylashgan silliq mushak hujayralaridan, tashqi uncha rivojlanmagan bo'ylama joylashgan silliq mushak hujayralarining

ayrim tutamlaridan tashkil topgan. SHilliq osti qavati siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. SHilliq osti pardada aralash bezlarining oxirgi bo'limlari joylashib, ularning chiqaruv yo'llari epiteliy sathiga ochiladi. Fioroz-tog'ay parda noto'g'ri shakldagi, alohida-alohida joylashgan gialin tog'ay plastinkalaridan iborat. Fibroz-tog'ay pardasidan so'ng siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan adventitsiya pardasi yotadi. Bronx diametrining kichrayishi bilan tog'ay plastinkalarining kichiklashishi va kamayishi, shilliq pardaning mushak plastinkasida esa mushak tolalarining ko'payishi kuzatiladi. Yirik bronxlar tarmoqlanib, diametri 2—5 mm bo'lgan o'rta kalibrdagi bronxlarni hosil qiladi.

O'rta bronxlarda ko'p qatorli silindrsimon epiteliy pastroq, qadahsimon hujayralar kamroq, ammo shilliq pardaning muskul plastinkasi kuchliroq rivojlangan bo'ladi. SHilliq osti pardada bezlar kamroq bo'lib, grupp-grupp bo'lib joylashadi. Fibroz-tog'ay pardasi tolali biriktiruvchi to'qimalardan iborat bo'lib, uning tarkibida elastik xarakterga ega kichik tog'ay plastinkalari (tog'ay orolchalari) ni uchratish mumkin. Tashqi adventitsiya pardasi siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, u bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qimaga o'tib ketadi.

O'rta kalibrdagi bronxlar tarmoqlanib, diametri 1—2 mm bo'lgan kichik yoki o'pka ichki bronxlarini hosil qiladi. Bronxlarda epiteliy kiprikchali bo'lsa ham, ammo bir qatorli silindrsimon bo'lib qoladi. Qadahsimon hujayralar yo'qola boshlaydi. SHilliq pardaning mushak plastinkasi yaxshi rivojlanmagan bo'lib, shilliq osti pardada bezlar yo'qolgan bo'ladi. Fibroz-tog'ay pardasi ham bo'lmaydi.

Kichik bronxlar tarmoqlanib, diametri 0,5 mm bo'lgan oxirgi yoki terminal bronxiolalarni xosil qiladi. Bu bronxiolalarning shilliq pardasi kiprikchali bo'lmagan kubsimon mikrovorsinkali va sekretor epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida elastik tolalari bo'ylama joylashgan shilliq pardaning xususiy qavati joylashadi. Ularning orasida silliq mushak hujayralarining ayrim tolalari yotadi.

Terminal bronxiolalar broix daraxtining oxiri bo'lib, ulardan so'ng alveolalar daraxti yoki o'pkaning respirator bo'limi boshlanadi.

**O'pkaning respirator bo'limi.** Bu bo'limning morfologik birligi o'pkaning atsinusi hisoblanadi. O'pka atsinusining soni ikkala o'pkada 20 mingga yaqin bo'lib, ular respirator bronxioladan boshlanadi. Birinchi tartibdagi respirator bronxiola ikkinchi tartibdagi bronxiolaga, u esa uchinchi tartibdagi bronxiolaga bo'linadi. Uchinchi tartibdagi respirator bronxiola alveolyar yo'llarga bo'linadi, har bir alveolyar yo'l esa alveolyar qopchalar bilan tugaydi. Alveolyar qopchalar esa alveolalardan tashkil topgan. Atsinuslar bir-biridan biriktiruvchi to'qima orqali ajralib turadi. 12—18 atsinus esa o'pka bo'lagini hosil qiladi. Respirator bronxiolalar bir qavatli kubsimon, kiprikcha tutmagan epiteliy bilan qoplangan bo'lib, uning ostida siyrak biriktiruvchi to'qimali plastinka; undan so'ng esa ayrim silliq mushak hujayralari bo'ladi. Terminal bronxiolalardan farqli ravishda, respirator bronxiolalar devorida alveolalar joylashib, ular bronxiola ichiga ochiladi.

Alveola yo'llari bir qavat epiteliy bilan qoplangan bo'lib, uning ostida siyrak biriktiruvchi to'qimali bazal plastinka yotadi. Alveola yo'llari devorlarida bir necha o'nlab alveolalar yotadi. Alveola qopchalari alveolalardan iborat bo'lib, katta odamda alveolaning diametri 0,25 mm dan oshmaydi. Alveolaning umumiy sathi nafas olganda 100—120 m<sup>2</sup> ga teng. Alveolalar orasida biriktiruvchi to'qimali ingichka to'siqlar yotib, ularda qon kapillyarlari joylashadi. Alveolalarning alveolyar yo'llari va qopchalar bo'shlig'iga o'tish joyida, alveolalararo biriktiruvchi to'qimada ayrim silliq mushak hujayralari joylashadi. Alveolalar o'zaro diametri 10—15 mkm keladigan alveolyar teshikchalar bilan aloqa qiladi.

Alveola ochiq pufakchani eslatib, ich tarafdin bazal membranada yotuvchi bir qavatli alveolyar epiteliy bilan qoplangan. Bazal membranaga tashqi tomondan alveolalararo to'siqlarda yotuvchi qon kapillyarlari tegib yotadi. SHu erning o'zida asosan elastik va qisman retikulin, kollagen tolalarning zich to'ri bo'lib, ular ham alveolani o'rab turadi. Alveolalar bir-biriga zich tegib yotgani uchun ular orasidagi qon kapillyarlari bir tarafdin bir alveolaga, ikkinchi tomondan boshqa alveolaga tegib yotadi. Kapillyarlarning diametri 5 mkm gacha bo'lgani uchun bu erda qon sekin oqadi va eritrotsitlar cho'zilib, bir qator bo'lib joy-lashadi. Bu holat kapillyarlarda oqayotgan qon bilan alveola bo'shlig'idagi havo o'rtasida gaz almashinishi uchun optimal sharoit yaratib beradi.

Alveola devori respirator — I tip alveolyar respirator hujayralari (I tip alveolotsitlar) va o'pka epiteliysining II tip alveolyar epiteliy hujayralari (II tip alveolotsitlar) va kam uchraydigan neyroepiteliy hujayralari bilan qoplangan.

**O'pka alveolasini qoplovchi I tip hujayralarning** yadrosi joylashgan o'rni qalin bo'lib, chekkalari yupqalashib ketgan bo'ladi. Bu hujayralar yuzasida anchagina sitoplazmatik vorsinkalar mavjud bo'lib, bu tuzilmalar shu respirator epiteliyning havo bilan to'qnashgan yuzasini oshirib beradi. I tip alveolyar epiteliyning bazal qismi tekis bo'lib, bazal membranada yotadi. Shu bazal membrana va hujayra orasida ingichka, elektron och zona mavjud. Bu zona ayrim hollarda hujayraning erkin siljishini ta'minlaydi. Hujayra Golji kompleksi uncha rivojlanmagan va mayda pufakchalar-dan iborat. Mitoxondriyalar mayda va ularning tuzilishi odat-dagi ko'rinishga ega bo'lib, hujayraning qalinlashgan qismi — yadro atrofida joylashadi. Endoplazmatik to'r bu hujayralarda unchalik rivojlanmagan va, asosan, ayrim membranalaridan iborat. Hujayraning pitoplazmasi bo'ylab ayrim erkin ribosomalar va pinotsitoz pufakchalar joylashadi. Upka yuza epiteliysi hujayralarining yadrosi ovalsimon yoki yumaloq shaklda bo'lib, kattaligi 4—6 mkm, ular yaqqol ko'rinadigan yadro pardasi bilan o'ralgan. Yadroda doimo 1—2 ta yadrochalarni ko'rish mumkin.

**II tip alveolyar epiteliy hujayralari** keng asoslari bilan bazal membranada yotuvchi, kattaligi 8—12 mkm keladigan, ovalsimon yoki ko'p burchakli hujayralardir. Ular o'pka respirator bo'limining yuqori differensiallashgan hujayralaridir. Elektron mikroskop orqali qaralganda u I tip alveola hujayralaridan farqlanib, hujayra mitoxondriyalari yaxshi rivojlangan, Golji kompleksi va endoplazmatik to'r hamda o'ta ko'p osmiofil kiritmalar va boshqa tuzilmalar ko'rinadi. Hujayraning alveola bo'shlig'iga qaragan plazmatik membrana yuzasida ayrim-ayrim mikrovorsinkalar hosil bo'ladi. II tip alveolotsitlarda Golji kompleksi, donador va sillik EPT, erkin ribosomalar yaxshi rivojlangan shuningdek, ular maxsus plastinkasimon osmiofil kiritmalar va ko'plab yog' donachalari tutadi. Bu hujayralar **surfaktant** nomini olgan lipoproteid moddasini ishlab chiqaradi. Bu modda nafas chiqarganda alveolalar devorining yopishib qolmasligini hamda alveolotsitlardan havo o'tishida qulay sharoit yaratilishini ta'minlaydi.

O'pka yuza epiteliysi hujayralari va alveolyar epiteliy hujayralari yupqa bazal membranada joylashgan. Alveolalarni o'ragan qon kapillyarlari endoteliysining bazal membranasi ham xuddi shunday tuzilishga ega. Shu ikki bazal membrana o'rtasida birlashtiruvchi to'qima pardasi joylashadi. Bu parda retikulin, kollagen va o'ziga xos, deyarli elastik tolalardan hamda gomogen moddadan tashkil topgan. Mana shu juda yaqin yotgan ikki bazal membrana va I tip alveolyar hujayralar bilan kapillyarlar endoteliy hujayralarining yadrosiz yupqa qismlari qon-havo to'sig'ini (aero-gematik barer) hosil qiladi.

Alveola devorida yuqorida shuningdek, **tashqari III tip (neyroepitelial) alveolotsitlar** ham tafovut etiladi. Bu hujayralarning apikal qismida ko'pgina kalta mikrovorsinkalar mavjud. III tip hujayralar anchagina kam bo'lib, alveola pufakchalari, alveolali yo'llar va respirator

bronxiolalar devorlarida ahyon-ahyonda uchrab turadi. Neyroepitelial hujayralar turli nerv oxirlariga ega. Bu hujayralarni **xemoretseptor hujayralar** deb hisoblash mumkin. Ular surfaktant tarkibiy qismlarni parchalashda ishtirok etadi. Alveola devorida yuqorida qayd qilingan hujayralardan tashqari makrofaglar ham uchraydi. U yot moddalarni va qisman surfaktantni yutib parchalashi mumkin. Makrofaglar alveola devoriga alveolalar orasidagi biriktiruvchi to‘qima-dan o‘tadi.

**O‘pkalarning kon bilan ta‘minlanishi.** Upka ikkala qon aylanishi doirasidan qon bilan ta‘minlanadi. Bir tomondan o‘pka bronxial arteriyalar orqali katta qon aylanish doirasidan qon olsa, ikkinchi tomondan, ularga havo almashinishi uchun o‘pka arteriyalaridan, ya‘ni kichik qon aylanish doirasidan venoz qon keladi. Upka arteriyasining tarmoqlari bronxial daraxt bo‘ylab, alveolalar asosigacha etib boradi.

Alveolyar kapillyarlar venulalarga to‘planadi, ular esa yig‘ilib o‘pka venalarini hosil qiladi. Bronxial arteriyalar bevosita aortadan tarmoqlanadi va o‘pka to‘qimasini arterial qon bilan ta‘minlaydi. Bronxlarning shilliq osti va shilliq pardalarida ular chigallar hosil qiladi. SHilliq pardada kichik va katta qon aylanish doiralari tomirlari o‘zaro anastomoz hosil qilib qo‘shiladi.

Upka tomirlarga eng boy organ. Ular organizmning boshqa qismlariga nisbatan o‘rtacha 200 marta ko‘p qon oladi. 70 kg og‘irliqdagi odam tanasi bir sutkada o‘rta hisobda 60 l O<sub>2</sub> sarf qiladi va 480 l CO<sub>2</sub> ajratadi.

Upkaning innervatsiyasi simpatik va parasimpatik nerv sistema orqali amalga oshiriladi. Simpatik nervlar bronxlarni kengaytiruvchi va qon tomirlarni toraytiruvchi impulslarni, parasimpatik nervlar esa, aksincha, bronxlarni toraytiruvchi va qon tomirlarni kengaytiruvchi impulslarni o‘tkazadi.

**O‘pkaning yoshga qarab o‘zgarishy.** YAngi tug‘ilgan bolalarda o‘pka alveolalari juda kichik bo‘ladi. Go‘dak hayotining birinchi oylarida alveolyar yo‘llar va alveolalarning o‘lehami kattalashadi, lekin elastik tolalar hali ham oz miqdorda bo‘ladi.

Go‘dak o‘pkasi 3—5 yoshgacha o‘z tuzilishining nozikligi va limfa tomirlariga boyligi bilan ajralib turadi. Yosh o‘tishi bilan o‘pkada limfa sistemasining qayta rivojlanishi sodir bo‘ladi. Alveolalarning shakllanishi ularning elastik sinchini rivojlanishi bilan tugaydi. Esh ulg‘ayganda o‘pka sklerozining rivojlanishi kuzatiladi va pnevmoskleroz vujudga keladi. Ba‘zan biriktiruvchi to‘qimada gialin tugunchalar hosil bo‘ladi. Alveolalararo to‘siqlarning elastik tolalari ingichkalashadi, ba‘zi joylarda esa uziladi. Buning natijasida o‘pka to‘qimasi o‘zining elastikligini (cho‘ziluvchanligini) yo‘qotadi. Bu esa, alveolalarning puffaksimon kengayib ketishiga (emfizema) sababchi bo‘ladi.

**Nafas olish a‘zolarining regeneratsiyasi.** Upkaning fiziologik regeneratsiyasi kam o‘rganilgan. Nafas yo‘llari epiteliysining ko‘chib, shilliq bilan birga tashqariga chiqarilib turishi aniqlangan. Kiprikli epiteliy kuyish, mexanik jarohatlanish kabilardan so‘ng yaxshi tiklanadi. Upkaning bir qismini olib tashlanganda unda alveolalarning kompensator gipertrofiyasi sodir bo‘ladi. Lekin o‘pka to‘qimasida regeneratsiya sust boradi, chunki jarohatlangan joyda biriktiruvchi to‘qima zo‘r berib rivojlanadi, bu esa o‘pka tuzilmalarining xaqiqiy tiklanishini to‘xtatib qo‘yadi.

**Plevra** ko‘krak bo‘shlig‘ini qoplab turuvchi parda bo‘lib, u ikki: **parietal va visseral varaqlardan** iborat.

**Parietal plevra** ko‘krak bo‘shlig‘ini va ko‘ks oralig‘ini ichki tomondan qoplaydi. **Visseral plevra** esa o‘pkani tashqi tomondan o‘rab turadi. Plevra pardasining asosi biriktiruvchi to‘qimadan tuzilgan. Visseral plevrada elastik tolalar yaxshi rivojlangan bo‘lib, ular to‘r hosil qilib joylashadi. Upka to‘qimasidagi elastik tolalar bilan visseral parda elastik tolalari yagona sinch

hosil qilib, o'pkaning funksional faoliyatida muhim rol o'ynaydi. SHuning uchun ham visseral pardani o'pka to'qimasidan ajratib olish ancha qiyin. Visseral pardada yaxshi rivojlangan elastik tolalardan tashqari onda-sonda silliq mushak hujayralari ham uchrab turadi.

Plevraning ustki tomoni bir qavatli mezoteliy bilan qoplangan bo'lib, u o'pkaning holatiga qarab yassi yoki bo'ychan bo'lishi mumkin.

## TERI VA UNING HOSILALARI

Teri tananing tashqi yuzasini qoplab odamda uning umumiy sathi 1,5—2 m<sup>2</sup> ga etadi. Terining rangi odamlarning irqiga qarab har xil bo'ladi. Bu teridagi rang beruvchi modda — «melanin» pigmentining miqdoriga bog'liq. Teri hosilalariga sochlar, ter, yog' va sut bezlari hamda tirnoqlar kiradi.

Teri organizmni tashqi muhit bilan uzviy ravishda bog'lab turadi va qator muhim vazifalarni bajaradi:

1. Teri ostida joylashgan a'zo va to'qimalarni tashqi muhitning fizik va ximik omillari ta'siridan saqlaydi. Jarohatlanmagan teri o'zidan turli mikroblarni, ko'pchilik zaharli va zararli moddalarni o'tkazmaydi.
2. Terining epidermis qismi, ayniqsa uning muguz qavati, issiqlikni yomon o'tkazadi, va shu sababli, terini qurib qolishdan asraydi. Teridagi melanin pigmenti quyosh nurlarining organizmga salbiy ta'sirini kamaytiradi.
3. Teri tuz-suv va issiqlik almashinuvida ishtirok etadi. Kuniga teri orqali 500 ml gacha suv ajraladi. Suv bilan birga har xil tuzlar, ko'proq xloridlar hamda sut kislotasi va boshqalar chiqariladi.
4. Teri termoregulyasiya jarayonida ishtirok etadi: tanadan 82% issiqlik teri orqali ajratiladi. Tana o'z issiqligining ma'lum qismini ter ajratish orqali ham yo'qotadi.
5. Sekretor va ekskretor funksiyalari. Terining sekretor faoliyati undagi ter va yog' bezlari orqali amalga oshadi. Ba'zi dorilar (yod, brom, salitsil kislota va boshqalar) va zaharli moddalar yog' va ter bezlari mahsuloti bilan chiqarib yuboriladi. Terining tarkibi ko'pincha organizm holati bilan uzviy bog'langan bo'ladi. Buyrak kasalliklarida terda siydik kislotalari, mochevina miqdori ortsa, qandli diabetda uning tarkibida qand paydo bo'ladi. Teri o'zidan ayrim moddalar (yog'da eruvchi moddalar, efir, salitsil, etil spirt va boshqalar) ni yaxshi o'tkazadi. Shuning uchun ham tabobatda teri orkali singiy oladigan moddalardan tayyorlangan moysimon dorilar ishlatiladi.
6. Ultrabinafsha nurlar ta'sirida terida vitamin D sintezlanadi. Uning etishmasligi raxit kasalligiga olib keladi.
7. Terida qon tomirlarning ko'pligi sababli u ma'lum darajada qon deposi bo'lib hisoblanadi. Katta odamlar terisida 1 litrgacha qon to'planib turishi mumkin.
8. Teri taktil, harorat va og'riqni sezuvchi nerv oxirlariga boy bo'lib, keng retseptor maydon hisoblanadi. Ba'zi joylar (bosh va panja) terisining 1 sm<sup>2</sup> yuzasida 300 tagacha sezuvchi nuqtalar borligi aniqlangan.

**Taraqqiyoti.** Teri pushtning 2 ta embrional varag'i — **ektoderma** va **mezodermasidan** taraqqiy etadi. Ektoderma terining epitelial qoplamasi — epidermisini hosil qilsa, mezodermaning hosilasi bo'lmish dermatomlar xususiy teri — derma hamda teri osti yog' qatlami — gipodermani vujudga keltiradi.

**Tuzilishi.** Teri 2 qismdan — **epidermis va biriktiruvchi to‘qimadan iborat dermadan** tashkil topgan. Terining quyi qatlamlarida derma teri osti yog‘ kletchatkasidan iborat **gipodermaga** o‘tadi. Epidermis va dermaning chegarasi notekis bo‘lib, biriktiruvchi to‘qimali so‘rg‘ichlar epidermisga botib kirgan bo‘ladi. Epidermis dermadan glikozaminglikanlar va nozik argirofil tolalarga boy bo‘lgan bazal membrana bilan ajralib turadi.

**Epidermis.** Terining tashqi qavati bo‘lib, ko‘p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliydan iborat. Epidermisda 6 qavatni ajratiladi:

1. Bazal qavat
2. Tikansimon hujayralar qavati
- Z. Donador qavati
4. Yaltiroq qavat
5. Muguz qavat
6. Tushib ketuvchi qavat

Epidermisning hujayralari bazal qavatdan boshlanib, to eng yuza muguz qavatga tomon surilib, yangilanib turadi. Shu qavatlarda epidermis hujayralarining differentsiallanish va muguzlanish jarayonlarining turli davrlarini kuzatish mumkin.

**Bazal qavat** epidermisning eng quyi qatlami hisoblanib, dermadan bazal membrana orqali ajralib turadi. Bu qatlam bir qavat joylashgan 2 xil—bazal (epidermotsitlar) va pigment hujayralari — melanotsitlardan iborat. **Bazal hujayralar** bir qator bo‘ychan, silindrsimon hujayralardan tashkil topgan. Bazal hujayralar o‘zaro desmosomalar orqali birikadi. Hujayralarning nozik tuzilishida barcha organellalar qatori yadro atrofida va desmosoma sohasida joylashgan tonofibrillalar yaqqol ko‘zga tashlanadi. Bazal qavatda ko‘plab mitoz yo‘li bilan bo‘linayotgan hujayralar uchraydi. **Pigment hujayralar** — melanotsitlar teri pigmenti — melanin sintez qiladigan hujayralardir. Bazal epidermotsitlarda ham pigment donachalari bo‘lishi mumkin, bu donachalar hujayralarga melanotsitlarning o‘simtalari orqali o‘tib qolishidan yuzaga keladi. Uzi pigment ishlaymaydigan, lekin melanin tutuvchi bunday hujayralar **melanoforlar** deb ataladi.

Epidermisning ikkinchi — **tikanaksimon hujayralar qavati** bazal qavat ustida joylashgan 5—10 qavat hujayralardan iborat. Tikanaksimon hujayralar juda ko‘p sitoplazmatik o‘simtalarga ega bo‘lib, shu o‘simtalar orqali hujayralar bir-biri bilan desmosomalar hosil qilib bog‘langan. Bu hujayralar sitoplazmasida tonofibrillalar yaxshi rivojlanib, ular desmosomalarga tutashib ketadi. Tikanaksimon hujayralar qavatining quyi — bazal qavatga yaqin joylashgan qatlamlarida mitoz yo‘li bilan bo‘linayotgan hujayralar uchraydi. Shuning uchun ham bazal va tikanaksimon hujayralar qavatlari epidermisning o‘sovchi— Malpigi qavatini tashkil etadi. O‘sovchi qavat hisobiga epidermis hujayralarining 19—20 kun ichida almashinib turishi (fiziologik reteneratsiyasi) kuzatiladi. Epiteliotsitlardan tashqari bazal va tikanaksimon qavatlarda o‘z shakli bilan melanotsitlarga o‘xshash o‘simtali hujayralar — dendrotsitlar (Langergans hujayralari) va dermadan o‘tgan T-limfotsitlar uchraydi. Dendrotsitlar va T-limfotsitlar epidermisda mahalliy immunologik nazoratni tashkil qiladilar.

**Donador hujayralar kavati** 2—3 qavat, bir-biriga zich joylashgan duksimon hujayralardan iborat. Ularning sitoplazmasida ribosomalar, mitoxondriyalar, lizosomalar bilan birga, lizosomalarning bir ko‘rinishi bo‘lgan keratinosomalar (qavat-qavat tanachalar) hamda parchalangan tonofibrillalar bo‘laklari va ular bilan yonma-yon yirik keratogialin donachalari bo‘ladi. Bu donachalar polisaxaridlar, lipid va tarkibida ko‘p miqdorda gistidin, prolin, arginin hamda oltingugurtli sistin aminokislotalari tutgan oqsillardan tashkil topgan bo‘lib, ishqoriy anilin bo‘yog‘i bilan yaxshi bo‘yaladi. Donador hujayralar sitoplazmasida keratogialin bilan

tonofibrillalar kompleksining bo'lishi ushbu hujayralarda muguzlanish jarayoni boshlanganligidan dalolat beradi.

**Yaltiroq qavat** terining ayrim sohalarida (kaftda, tovonda) yaxshi ko'rinadi va yadro tutmagan, sitoplazmasi oqsil modda — eleidin bilan to'lgan 3—4 qavat yassi hujayralardan iborat. Eleidin yaxshi bo'yalmaydi, lekin kuchli nur sindirish xususiyatiga ega. Shuning uchun hujayralar chegarasi aniq bilinmaydi va bu qavat preparatda rangsiz yaltiroq tasma holida ko'rinadi. Eleidin tonofibrillalar va keratogialin oqsillaridan hosil bo'ladi.

**Muguz qavatning** qalinligi terining turli sohalarida har xil bo'ladi. Kaft, tovon terilarida bu qavat qalin bo'lsa, tananing yon sathida, ayniqsa qovoqlar va erkaklar tashqi jinsiy a'zolari terilarida anchagina yupqadir. Bu qavat yadrosiz, bir necha o'n qavat muguz tangachalardan tashkil topgan. Bu tangachalar muguz modda (keratin) va havo pufakchalari tutadi. Keratin oltingugurtga boy, kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli oqsil moddasi hisoblanadi. Muguz tangachalari bir-biriga zich va mahkam birikib turadi. Terining tashqi yuzasidagina ular zich joylashmay, bir-biridan ajralib ayrim muguz tangachalar holida turadi. Terining ustki sathidagi muguz tangachalar fiziologik tarzda ko'chib tushib turadi va terining **tushib turuvchi** qavatini hosil qiladi. Muguz tangachalarining tushib ketishi jarayonida keratinosomalar muhim rol o'ynaydi. Ular hujayralardan chiqib, hujayralararo bo'shliqda to'planadi. Buning natijasida desmosomalarning erishi (lizisi) va muguz tangachalarining bir-biridan ajrashi kuzatiladi. Muguz qavatning ahamiyati shundaki, u o'zidan issiqlikni yomon o'tkazadi va katta elastikli xususiyatiga ega.

Ba'zi tashqi va ichki omillar ta'sirida, masalan, kuchli mexanik ta'sirlarda, A vitamin etishmaganda va gidrokortizon ta'sirida muguzlanish jarayoni *kuchayadi*.

**Derma yoki xususiy** teri o'z navbatida bir-biridan aniq ajralmagan qavatlar: **so'rg'ichli qavat** va **zich yoki to'r qavatlarga** bo'linadi.

**So'rg'ichli qavat** bevosita epidermis ostida joylashib, siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Shu biriktiruvchi to'qima epidermisga botib kirib, so'rg'ichlar hosil qiladi. So'rg'ichlar shakli va kattaligi terining turli zonalarida har xil bo'ladi. Terining so'rg'ichli qavati barmoqlar terisi sathida har bir shaxsga xos bo'lgan individual ko'rinishlarni belgilab beradi. Terining bu ko'rinishi har bir odamning o'ziga xos bo'lganligidan sud tibbiyotida va kriminalistika amaliyotida barmoq izlariga qarab shaxsni aniqlashda — **daktiloskopiyada** keng qo'llaniladi.

So'rg'ichli qavatda kollagen, elastik va retikulin tolalar bilan birga fibroblast, makrofaq, melanofor, plazmatik va semiz hujayralar mavjuddir. Bu erda mushak hujayralarining alohida tutamlari uchraydi. Bu mushaklarning ayrimlari sochni tiklovchi mushak bo'lib, ular soch ildizi bilan uzviy bog'liqdir. Dermaning so'rg'ich qavatida qon, limfa tomirlari, nerv tolalari va erkin, hamda kapsulali nerv oxirlari ko'p uchraydi.

Dermaning **to'r kavati** zich tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, elastik tolalar va dag'al kollagen tolalari tutamlaridan iborat. Bu kollagen tolalar tutamlari teri sathiga parallel hamda qiyshiq yo'nalib, o'zaro chigallar hosil qiladi. Retikulin tolalar faqatgina qon tomirlar va ter bezlari atrofida joylashadi. To'r qavatda hujayra elementlaridan asosan fibroblastlar bo'lib, qon tomirlari sohalaridagina makrofaqlar limfotsitlar va leykotsitlar joylashadi. To'r qavatda soch ildizlari, yog' bezlari, teri osti yog' qatlami bilan chegaradosh qismida esa ter bezlari joylashadi. Terining to'r qavati juda pishiq bo'lgani uchun hayvonlar terisidan turli xil anjomlar va kiyim-kechaklar ishlanadi.

Teri osti yog' kletchatkasi ikki qismdan: **yog' kletchatkasi** va **teri fassiyasidan** iborat. Yog' kletchatkasi yog' hujayralari to'plamlaridan iborat bo'lib, ular orasidagi biriktiruvchi



to‘qimada ko‘plab qon tomirlar, nerv tolalari va erkin hamda kapsulali nerv oxirlari (Krauze kolbalari, Ruffini va Fater — Pachini tanachalari) joylashadi. Terining yog‘ kletchatkasi yumshoq qatlam hosil qilib, mexanik ta‘sirlardan asraydi. Teri osti yog‘ kletchatkasi-organizm uchun yog‘ deposi hisoblanib, tana haroratini mo‘tadil tutib turishda ham ishtirok etadi.

### **Ter, yog‘ va sut bezlari.**

**Ter bezlari** embrion taraqqiyotining 8-oyida epidermisdan hosil bo‘ladi. Ular oddiy tarmoqlanmagan naysimon bezlarga kiradi, soni 3,5 milliongacha etadi. Ter bezlarining sekreti 98% suv, 2% quruq moddadan iborat. Quruq modda organik va noorganik moddalardan tashkil topgan. Ter bezining oxirgi sekretor bo‘limlari dermaning chuqur qatlamlarida joylashadi, chiqaruv naychalari derma va epidermisdan o‘tib, teri yuzasida teshikchalar hosil qiladi. Bezning oxirgi bo‘limi bez holatiga qarab kubsimon yoki silindrsimon epiteliydan iborat bo‘ladi. Hujayra sitoplazmasi och bazofil bo‘lib, o‘zida, yog‘, glikogen va pigment kiritmalarini tutadi. Sekretor hujayralar ichida oqish va qoramtir hujayralar tafovut qilinadi. Oqish hujayralar suv va metall ionlarini, qoramtirleri esa organik makromolekulalarni ajratadi. Sekretor hujayralari tagida, bazal membranada, mioepitelial hujayralar joylashadi. Mioepitelial hujayralari o‘z o‘simtalari bilan bez oxirgi bo‘laklarini o‘rab turadi. Oxirgi bo‘limdan chiqaruv naylari boshlanadi. Bu naylar ikki qavatli kubsimon epiteliydan iborat bo‘lib, hujayralarning usti kutikula bilan qoplangan. Chiqaruv naylari epidermisdan egri-bugri bo‘lib o‘tadi. Epidermis sohasida chiqaruv nayining devori yassi hujayralar bilan qoplangan. Ter bezlari hujayralaridan sekret ajralishiga qarab 2 xil: merokrin va apokrin bezlarga ajratiladi. Ter bezlarining ko‘pchiligida merokrin sekreti yuz beradi. Apokrin ter bezlari terining ayrim joylarida— qo‘ltiq osti chuqurchasida, anal teshik atrofida, peshanada, sut bezlari so‘rg‘ichi atrofida va katta uyatliq lablar sohasida joylashadi. Apokrin ter bezlarining oxirgi sekretor bo‘limlari anchagina yirik bo‘lib, organizmning balog‘atga etgan davridan boshlab ishlaydi. Apokrin bezlar faoliyati jinsiy bezlar holati bilan uzviy bog‘liq. Mentstrual, premenstrual va homiladorlik davrlarida bu bezlarning sekretor faoliyati oshib ketadi.

**Yog‘ bezlari** kaft va tovondan tashqari terining barcha qismlarida bo‘ladi. Yog‘ bezlari soch ildizi bilan bog‘langan bo‘lib, soch voronkasiga ochiladi va soch hamda epidermisni moylab turadi. Odamda yog‘ bezlari sutkasiga 20 g ga yaqin teri yog‘ini ajratadi. Har bir soch ildiziga 1—2 yog‘ bezi to‘g‘ri keladi. Yog bezlari turlicha kattaliklarda bo‘ladi. Yirik yog‘ bezlari yuz terisida (lunj, burun sohasida), ko‘krakda (to‘sh sohasi), orqada (kuraklar va ularning ustki qismlarida) joylashadi. Yog‘ bezlari terining yuqori qatlami dermaning so‘rg‘ich va to‘r qavatlariga chegarasida joylashadi. Tuzilishiga ko‘ra yog‘ bezlari oddiy tarmoqlangan alveolyar bezlar turkumiga kirsam, sekreti tipiga ko‘ra golokrin bez hisoblanadi. Yog‘ bezlarining oxirgi sekretor bo‘limi bir qancha alveolalardan iborat bo‘lib, nozik biriktiruvchi to‘qima bilan o‘raladi. Bez alveolarining bazal membranada bir qator, uncha baland bo‘lmagan muntazam ko‘payib turuvchi kambial hujayralar joylashadi. Bu hujayralar qavatidan so‘ng yirik, sitoplazmasi har xil darajada yog‘ tomchilari bilan to‘lgan hujayralar qavati bez alveolasining ikkinchi qavat hujayralarini tashkil etadi. Oxirgi sekretor bo‘limning eng ichki hujayralari yog‘ bilan to‘lgan bo‘lib, hujayra yadrosi bujmayib, yo‘qoladi. Mana shu hujayralar yoriladi va hujayra mahsuloti — yog‘ soch voronkasiga quyiladi. Bazal membranada joylashgan kambial hujayralar hisobiga yangi sekretor yog‘ hujayralari paydo bo‘ladi. Yog bezining chiqaruv nayi kalta bo‘lib, devori sochning tashqi epiteliy qini bilan tutashib ketuvchi ko‘p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan.

**Soch** terining hosilasi bo‘lib, badanning deyarli 95% yuzasida uchraydi. Odatda badanning sochlari zich joylashgan qismi boshning sochli yuzasi hisoblanib, bu erda ularning umumiy soni 100000 ga etadi. 3 xil sochlar fark kilinadi:

1. **uzun** (bosh sochi, mo‘ylov, soqol, hamda qovuq, qo‘ltiq osti va chov sohasidagi sochlar),

2. **qattiq** (qosh, kiprik, burun teshiklari va tashqi eshituv yoʻl-larida joylashgan sochlar),
3. **mayin** (badanning koʻpgina yuzasini qoplovchi sochlar—tuklar) sochlar.

**Tuzilishi.** Soch 2 qismdan: teridan chiqib turgan soch oʻqi va terida joylashgan **soch ildizidan** iborat. Soch oʻqi soch voronkasidan chiqib, teri ustida yotadi. Soch voronkasiga yogʻ bezlari oʻz mahsulotini chiqaradi. Soch ildizi dermaning chuqur qatlamida teri osti yogʻ kletchatkasi chegarasiga qadar davom etadi va u erda soch piyozchasi bilan tugaydi. Yaxshi rivojlangan sochlar ildizida **sochning kutikulasi, poʻstloq va magʻiz** qismlari tafovut qilinadi.

Soch kutikulasi soch ildizining pastki va yuqori qismlarida bir xil tuzilishga ega emas. Soch soʻgʻoni — piyozchasi sohasining kutikulasi silindrsimon hujayralardan iborat. Ildizning yuqori tomoniga siljigan sari bu hujayralar yassilanadi va muguzlanadi. Muguzlangan epiteliy hujayralari yupqalashib bir-birining ustiga yotadi.

**Sochning poʻstloq moddasi** bir necha qator yassi, muguzlangan hujayralardan iborat. Faqat soch piyozchasi sohasida bu hujayralar sitoplazmasida tonofibrillalar boʻladi. Poʻstloq qismi hujayralarida soch rangini belgilovchi pigment melanin donachalari joylashadi. Muguzlangan poʻstloq hujayralarida yadro qoldiqlari, pigment va havo pufakchalari hamda qattiq keratin donachalari boʻladi. Qattiq keratin suv, kislota va ishqorlarda yomon eriydi. Poʻstloq modda qanchalik yaxshi rivojlangan boʻlsa, soch shuncha pishiq va elastik boʻladi.

**Sochning magʻiz moddasi** mayin sochlarda boʻlmay, uzun va qattiq sochlarda bir necha qator yirik, poligonal hujayralardan iborat boʻladi. Bu hujayralar «tangachalar ustuni» ni hosil qilib joylashadi. Hujayralar sitoplazmasida atsidofil trixogialin moddasi, mayda havo pufakchalari, oz miqdorda pigment donachalari boʻladi. Soch ildizi teri sathiga nisbatan qiyshiq yoʻnaladi va **soch piyozchasini** hosil qiladi. Soch piyozchasiga botib kirgan **soch soʻrgʻichi** siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi toʻqimadan iborat. Bu toʻqima qon tomirlar va nerv oxirlariga boy. Soʻrgʻich hisobiga soch oziqlanadi. Soʻrgʻichni qoplab turgan soch piyozchasining epiteliysi kambial hujayralar hisoblanib, ular hisobiga soch oʻsadi. Soch soʻrgʻichining ustida joylashgan hujayralar sochning magʻiz va poʻstloq moddasini, eng pastki qismlarini qoplagan kambial hujayralar esa soch kutikulasini va soch ichki epiteliyal qinini hosil qiladi. Soch piyozchasi hujayralari soch soʻrgʻichidan, yaʼni oziqlantiruvchi manbadan uzoqlashgan sari muguzlanish jarayoniga uchraydi. Muguzlanish jarayoni sochning poʻstloq va kutikula qismida jadal ketadi. Soch rangi sochning poʻstloq qismini hosil qiluvchi hujayralardagi pigment moddasining miqdoriga bogʻliq. Sochning oqarishi pigment hosil boʻlishining susayishi va shuning bilan bir qatorda soch ildizining muguz tangachalarida havo pufakchalarining koʻpayib ketishi natijasida roʻy beradi.

Soch ildizi **soch qopchasi** yoki **follikulasida** joylashadi. U tashqaridan biriktiruvchi toʻqimali soch xaltasi bilan oʻralgan. Soch follikulasi oʻz navbatida ichki va tashqi epiteliyal qinlarga boʻlinadi. Soch ildizining ichki epiteliyal qini soch piyozchasining hosilasi boʻlib, yuqorida yogʻ bezlarining chiqaruv naylari sohasida yoʻqolib ketadi. Soch ildizining pastki qismlarida soch piyozchasiga qoʻshilib ketadi.

Ichki epiteliyal qin 3 qavatdan iborat:

- 1) bir qavat muguzlangan epiteliydan iborat soch kutikulasi
- 2) 2—3 qator, qisman muguzlangan hujayralardan tashkil topgan Geksli qavati;
- 3) bir qator muguzlangan, yadrosiz hujayralardan iborat Genle qavati.

Soch ildizining tashqi epiteliyal qini epidermis usuvchi qavatining davomi hisoblanadi. Soch xaltasi biriktiruvchi toʻqimadan iborat boʻlib, unda ikki: ichki — aylana va tashqi — uzunasiga yoʻnalgan kollagen tolalar qavatlarini ajratish mumkin. Sochlar oʻzining xususiy

mushagi sochni ko‘-taruvchi mushakka ega. U soqolda, qattiq va mayin sochlarda, qo‘ltiq ostidagi sochlarda bo‘lmaydi yoki yaxshi rivojlanmagan. Bu mushak qiyshiq joylashgan silliq mushak hujayralaridan iborat bo‘lib, uning bir uchi terining so‘rg‘ich qavati bilan tutashsa, boshqa uchi soch xaltasi bilan qo‘shilgan. Bu mushakning qisqarishi sochni harakatga keltiradi, soch ildizi teri yuzasiga nisbatan perpendikulyar bo‘lib qoladi. Buning natijasida tuklar tikkayib, soch o‘qi teri sathidan bir oz ko‘tariladi va g‘oz terisi ko‘rinishini oladi. Ko‘pincha tashqi haro-ratning sovushi natijasida yuz beruvchi bu holat organizmning himoya faoliyati bo‘lib, mushaklar qisqarishi qon tomirlarning ham torayishiga olib keladi, natijada, issiqlik tanada saqlanadi. Mushakning shu faoliyati natijasida yog‘ bezlari ham siqiladi va ularning sekreti sochni moylaydi.

**Tirnoq** epidermis hosilasi bo‘lib, qattiq, muguzlangan plastinkalardan iborat. Tirnoqning taraqqiyoti, homilaning 3-oyidan boshlanadi. Dastavval, tirnoq o‘rni hosil bo‘ladi. Oyoq va qo‘l barmoq uchlarining tashqi yuzasini qoplagan epiteliy qalinlashib, o‘zining ostida yotgan biriktiruvchi to‘qimaga botib kiradi va tirnoq shakllana boshlaydi. Tirnoq juda sekin o‘sadi va embrion hayotining oxiridagina to‘la shakllanadi. Tirnoqda **tana, ildiz, ikkita yon va e r k i n** qismlar tafovut qilinadi. **Tirnoq tanasi** tirnoq o‘rnida joylashsa, yon qirg‘oqlari teri burmalari tagiga kirib turadi. Tirnoqning erkin qirrasini tirnoq egatidan chiqib turadi. **Tirnoqning ildizi** tirnoq yorig‘iga kirib turgan asosi hisoblanadi. Ildizning bir qismigina tirnoq yorig‘idan xira va oqish yarim oy shaklida (ayniqsa, katta barmoqlar tirnog‘ida) ko‘rinib turadi. Tirnoq ildizining tirnoqning o‘shini ta‘minlovchi differentsiallanmagan hujayralari tirnoq matritsasini tashkil etadi. Matritsa hujayralari muntazam bo‘linib, muguzlanib turadi. Muguzlangan epiteley tangachalari tirnoq plastinkasiga siljib kiradi va natijada tirnoq o‘sadi. Tirnoq kuniga o‘rtacha 0,12 mm gacha o‘sadi. **Tirnoq o‘rni** epiteliy va dermadan iborat. Epiteliy epidermisning o‘suvi qavatidan tashkil topgan. Epiteliy ustida joylashgan tirnoq plastinkasi bir-biriga zich cherepitsasimon joylashgan yassi poligonal shakldagi muguz tangachalardan tuzilgan. Tirnoq o‘rni epiteliysi hisobiga tirnoq plastinkasi qalinlashsa, matritsa hisobiga tirnoqning uzunasiga o‘shini ta‘minlanadi. Tirnoq o‘rnining dermasi barmoq suyaklari bilan yopishib yotadi. Derma sohasida so‘rg‘ichlar bo‘lmaydi. Dermaning tirnoq sohasi qon tomirlarga va nerv oxirlariga boy. Bu erda dermaning perpendikulyar joylashgan tolalari to‘g‘ridan-to‘g‘ri suyak usti pardasining tolalari bilan qo‘shilib suyakka aloqador bo‘lib qoladi. Bunday tuzilish amaliy tibbiyotda muhim rol o‘ynaydi (tirnoqda boshlangan yallig‘lanish jarayoni suyak jarohatlanishiga sabab bo‘lishi bunga misol bo‘la oladi).

## OVQAT HAZM QILISH TIZIMI

Hazm sistemasi hazm nayi va yirik hazm bezlaridan tashkil topgan. Bezlar hazm yo‘llariga o‘z suyuqliklarini chiqarib, oziq moddalarni kimyoviy jihatdan parchalashda ishtirok etadi.

Hazm sistemasining asosiy vazifasi oziqa moddalarni mexanik va ximiyaviy yo‘l bilan parchalash va parchalangan moddalarni qon va limfa tomirlariga o‘tkazib berish orqali organizmni kerakli qurilish materiallari va energiya bilan ta‘minlashdan iborat. Shuningdek, hazm yo‘llari bo‘ylab joylashgan ko‘pgina hujayralar hisobiga endokrin vazifalarni ham bajaradi.

Morfologik jihatdan esa hazm nayi oldingi, o‘rta va orqa bo‘limlarga bo‘linadi.

Oldingi bo‘limga og‘iz bo‘shlig‘i, yutqin va qizilo‘ngach kirib, bu yerda oziq moddalarni asosan mexanik maydalanaishi kuzatiladi.

O'rta bo'limga me'da, ingichka va yo'g'on ichak, jigar va me'da osti bezi kiradi. Hazm sistemasining bu bo'limida oziq moddalarning kimyoviy parchalanishi yuz beradi va parchalangan oziq moddalar qon va limfa tomirlariga so'riladi.

Hazm sistemasining orqa bo'limiga to'g'ri ichakning kaudal qismi kiradi va u asosan najasni evakuatsiya qilish vazifasini o'taydi.

**Taraqqiyoti.** Hazm sistemasining takomili entodermaning vujudga kelishidan boshlanadi. Dastlab entodermadan ichak tarnovi xosil bo'ladi. Tarnovning ichki yuzasidan ichak entodermasi shakllanadi. Tarnovning oldingi va orqa qismlari asta-sekin tutashib nay hosil qiladi. Ichak nayining oldi va orqa qismi teri ektodermasiga tegib turadi. Ektodermaning ichak nayiga tutashgan oldingi qismidan yutqin va orqa qismidan esa kloakal membranalar hosil bo'ladi. Uchinchi haftaning oxiriga kelib og'izning yutqin membranasi ochiladi va shu bilan oldingi ichak tashqi muhit bilan aloqada bo'ladi. Keyinchalik orqa ichakdagi kloakal membrana ham ochilib, ichak kloakal bo'shlig'i bilan bog'lanadi. Shu davrdan boshlab ichak nayi 3 qismga bo'linadi:

1. Bosh ichak - undan yutqin va qizilo'ngachning yuqori qismi rivojlanadi.
2. Tana ichagi (o'rta ichak) 3 ga bo'linadi: a) oldingi bo'lak - undan qizilo'ngachning qolgan qismi takomillashadi; b) o'rta bo'lak - bundan me'da, ingichka ichak va uning hosilasi bo'lmish jigar, me'da osti bezi rivojlanadi; v) orqa bo'lak - undan yo'g'on ichak hosil bo'ladi.
3. Dum ichak - bundan yo'g'on ichakning oxirgi qismi takomillashadi.

**Hazm nayi devorining umumiy tuzilishi prinsipi.** Hazm yo'llarining devori 4 qavatdan iborat:

1. Shilliq parda
2. Shilliq osti pardasi
3. Mushak parda
4. Tashqi adventitsial yoki seroz parda.

**Shilliq parda** o'z navbatida epiteliy, biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy qatlam va shilliq qavatning muskul qavatlaridan iborat. Shilliq parda hazm yo'llarining turli bo'limlarida o'ziga xos tuzilgan. Hazm yo'llarining oldingi va orqa qismidagi epiteliy ko'p qavatli yassi, o'rta qismida bir qavatli: me'dada bir qavatli silindrsimon, ichaklarda bir qavatli silindrosimon jiyakli epiteliydan iborat. Shilliq pardaning xususiy katlami siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Bu erda qon va limfatik tomirlar, limfoid to'qima, nerv chigallari va bezlar joylashadi. Mushak plastinkasi xususiy qatlam va shilliq osti qavati orasida yotadi. Mushak plastinkasi 2-3 qavatdan iborat silliq mushak hujayralaridan tuzilgan.

**Shilliq osti pardasi** siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu qavat ichakning harakatchanligini ta'minlab, ichak yuzasining shaklini belgilaydi. Shilliq osti pardasida Meysner nerv chigali ham yotadi. Qizilo'ngach va o'n ikki barmoq ichakda shilliq osti pardada xususiy bezlar yotadi.

**Mushak parda.** Ichak nayining oldingi va orqa qismi mushak parda ko'ndalang-targ'il, o'rta bo'lagida silliq mushaklardan iborat. Mushak pardada ichki — sirkulyar, tashqi — bo'ylama yotgan mushaklar bo'lib, ular orasidagi biriktiruvchi to'qimada Auerbax nerv chigallar, qon va limfa tomirlar joylashadi.

Tashqi-seroz yoki adventitsial parda. Me'da-ichak nayining asosiy qismi mana shu seroz parda - qorin pardaning visseral varag'i bilan o'ralgan. Seroz pardaning asosi qon tomirlar va nerv tolalari tutgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, tashqaridan - bir qavatli yassi epiteliy (mezoteliy) bilan qoplangan. Hazm yo'llarining ayrim

joylarida (qizilo'ngach, to'g'ri ichakning bir qismida) seroz parda bo'lmay, bular nerv va tomirlar tutuvchi biriktiruvchi to'qimadan iborat adventitsial parda bilan o'ralgan.

### Og'iz bo'shlig'i.

Hazm sistemasining oldingi bo'lagiga og'iz bo'shlig'i va uning hosilalari - lab, lunj, milk, qattiq tanglay, yumshoq tanglay, tishlar, so'lak bezlari, murtaklar, yutqin va qizilo'ngach kiradi. Hazm sistemasining oldingi qismi oziq moddalarga asosan mexanik ta'sir ko'rsatadi. So'lak bezlarining mahsuloti (amilaza va maltaza) ta'sirida og'iz bo'shlig'ida uglevodlarning dastlabki parchalanishi boshlanadi. Til so'rg'ichlarida ko'plab joylashgan ta'm sezish so'g'onlari oziqani degustatsiya qiladi. Og'iz va yutqin chegarasida Pirogovning limfoepitelial halqasi yotadi. Ular organizmni himoya qiluvchi murtaklardan iborat.

O'ziga xos xususiyatlari:

1. Shilliq parda ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Og'iz bo'shlig'i epiteliysi tomirlarga va hujayra elementlariga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy qavatning ustida yotadi. Epiteliy hujayralari doimo tushib, almashinib turadi (1 minutda taxminan 100 ming epiteliy hujayrasi almashinadi). Og'iz bo'shlig'i epiteliysi turli sohalarda bir xil tuzilishga ega bo'lsada, muguzlanish jarayoni til ustida, lunj, tanglay va tilning pastki qismlarida nisbatan rivojlangan. Epiteliyda bir necha qavat hujayralar tafovut etiladi.
2. Shilliq pardaning muskul qatlami esa kam rivojlangan yoki butunlay bo'lmaydi.
3. Qattiq tanglay, milk, tilning ustki yuzasida shilliq osti pardasi bo'lmaydi.

**Lab.** Labda 3 qism - teri, oraliq va shilliq qismlar tafovut etiladi. Lab o'zida ko'ndalang-targ'il mushak tutadi.

Labning teri qismi ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy bilan qoplangan. Bu yerda ter va yog' bezlari, sochlar bo'ladi.

Labning oraliq qismi o'z navbatida tashqi silliq va ichki so'rg'ichli zonadan iborat. Tashqi zona epiteliysida muguz qavat bo'lsada, u tiniq va o'ta yupqadir. Epiteliy osti so'rg'ichlari unchalik bo'ychan bo'lmaydi. Labning ichki so'rg'ichli zonasi, ayniqsa, yangi tug'ilgan bolalarda o'ta rivojlangan so'rg'ichlarga ega. Bola ulg'ayishi bilan bu so'rg'ichlar yassilanib ketadi. Bu zona epiteliysi anchagina qalin bo'lib, muguz qavat va yog' bezlaridan holidir. Xususiy qatlam epiteliyga botib kirib, o'ta bo'ychan so'rg'ichlar hosil qiladi, lab oraliq qismining xususiy qatlami ko'pgina kapillyarlarga ega bo'lganidan shu qism pushti ko'rinishga ega bo'lib qoladi. Xususiy qatlamining nerv oxirlariga mo'lligi esa lab pushti hoshiyasining o'ta sezuvchanligini ta'min etadi.

Labning shilliq qismi epiteliysi oraliq qismidagidan qalinroq bo'ladi. Xususiy qavat bevosita shilliq; osti pardasiga o'tib ketadi va ko'ndalang-targ'il mushaklarga tutashadi. Shilliq osti pardasida so'lak bezchalarining oxirgi bo'limlari joylashadi. Bezlar ancha yirik va murakkab naysimon-alveolyar tipga kirib oqsil va shilliq sekret ishlab chiqaradi. Epiteliy yuzasiga ochiluvchi chiqaruv naylari ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan.

**Milk.** Alveolyar o'simtalarni qoplab turgan shilliq parda ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, uning biriktiruvchi to'qimali xususiy qatlami nerv tolalari va tomirlarga boy bo'ladi.

Milkda bog'langan va erkin qismlar ajratiladi. Milkning bog'langan qismi barcha suyak alveolyar o'simtalari yuzasini qoplagan. Uning xususiy qavati suyak usti pardasiga to'g'ridan-to'g'ri tutashib ketgan. Milkni tish yuzasi bilan bog'langan tomoni milkning erkin qismini hosil qiladi. Bu tuzilmaning chuqurligi 1,5 mm cha bo'lib, tish-milk kasalligida (ayniqsa, parodontoz) hamda ularni davolash jarayonlarida bu xaltacha muhim ahamiyat kasb etadi. Milk nervlar bilan

yaxshi ta'minlangan. Milk epiteliysida erkin nerv oxirlari bo'lsa, xususiy biriktiruvchi to'qimada kapsulali va kapsulasiz nerv oxirlari ko'p bo'ladi. Milkda mushak qatlami bo'lmaydi.

**Lunj.** Lunj - mushakli a'zo bo'lib, shilliq parda bilan qoplangan, ichki yuzasi 3ta zonaga - yuqori maksillyar, pastki - mandibulyar va oraliq qismlarga bo'linadi. Yuqori qismning tuzilishi labning shilliq pardasiga o'xshash bo'lib, ko'p qavatli muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Xususiy qavatining so'rg'ichlari uncha katta bo'lmaydi va juda ko'p lunj bezlari tutadi. Shilliq osti parda qon tomir va nervlarga boy siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Oraliq kismning muskul qavati lunj muskullaridan hosil bo'lib, u erda lunj so'lak bezlari yotadi. Ularnng oxirgi sekretor bo'limi aralash sekret ishlab chiqaradi. Bundan tashqari, alohida shilliq ishlab chiqaruvchi oxirgi bo'limlari ham bo'ladi.

Lunjning mandibula qismi maksilla qismi kabi ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Xususiy plastinka so'rg'ichlari baland bo'lmay, uning shilliq osti pardasi yaxshi rivojlangan. Bu qavatda ko'plab lunj so'lak bezlari joylashadi.

**Qattiq tanglay.** Qattiq tanglay tanglay suyagi va uni qoplagan pardadan iborat bo'lib, shilliq parda ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Qattiq tanglayda shilliq osti parda bo'lmaydi. Siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy parda suyak ustki pardasi bilan birikkan. Qattiq tanglayning o'rta qismlarida, suyak usti pardasi va shilliq parda orasida so'lak bezlari joylashgan.

**Yumshoq tanglay va tilcha.** Bular o'z asosida ko'ndalang-targ'il mushak va zich tolali biriktiruvchi to'qima tutadi. Yumshoq tanglayning og'iz yuzasi va tilcha ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan va uning tagida ko'plab so'rg'ichlar hosil qiluvchi xususiy qavat joylashadi. Yumshoq tanglay burun yuzasining shilliq pardasi ko'p qatorli hilpillovchi qadahsimon hujayrali epiteliy bilan qoplangan. Bu erda shilliq osti pardasi bo'lmaydi. Yutish vaqtida yumshoq tanglay burun-halqum yo'lini berkitadi va ovqat luqmasini burun tomonga yo'naltirmaydi.

**Til.** Til mushakli a'zo bo'lib, uning asosini o'zaro perpendikulyar yo'nalgan 3 gruppaga ko'ndalang-targ'il mushak tashkil etadi. Tilning pastki shilliq parda yuzasi yupqagina ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan, xususiy plastinkasi epiteliyga botib kirib, uncha baland bo'lmagan so'rg'ichlar hosil qiladi. Xususiy plastinka ostida bevosita til mushaklariga tegib yotuvchi shilliq osti pardasi joylashgan. Tilning ustki va yon yuzalari esa ko'p qavatli yassi epiteliy va xususiy plastinkadan iborat shilliq parda bilan qoplangan bo'lib, shilliq osti pardasi bo'lmaydi. Xususiy qavat mushaklararo biriktiruvchi to'qima bilan qo'shib ketadi. Tilda 4 xil so'rg'ich — xususiy qavatning epiteliyga botib kirishidan hosil bo'lgan tuzilmalar tafovut etiladi: ipsimon; zamburug'simon; tarnovsimon; bargsimon so'rg'ichlar.

**Ipsimon so'rg'ichlari** shilliq pardadan bo'rtib chiqib, til ustki yuzasini qoplagan turli uzunlikdagi o'simtalarni hosil qiladi. Ipsimon so'rg'ichlar ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy bilan qoplangan. So'rg'ichlar asosida birlamchi va ikkilamchi biriktiruvchi to'qimali so'rg'ichlar joylashadi.

**Zamburug'simon so'rg'ichlar** asosan tilning yon tomonlarida va uch qismida joylashadi. Bu so'rg'ichlarning uch tomoni keng, asosi esa ingichka. Zamburug'simon so'rg'ich ham birlamchi biriktiruvchi to'qimali so'rg'ichdan, undan tarmoqlangan bir necha ikkilamchi biriktiruvchi to'qimali so'rg'ichlardan va ular yuzasini qoplab olgan ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliydan iborat. Zamburug'simon so'rg'ichlar devorida oz miqdorda ta'm bilish so'g'onlari (piyozchalari) uchraydi.

**Tarnovsimon so'rg'ichlar** 6—12 ta bo'lib, til tanasi bilan ildizi oralig'ida joylashgan eng yirik so'rg'ich hisoblanadi. Bu so'rg'ichlarning o'ziga xosligi shundan iboratki, ular boshqa

soʻrgʻichlar kabi til yuzasiga boʻrtib chiqmay, shilliq pardaga botib turadi. Shuning uchun ham bu soʻrgʻichlar atrofi tarnovsimon chuqur yoriq bilan oʻralgan. Soʻrgʻich koʻp qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan boʻlib, uning biriktiruvchi toʻqimadan iborat asosi epiteliyga koʻp sonli kalta boʻrtmalar—ikkilamchi soʻrgʻichlar tarzida oʻsib kiradi. Soʻrgʻich yon epiteliysida taʼm bilish soʻgʻonlari joylashadi. Tarnovsimon soʻrgʻichning biriktiruvchi toʻqimali asosida oqsil va shilliq bezlar joylashib, ularning sekret naylari tarnov tubiga ochiladi.

**Bargsimon soʻrgʻichlar** faqat bolalarda yaxshi rivojlangan boʻlib, uning oʻng va chap yonlarida joylashgan ikkita guruhdan iborat. Har bir guruh parallel joylashgan 4-8 ta soʻrgʻichdan iborat va ular bir-biridan tor boʻshliq orqali ajralib turadi. Har bir soʻrgʻichning uzunligi 2-5 mm atrofida. Soʻrgʻichlarning asosini biriktiruvchi toʻqimadan iborat birlamchi soʻrgʻich va undan tarmoqlangan 3 ta ikkilamchi soʻrgʻich tashkil etadi. Soʻrgʻich asosining oʻrtasida joylashgan ikkilamchi biriktiruvchi toʻqimali soʻrgʻich qon tomir tutganligidan tomirli soʻrgʻich deyilsa, qolgan ikkita yon soʻrgʻich nerv tolalariga moʻl boʻlganidan ikkilamchi nerv soʻrgʻichlari deyiladi.

Bargsimon soʻrgʻich koʻp qavatli muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplanib, oʻzida koʻpgina taʼm bilish soʻgʻonlari tutadi. Soʻrgʻich tagida koʻndalang-targʻil mushaklar, qon tomirlar va yogʻ hujayralarining toʻplamlari yotadi. Bu sohada oqsil bezlari joylashib, ularning chiqaruv naylari bargsimon soʻrgʻichlar orasidagi boʻshliqqa ochiladi va bez sekreti bu ingichka-oraliqni doimo yuvib turadi. Katta odamlarda bargsimon soʻrgʻich yoʻqolib boradi, shu soʻrgʻich bilan bogʻlangan bezlar oʻrnida esa yogʻ va limfoid toʻqima paydo boʻladi.

Til ildiz qismining shilliq pardasida soʻrgʻichlar boʻlmaydi, lekin bu yerda til sathi notekis boʻlib, koʻpgina doʻmboqchalar va chuqurchalarga ega. Doʻmboqchalar til shilliq pardasining xususiy qatlamida joylashgan limfoid toʻqima yigʻindisi - til murtagi hisobiga hosil boʻladi. Doʻmboqchalar orasida chuqurchalar - kriptalar mavjud boʻlib, ularga koʻpgina shilliq bezlarining chiqaruv naylari ochiladi.

Til mushaklari orasida oqsil, shilliq va aralash bezlar joylashadi. Bu bezlarning chiqaruv yoʻllari til shilliq pardasiga ochiladi. Tilda koʻplab tomirlar, nervlar va nerv oxirlari, mushaklar oralarida esa yogʻ hujayralarining toʻplamlari joylashgan.

### **Tishlar.**

**Tuzilishi:** 4 ta qismdan iborat: emal, dentin, sement, pulpa.

**Emal** – 96-97% mineral tuzlardan tashkil topgan; struktur-birligi- emal prizmalari, yupqa fibrillar toʻrda gidroksiapatit kristallari, prizmalar orasida yelimlovchi modda mavjud, tashqaridan kutikula bilan qoplangan.

**Dentin** – dentin kanalchalari odontoblastlarning oʻsimtalarini tutadi, hujayralararo moddasi (kollagen tolalar va oraliq moddadan iborat, 72% mineral tuzlar tashkil etadi); predentin (ohaklanmagan dentin) – emal va dentin orasida (interglobulyar boʻshlik); dentin va sement orasida Toms donador qavati; ikkilamchi dentin (oʻrin oluvchi) – kanalchalarning noaniq yoʻnalishi, koʻp miqdordagi interglobulyar boʻshliqlar, pulpada dentikllar.

**Sement** – suyak toʻqimasining turi boʻlib, 70% mineral moddalardan tashkil topadi. Hujayrali sement – sementotsitlardan va hujayralararo moddadan iborat, dagʻal tolali suyakka oʻxshaydi, hujayrasiz sement hujayralararo moddadan iborat, qon tomirlari tutmaydi, oziqlanishi diffuz.

**Tish pulpasi** - tish boʻshligʻida, 3 qavatli: tashqi (oʻsikchali odontoblastlardan iborat), oraliq (yetilmagan kollagen tolalar va differensiallashmagan hujayralardan iborat), ichki (siyrak joylashgan makrofaglar, fibroblastlar, adventitsial hujayralar, kollagen va retikulin tolalardan iborat);

**Periodont** – zich tolali biriktiruvchi to‘qima bo‘lib, tishlarni tish alveolarida mustaxkam tutadi, tishning bo‘yin qismi atrofida yumaloq bog‘lam hosil qiladi; kollagen tolalar bir tomondan sementga, ikkinchi tomondan suyak alveolariga o‘tib kiruvchi gorizont va radial tutamlar hosil qiladi; vazifasi tayanch va trofik.

**Tishlarning taraqqiyoti.** Manbalari: og‘iz bo‘shlig‘i epiteliysi (ektoderma) va mezenxima. Tish taraqqiyotining 3 ta davri:

**1-davri:** tish kurtagining hosil bo‘lishi (embriogenezning 6 xaftasi) og‘iz bo‘shligining epiteliysidan; tish o‘zagining hosil bo‘lishi – tish plastinkasi hujayralarining ko‘payishi.

**2-davri:** tish kurtagining shakllanishi va differentsiallanishi (embriogenezning 3 oyi oxirida) - emal a‘zosi avval «qalpoqcha» shaklida, keyinchalik «qo‘ng‘iroqcha» shaklida bo‘ladi. Emal a‘zosida 3 ta turdagi hujayralar mavjud: 1) ichki – ameloblastlarning hosilasi; 2) oraliq (emal a‘zosining pulpasi) – tish kutikulasining hosilasi; 3) tashqi – keyinchalik degeneratsiyaga uchraydi, pastki qismida ildizning epitelial qinini (Gertvig) hosil qiladi, tish ildizining rivojlanishini ta‘minlaydi. Emal a‘zosining ichiga mezenximaning botib kirishidan tish so‘rg‘ichi hosil bo‘ladi, atrofida esa undan tish xaltachasi hosil bo‘ladi.

**3-davri:** tish to‘qimalarining gistogenezi (embriogenezning 4 oyidan): tish so‘rg‘ichi mezenximasidan odontoblastlar hosil bo‘ladi, ular dentinning hujayralararo moddasini ishlab chiqaradi, u keyinchalik ohaklanadi; emal a‘zosining ichki hujayralari ameloblastlarga aylanadi, ular emalni ishlab chiqaradi (emal prizmalari va prizmalararo modda), keyinchalik gidroksiapatit tuzlari bilan mineralizatsiyalanishi sodir bo‘ladi. Tish so‘rg‘ichi tish pulpasini hosil qiladi, unga qon tomirlari va nerv tolalari kiradi; postembrional davrida tish xaltachasidan sement (ichki qavatidan) va periodont (tashqi qavatidan) hosil bo‘ladi. Doimiy tish kurtagi sut tishlari yonida hosil bo‘ladi. Tishlar almashinish davrida doimiy tishlar sut tishlarning ildizini va alveolyar to‘siqni osteoklastlar yordamida emirib, uning tojini itarib chiqaradi.

#### **Klinik ahamiyati.**

Tish kariesining vujudga kelishida, kislotali PH ning tish emalidagi kristillarga parchalovchi tasirida yuzaga keladi. Periodontal bog‘lamda kollagen sintezini jadal kechadi, lekin oqsil tanqisligi yoki vitamin C yetishmovchiligi periodontal bog‘lamni atrofiyaga uchratadi. Natijada tish alveolarida turgan tish qimirlab, tushib ketadi.

#### **Tishlar taraqqiyotining davrlari.**

1) tish kurtaklarining hosil bo‘lishi: 6 – xaftadan boshlab og‘iz bo‘shlig‘i epiteliysidan mezenximaga tish plastinkasi o‘tib kiradi, so‘ng tish kurtagi ko‘rinishida kengayadi (8 - xafta).

2) emal a‘zosining hosil bo‘lishi: tish kurtagi dastlab «qalpoqcha», so‘ng 4 - oylarning oxirida «qo‘ng‘iroqcha» ko‘rinishini oladi. Emal a‘zosida 3 qator hujayralar farqlanadi: ichki qavat – tish so‘rg‘ichi bilan chegaralanadi, kubsimon, so‘ng yuqori prizmatik – ameloblastlarni hosil qiluvchi, emal ishlab chiqaruvchi hujayralar; oraliq qavat - yassi hujayralardan iborat qavat, emal a‘zosi pulpasini hosil qiladi, preameloblastlarni to‘ldiruvchi kambial hujayralardan tashkil topgan. Emal a‘zosi pulpasi – o‘siqchali hujayralardan iborat, ular glikozaaminoglikanlar va oqsillardan iborat suyuq sekret ishlab chiqaradi. Desmosomalar ushbu hujayralarni o‘zaro, shuningdek, emal a‘zosining tashqi va oraliq hujayralari bilan ham bog‘laydi; tashqi qavat – kubsimon hujayradardan iborat, organellalari kam, keyinchalik qisman degeneratsiyaga uchraydi, qisman tish ildizi taraqqiyotida ishtirok etadi, ichki hujayralar bilan birga epitelial ildiz (gertvigov) qinini hosil qiladilar va bu bilan tish ildizi o‘shishini yo‘naltiradilar. 3 – oylarning oxirida tish plastinkasi parchalanadi, tish kurtagi og‘iz bo‘shlig‘i epiteliysidan ajraladi. Preameloblastlarning bazal membranasi ostida mezenximali tish so‘rg‘ichi joylashadi, uning



periferik hujayralari preodontoblastlarga aylanadi, ulardan dentin hosil qiluvchi odontoblastlar rivojlanadi. Qolgan hujayralar – kamdifferensiallashgan.

Tish kurtagi atrofida – mezenxima hujayralari to‘planib, tish xaltachasini hosil qiladilar, ular atrofida kapillyar to‘r o‘sib boradi.

3) tish kurtagining differensirovkasi (tish to‘qimalarining gistogenezi: preodontoblastlar odontoblastlarga differensiallashadilar, ular dentin ishlab chiqaradilar (dentinogenez).

**Odontoblastlar** – organellalari sust rivojlangan qutbli hujayralar, apikal qutbida tarmoqlangan o‘siqchalari tutadi, o‘siqchalar dentinda joylashib, uning qalinlashishi natijasida uzayadilar. Odontoblastlar 1 tip kollagen, glikoproteinlar, fosfoproteinlar (dentinning maxsus oqsili - fosforinlar), proteoglikanlar, glikoaminoglikanlar, kalsiy-bog‘lovchi oqsillar – osteokalsin va osteonektin sintezlaydilar va sekretsiyalaydilar. Dentin mineralizatsiyasi sekin asta sodir bo‘ladi.

Odontoblastlar yuzasida ohaklanmagan dentin – **pre-dentin chizig‘i** qoladi. Avval yopqich dentin – tashqi qavat hosil bo‘ladi, so‘ng pulpaoldi dentini hosil bo‘ladi. Dentinning ohaklanishi embrion taraqqiyotining 5 – oyidan boshlanadi. Dentinda o‘shish chiziqlari (Ebner) aniqlanadi – bu chiziqlar davriy ravishda hosil bo‘layotgan dentin natijasidir.

**Amelogenez** – 3 ta bosqichli: 1) sekretsiya va birlamchi mineralizatsiya (gidroksiapatit kristallarining cho‘kishi, organik moddalar miqdori ko‘p); 2) yetilishi va ikkilamchi mineralizatsiya (ohaklanishning davom etishi va organik matriks ko‘p miqdorining emirilishi); 3) emal yetilishining yakunlanishi (tishlar yorib chiqqandan so‘ng mineralizatsiyaning yakunlanishi). Ameloblastlar – odontoblastlardan pre-dentin hosil bo‘lgandan so‘ng preameloblastlardan differensiallashadi, qutblarini o‘zgartiradilar (inversiya), yuqori prizmatik hujayralar bo‘lib, organellalarga boy, apikal qismida o‘siqchalari mavjud (Tomas ipchalari). Sekretor granulari o‘siqchalarda to‘planadi. Emalning maxsus oqsillari – enamelinlar va amelogeninlar (nokollagen oqsillar). Sekretsiya tish kurtagining uchki qismidan, dentin va ameloblastlarning apikal yuzasi orasida boshlanib, keyinchalik bo‘yin sohasiga tarqaladi. Dentindan farq qilib tez minerallashadi. Emal g‘ovaksimon tuzilgan: unda emal prizmalari va prizmalararo emalni farqlash mumkin. Emal prizmalarining o‘shishi siklik ravishda amalga oshadi, shuning uchun emalda chiziqlar ko‘rinadi, bundan tashqari, davriy ohaklanish natijasida hosil bo‘lgan, o‘shish chiziqlarini ham ko‘rish mumkin (Retsius chiziqlari). Emal yetilishi tugagach, ameloblastlar emal a‘zosining tashqi qavati epiteliysi va emal a‘zosi pulpasining qoldiqlari bilan, tishlar yorib chiqquncha vazifa bajaruvchi, emalning ikkilamchi kutikulasini hosil qiladi.

4) Tish ildizining hosil bo‘lishi postembrional davrda boshlanadi. Emal a‘zosining tashqi va ichki qavatlaridan bo‘yin sohasida mezenximaga tish so‘rg‘ichi va tish xaltachasi o‘rtasiga ikki qavatli silindrsimon hujayrali tortma o‘sib kiradi (gertvigov ildiz qini). Ildiz dentini sekin-asta parchalanib boruvchi ildiz qini atrofiga cho‘kadi, undan keyinchalik kichik orolchalar qoladi (Malasse orolchalari). Ildiz qinining ba‘zi ichki hujayralari ameloblastlarga differensialanishi va periodont ichida joylashgan mayda emal tomchilarini ishlab chiqarishlari mumkin («emal marjonlari»).

**Sementogenez** – sement hosil bo‘lishi. Dentin bilan yondosh turuvchi tish xaltachasining hujayralari sementoblastlarga differensiallashadilar, ular kubsimon hujayralar bo‘lib, organellalarga boy, sementning organik asosini sintezlaydilar (kollagen tolalar va asosiy modda), u ildiz dentini yuzasiga qoplanadi. Keyinchalik ohaklanish sodir bo‘ladi (gidroksiapatit kristallarining cho‘kishi) va bu bilan birga yangi organik matriks qavati hosil buladi. Sement ichida qolgan sementoblastlar, sementotsitlarga aylanadi (suyak to‘qimasi rivojlanishiga

o'xshash). Birinchi bo'lib hujayrasiz sement hosil bo'ladi (birlamchi), tishlar yorib chiqqandan so'ng – hujayraviy (ikkilamchi) sement hosil bo'ladi. Hujayraviy sement xususiy kollagen tolalar va periodontdan kelgan tolalar tutadi.

**Periodontning hosil bo'lishi** – tish xaltachasining tashqi qavatidan fibroblastlar differensiallashadi, ular kollagen tolalar va asosiy moddani hosil qiladi. Kollagen tolalar ikki tomonlama o'sadi: sement va alveolyar suyak (qalinroq va shoxlanganroq) tomonidan bir-biriga qarab o'sib, birlashadilar. Kollagen tolalarning tutamlari tish ildiziga to'g'ri burchak ostida joylashadi. Tishlar yorib chiqqach kollagen tolalarning tutamlari qalinlashadi.

**Tish pulpasining taraqqiyoti** – tish so'rg'ichidan hosil bo'ladi. Uning differensiallanishi uchidan boshlanadi. So'rg'ichga odontoblastlar paydo bo'lguncha qon tomirlar, dentin hosil bo'lishi bilan esa nerv tolalari kirib keladi. So'rg'ichning periferik hujayralari odontoblastlarga differensiallashadi. So'rg'ichning markaziy qismi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimaga differensiallashadi. Pulpaning asosiy hujayralari – fibroblastlar, hujayralararo moddani sintezlaydi (I va III tip kollagen, glikoaminoglikanlar va boshq.).

Bir vaqtning o'zida qon tomirlar o'sib boradi: markazda – arteriolalar va venulalar, periferiyada – kapillyar to'r (1 va 2 tipdagi kapillyarlar).

**Tishlarning yorib chiqishi** – bu jarayon tishlarning hosil bo'lgan joyidan va jag' ichidan surilib, og'iz bo'shlig'ida koronkasining paydo bo'lishigacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi.

Tishlar og'iz bo'shlig'i epiteliysiga yaqinlashadi, bunda ular koronka ustidagi biriktiruvchi to'qimani parchalaydi, reduksiyaga uchragan emal epiteliysi og'iz bo'shlig'i epiteliysi bilan qo'shiladi, koronka ustida cho'ziladi, degeneratsiyaga uchraydi va koronka og'iz bo'shlig'iga yorib chiqadi.

Tish yorib chiqishining asosiy mexanizmi: 1) tish ildizi o'sishining nazariyasi, 2) gidrostatik bosim nazariyasi, 3) tish alveolasi suyak to'qimasining qayta qurilishi nazariyasi, 4) periodont tortish kuchi nazariyasi.

**Tishlarning almashinishi.** Doimiy tishlar o'sishi bilan, ular rezorbsiyaga uchrayotgan sut tishlarining alveolyar suyaklariga bosim o'tkazadi. Bosim kuchi ortishi bilan, sut tishlarining ildizi parchalanadi. Uning o'rnini doimiy tishlar egallaydi, sut tishlarining koronkasi turtib chiqariladi. Vaqtinchalik tishlarning rezorbsiyasi to'liqsimon xarakterga ega: tezkor parchalanish davri tinchlik davri bilan almashinadi. Tishlarning almashinishi 12 yoshga kelib tugaydi.

**Tishlarning umumiy tuzilish plani:** Anatomik jixatdan tishlarda: koronka, bo'yin va ildiz qism lari farqlanadi. Gistologik jihatdan esa 4 ta qismdan iborat: emal, dentin, sement, pulpa. Tishlarning koronka yoki toj qismi emal bilan qoplangan, ildiz qismi esa sement bilan qoplangan, tishlar markazida pulpar bo'shliq bo'lib, u pulpa bilan to'lgan.

**Tish koronkasi** – emal bilan qoplangan, chaynov bo'rtmalariga ega, anatomik va xirurgik koronka farqlanadi, yosh bolalarda va qari odamlarda mos kelmaydi.

**Tish ildizi** – dentindan tashkil topgan, sement bilan qoplangan, konussimon shaklga ega, tish alveolasida joylashgan, uchlarida bir yoki bir nechta teshikchalari bo'lib, ularga qon tomirlari va nervlar kirib turadi.

Tishlarning bo'yin qismi – emal bilan sement chegarasida joylashadi, bu erda koronka ildizga o'tadi.

**Tishlarning tayanch apparati (periodont)** – tishlarni tish alveolalariga bog'laydi. Uning tarkibiga: sement, periodont, tish alveolalarining devori, milk kiradi. Periodont bog'lamlari sementni tish alveolalari bilan bog'laydi, shuningdek milka birikadi, milklarning epiteliysi tishlarning bo'yin sohasida tishlarning yuzalari bilan zich birikkan bo'ladi.

**Emal.** 95-96 % mineral tuzlardan (gidroksiapatit, karbonatapatit, fluorapatit va boshq.), 1,2% - organik moddalardan, 3,8% - suvdan iborat. Hujayralar tutmaydi, qayta tiklanmaydi, lekin ularda ionlar almashinuvi sodir bo'ladi. Struktur-funksional birligi – emal prizmalari, prizmalar orasida – elimlovchi prizmalararo modda; tashqaridan kutikula bilan qoplangan.

**Emal prizmalari** – emal bo'ylab tutam bo'lib radial yo'nalgan bo'lib, S-simon qayrilgan. Prizmalar ko'ndalang kesmada oval, poligonal yoki qulfsimon bo'ladi, diametri 3-5 mkm. Organik matriksi ingichka fibrillyar to'r bo'lib, unda gidroksiapatit va sakkizkalsiyli fosfat joylashgan. Kristallar orasida mikroskopik bo'shliqlar suv bilan to'lgan. Prizmalarda yorug' va to'q chiziqlar aniqlanadi, ular emalning sutkalik hosil bo'lishi davrlariga mos keladi.

**Prizmalararo modda** – qalinligi 1 mkm dan kam, tuzilishiga ko'ra prizmalarga o'xshash, lekin kam minerallasgan, kamroq mustahkam, gidroksiapatit kristallari prizmalar kristallariga to'g'ri burchak ostida joylashgan. Emal dars ketganda aynan shu prizmalararo modda bo'ylab yo'naladi.

Dentin bilan chegaradosh emalning eng ichki qavati prizmalar tutmaydi.

Tishning bo'ylama shlifida emalda uning yuzasiga perpendikulyar yo'nalgan och va to'q chiziqlarni ko'rish mumkin – **Gunter-Shreger chiziqlari** – emal prizmalari tutamlarining turli kesishidan hosil bo'ladi.

**Retsius chiziqlari** – emal yuzasidan dentinga qaragan simmetrik yo'ylar. Ko'ndalang shliflarda – konsentrik halqalar (daraxtlardagi o'sish halqalariga o'xshash). Emalning ohaklanishining davriy jarayoniga mos keladi. Neonatal chiziqlar – sut tishlariga xos bo'lib, birinchi doimiy oziq tishda – emalni chegaralab turuvchi to'q chiziq, tug'ilguncha va tug'ilgandan keyin hosil bo'ladi.

**Emal plastinkalari** – emal mineralizatsiyasining ingichka bargsimon defektlari bo'lib, emal oqsillarini va og'iz bo'shlig'idan organik moddalarni tutadi.

**Emal duklari** – kalta to'g'nog'ichsimon yoki dugsimon tuzilmalar bo'lib, emalning ichki uchdan bir qismida joylashgan, o'zaro perpendikulyar bo'lib, dentin-emal chegarasida joylashadi, kam minerallasgan. Taxminan emal hosil qilishda ishtirok etmaydigan, lekin u bilan o'ralib qolib ketgan ameloblastlarning qoldiqlari deb qaraladi.

**Emal tutamlari** – mayda konussimon tuzilmalar bo'lib, ularning uchlari dentin-emal chegarasiga perpendikulyar yotadi, kam ohaklangan emal va prizmalararo modda tutadi.

**Dentin-emal birikmalari** – dentin yuzasidagi anastomozlar hosil qilib birlashgan tutamlar, emalga botib kirib turadi.

**Emal kutikulasi** – emalni yupqa parda bo'lib qoplab turadi, unda 2 qavat farqlanadi:

1. birlamchi kutikula (Nasmit pardasi) – glikoproteinlarning gomogen qavati;
2. ikkilamchi kutikula – tashqi qavati, emal a'zosining reduksiyaga uchragan epiteliysidan iborat.
3. Dentin – ohaklangan hujayralararo moddadan iborat bo'lib, unda dentin naychalari o'tadi, ularda odontoblastlarning o'siqchalari bo'ladi, hujayralarning tanalari pulpaning periferik qismida joylashadi. Naychalar orasida – intertubulyar dentin bo'ladi. Dentin suyak va sementdan qattiqroq, lekin emaldan yumshoqroqdir, u 70% anorganik, 20% organik va 10% suvdan tashkil topgan.

Hujayralararo modda – kollagen tolalar (1 tip kollagen) va asosiy modda (asosan proteoglikanlar), gidroksiapatit kristallari (oltiburchakli prizmalar yoki plastinkalar – globulalar yoki kalkosferitlar).

Gipominerallasgan dentin zonalar:

1) interglobulyar dentin – emal chegarasida noto‘g‘ri shakldagi ohaklanmagan kollagen fibrillalar, ular ohaklangan dentin globulalari orasida joylashadi, bu yerda peritubulyar dentin bo‘lmaydi;

2) donador Toms qavati – tish koronkasida sement chegarasida bo‘lib, mayda sust ohaklangan uchastkalardan (donachalardan) tashkil topgan;

3) pulpa chegarasida – ohaklanmagan qavat – pre-dentin, odontoblastlar qavatiga tegib turadi, I tipdagi kollagen, proteoglikanlar, glikozaaminoglikanlar, glikoproteinlar, fosfoproteinlar tutadi. Dentinning o‘shish zonasi hisoblanadi.

Dentinda 2 qavat farqlanadi:

1) pulpaoldi dentini - ichki qavat, dentin-emal chegarasiga tangensial, dentin naychalariga esa perpendikulyar yo‘nalgan tolalarni ko‘plab tutadi (Ebner tolalari).

2) yopqich dentin – tashqi qavat, asosan radial kollagen tolalardan iborat bo‘lib, dentin naychalariga parallel yo‘naladi (Korf tolalari). Pulpaoldi dentiniga nisbatan kam ohaklangan, kollagen tolalari kam.

**Dentin naychalari** – koronkada pulpadan dentin-emal chegarasiga qarab, ildizda sement-dentin chegarasiga qarab radial yo‘nalgan ingichka tolalar, pulpaoldi dentinida to‘g‘ri, yopqich qavatida - tarmoqlanib, o‘zaro anastomozlar orqali birlashadi, doim yon tarmoqlar hosil qiladi. Naychalar ichida odontoblastlarning o‘siqchalarini, nerv tolalari, to‘kima suyuqligi bilan o‘ralgan intratubulyar kollagen fibrillalar joylashgan. Naychalar devori ichkaridan ingichka organik parda bilan qoplangan (Neyman membranasi). Odontoblastlar o‘siqchalarida organellalar kam miqdorda bo‘ladi (donador EPT, silliq EPT, mitoxondriyalar, poliribosomalar, lizosomalar, vakuolalar). Nerv tolalari bir nechta naychalar ichida, asosan oziq tishlarning pre-dentin va dentinida bo‘lib, asosan bitta naychada bitta mielinsiz nerv tolasidan iborat.

**Peritubulyar dentin** - dentin naychasining devorini hosil qiladi. Intertubulyar dentin – naychalararo bo‘shliqlarni to‘ldiradi.

Peritubulyar dentinda intertubulyar dentinga nisbatan organik moddalar kam, mineral moddalar esa ko‘p bo‘ladi, u interglobulyar dentinda bo‘lmaydi.

Birlamchi dentin – tishlar shakllanishi va yorib chiqishi davrida hosil bo‘ladi.

Ikkilamchi dentin – tishlar yorib chiqqandan keyin hosil bo‘ladi – pulpaoldi dentini, pulpar kamera shaklini o‘zgartiradi.

Uchlamchi (irregulyar ikkilamchi) dentin – ta’sirga javoban hosil bo‘ladi, kam minerallasgan, dentin naychalari noto‘g‘ri yo‘nalgan, tish pulpasida hosil bo‘lishi mumkin (dentikllar).

Sklerozga uchragan (tiniq) dentin – naychalarda peritubulyar dentinning cho‘kishi, ularning torayishi va obliteratsiyasi.

Dentindagi o‘lik yo‘llar – dentin naychalari bo‘ylab qoramtir chiziqlar, odontoblastlarning parchalanishi natijasida hosil bo‘lgan qoldiq moddalar va gazzimon moddalar tutadi, pulpa oxirida irregulyar dentin cho‘kishi natijasida obliteratsiyaga uchragan.

**Sement** – ildiz va bo‘yinni qoplaydi, tuzilishiga ko‘ra suyak to‘qimasiga o‘xshaydi, lekin qon tomirlari tutmaydi va kayta qurilmaydi. Ildiz yuzasida butun hayot davomida hosil bo‘lib turadi. Vazifalari - tayanch, ildiz dentinini himoyalash, reparativ. 50-60% anorganik va 30-40% organik (asosan kollagen) moddalardan tashkil topgan. Hujayralari - sementotsitlar va sementoblastlar, hujayralararo moddasi - matriksi.

Hujayrali (birlamchi) va hujayrasiz (ikkilamchi) sementga bo‘linadi.

**Hujayrasiz sement** – tish uchida eng qalin, hujayralar tutmaydi, ohaklangan hujayralararo moddadan iborat (kollagen tolalar va asosiy moda), periodont tolalari hisobiga ko‘ndalang targ‘illikka va qatlamlikka (o‘shish chiziqlari) ega.

**Hujayrasiz sement** – ildizning apikal qismida hujayrasiz sement yuzasida joylashgan. Sementotsitlar va sementoblastlardan va ohaklangan hujayralararo moddadan (xususiy kollagen tolalar, periodont tolalari va asosiy modda) iborat.

**Sementotsitlar** – lakunalarda yotadi, yassi shaklda, kanalchalarda joylashgan tarmoqlangan o‘siqchalardan tuzilgan.

**Sementoblastlar** – sintetik apparati yaxshi rivojlangan, yuza joylashgan, ritmik ravishda sementning yangi qatlamlarini hosil qiluvchi hujayralar.

#### **Gipersementoz:**

1) lokal - tishning ildizlararo yuzasida yumaloq tugunchalar va tikanlarning (sementikllar) hosil bo‘lishi;

2) diffuz – ildiz butun yuzasining sement bilan qoplanishi, asosan pastki jag‘ tishlarida;

3) keng tarqarqalgan – barcha tishlarning ko‘p miqdordagi sement bilan qoplanishi.

**Pulpa** – pulpar kamerani va ildiz kanallarini to‘ldiradi, funksiyalari – trofik, plastik, sensor, himoya.

Tuzilishi: asosi – siyrak biriktiruvchi to‘qima (hujayra va hujayralararo modda).

Hujayralari: odontoblastlar, fibroblastlar, makrofaglar, dendrit hujayralar, limfotsitlar, plazmotsitlar, semiz hujayralar, eozinofillar, kamdifferensiallashgan hujayralar.

**Odontoblastlar** – tanasi – pulpaning periferik qismida, o‘siqchalari – dentin kanalchalari ichida. Shakli prizmatik, noksimon, kubsimon, organellalari yaxshi rivojlangan, sekretor granulari hujayralarning apikal qismida.

**Fibroblastlar** – shakli o‘siqchali, sintetik apparati yaxshi rivojlangan, funksiyalari – hujayralararo modda komponentlarining sintezi, ularni yutish va hazm qilish. Ba’zida desmosomalar va tirqishli birikmalar bilan qo‘shilib, uch o‘lchamli to‘r hosil qiladilar.

**Makrofaglar** – oval, duksimon shaklda bo‘lib, ko‘p miqdorda lizosomalar tutadi. Nobud bo‘lgan hujayralarni yutib, hazm qiladilar, mikroorganizmlarni fagotsitoz qiladilar, immun reaksiyalarda ishtirok etadilar, asosan pulpaning markazida joylashgan.

**Dendrit hujayralar** – antigentaqdim etuvchi hujayralar, ko‘p miqdorda o‘siqchalar, lizosomalar tutadi, yadrosi invaginatsiyalar hosil qiladi, pinotsitoz pufakchalar asosan pulpaning periferik qismida joylashgan.

**Limfotsitlar** – asosan kichik, T-limfotsitlar.

**Semiz hujayralar** – koronkada ko‘p bo‘ladi, yallig‘lanish jarayonida ko‘payadi.

**Kamdifferensiallashgan hujayralar** – asosan subodontoblastik qatlamda joylashadi, organellalari kam, odontoblastlar yoki fibroblastlarga differensiallashadilar.

**Hujayralararo modda** – kollagen, retikulyar tolalar va asosiy moddadan iborat. I va III tip kollagen.

Koronka va ildiz pulpalarining tuzilishidagi farqlar – doimiy tishlarda yaqqol namoyon bo‘ladi: ildiz qismi eng qalin, kollagen tolalari ko‘p, kam qon va nerv tomirlari bilan ta’minlangan, hujayralari kamroq, odontoblastlar kubsimon yoki yassi, 1-2 qator joylashgan, oralik to‘qima anik emas. Koronka qismida odontoblastlar silindrik yoki noksimon shaklda, bir necha qator bo‘lib joylashgan.

Pulpa arxitektonikasi - 3 qavatli :

1) periferik (odontoblastlar – qalinligi - 1-8 hujayralar)

2) oraliq (subodontoblastik, faqat koronkada):

a) tashqi zona – hujayrasiz, ichki zona hujayralarining o‘siqchalarini tutadi, nerv tolalari to‘ri, qon kapillyarlari, kollagen va retikulyar tolalardan iborat);

b) ichki zona – ko‘p miqdorda hujayralar, kapillyarlar, mielinli va mielinsiz nerv tolalaridan iborat;

3) markaziy kavat – siyrak biriktiruvchi to‘qima, fibroblastlar, makrofaglar, qon va limfa tomirlari, nerv tolalari tutadi.

Qon bilan ta‘minlanishi – tomirlarning xususiyatlari – yuzasiga nisbatan devori yupqa. I va II tip kapillyarlari. Pulpada ohaklangan uchastkalar (kalsifikatlar, petrifikatlar) va dentikllar (dentin hosil bo‘lishi) uchraydi.

**Periodont** – radial va gorizontal kollagen tolalari tutamlari bir tomondan sementga, ikkinchi tomondan alveolyar usiqchaga birlashgan (sharpey tolalari). Tutamlar orasida – siyrak biriktiruvchi to‘qima, ingichka tarmoqlanuvchi kollagen tolalar to‘r hosil qiladilar. Bundan tashqari, oksitalan tolalar to‘ri (etilgan elastik tolalar) mavjud, etilgan elastik tolalar yo‘q.

Periodont hujayralari: fibroblastlar, kamdifferensialashgan hujayralar, osteoblastlar (alveolyar o‘siqchalar yuzasida), sementoblastlar (sement yuzasida), osteoklastlar, odontoklastlar, makrofaglar, semiz hujayralar va leykotsitlar, Malasse epitelial o‘siqchalari (gertvigov epitelial qin va tish plastinkasi epitelisining qoldiqlari).

Alveolyar o‘siqcha – tishlar yorib chiqqandan so‘ng paydo bo‘ladi, tishlar joylashadigan tish alveolarini hosil qiladi. Alveolyar o‘siqchalarda 2 qism farqlanadi: 1) xususiy alveolyar suyak (osteonlardan iborat plastinkasimon suyak, undan periodontning sharpey tolalari kesib o‘tadi), 2) tayanch alveolyar suyak (kompakt suyak, alveolyar o‘siqchalarning devorini hosil qiladi, va g‘ovak suyak, alveolyar o‘siqchalar devorlari va xususiy alveolyar suyak orasidagi bo‘shliqni to‘ldirib turadi).

**Og‘iz chuqurchasi va jabra apparatining shakllanishi.** Ichak nayining kranialismi ektoderma bilan koplanadi, keyinchalik ushbu ektoderma birlamchi ichakka botib, og‘iz chuqurchasini xosil qiladi. Og‘iz pardasi birlamchi og‘iz bo‘shligining hosilasidir. Birlamchi yutqin soxasida mezenximadan 4 ta jabra cho‘ntaklari, ular orasida esa – jabra ravoqlari (JR) xosil buladi. JR tashqaridan bir biridan ektoderma botiqliklari – jabra yoriqlari bilan ajralgan. Birinchi, ikkinchi va uchinchi JR yuz, og‘iz bo‘shligi, til taraqqiyotida ishtirok etadilar.

**Yuz taraqqiyotining 1 bosqichi:** mezenximadan epidermis bilan qoplangan dungliklarning hosil bo‘lishi. Birinchi JR dan - maksillyar va mandibulyar o‘simtalar hosil bo‘ladi, ular og‘iz bo‘shligining kirish qismini chegaralaydi. Peshona usimtasi – maksillyar usimtalar orasida hosil bo‘ladi, uning lateral qismidagi chuqurchalar xid bilish chuqurchalarini hosil qiladi, natijada peshona usimtasini medial va lateral burun usimtalarga ajratadi. Keyinchalik maksillyar usimtalar o‘zaro va medial va lateral burun o‘simtalari bilan birlashib ketadi.

Yuzning embriogeneznining ikkinchi oyidagi taraqqiyoti. Ko‘z kurtaklarining, birinchi va ikkinchi JR ning mezodermasidan chaynov va mimika mushaklarining hosil bo‘lishi, ya‘ni yuzning tashqi qiyofasi shakllanadi.

#### **Yuqori va pastki jag‘larning taraqqiyoti.**

1) Yuqorigi jag va yuqorigi lablarning hosil bo‘lishi. Yuqori jag‘ning va labning o‘rta qismi – medial burun usimtasidan hosil bo‘ladi. Maksillyar usimtalarning medial qismi va lateral burun o‘simtalari o‘rtasida ko‘z yosh kanali shakllanadi.

2) Pastki jag va pastki lablarning hosil bo‘lishi. Mandibulyar usimtalarning ko‘shilishidan shakllanadi. Mezenximada jag bo‘ylab gialin tog‘aydan iborat plastinka (Mekkelev tog‘ai) hosil bo‘ladi, lekin u o‘rta chiziq bo‘ylab ko‘shilmaydi. 7- xaftasida tog‘ay yuzasida

mezenxmadan suyak to‘qimasi rivojlana boshlaydi. Keyinchalik tish kurtaklari orasida alveolyar usimtalari shakllanadi. 10-xaftalarga kelib, pastki jag‘ shakllanadi. Mekkelev tog‘ai degeneratsiyaga uchraydi va so‘rilib ketadi, o‘rni esa suyak to‘qimasi bilan almashinadi.

**Tanglay va burunning xosil bulishi.** 6–7-xaftalarda maksillyar usimtalardan tanglay usimtalari hosil bo‘ladi, natijada birlamchi og‘iz bo‘shlig‘i ikki qavatga ajralib qoladi: burun bo‘shlig‘i va og‘iz bo‘shlig‘i. Tanglayning oldingi qismi (o‘rtasi) o‘rta burun usimtalaridan hosil bo‘ladi (birlamchi tanglay). 2-oylarga kelib tanglay usimtalarining ko‘shilishi natijasida ikkilamchi tanglay hosil bo‘ladi. Tanglay choklari soxasida epiteliy bo‘lmaydi, biroq biriktiruvchi tukimasida epiteliy orolchalari saqlanib qoladi (epitelial marjonlar). Ikkita tanglay usimtalarining qushilishida ularga o‘rta chiziq buylab burun to‘sigi o‘sadi va ular bilan ko‘shilib ketadi, natijada burun bushlig‘i ikkiga ajraladi. Birlamchi tanglayda va ikkilamchi tanglayning kranial qismida suyak tuqimasi – qattiq tanglay rivojlanadi. Ikkilamchi tanglayning kaudal qismi esa yumshoq tanglayni hosil qiladi.

**Tilning taraqqiyoti.** Rivojlanishning 4-xaftasida og‘iz bo‘shlig‘ining tubida 1-, 2-, 3- JR mezenximasidan hosil bo‘ladi. Dastlab toq til do‘ngligi, keyinchalik 1-JR dan ikkita yon til do‘ngliklari shakllanadi. Ularning ko‘shilishidan til tanasi hosil bo‘ladi. Til ildizi 2- va 3- JR ning ko‘shilishi soxasining yugonlashuvidan xosil buladi. Til tanasi va ildizi tilning terminal borozda si bilan chegaralanadi, bu yerda tarnovsimon surgichlar xosil buladi. Til mushaklari miotomlarning ensa somitlaridan rivojlanadi. 9-haftasida til ildizi soxasiga limfotsitlarning migratsiyasi natijasida til murtagining kurtagi xosil buladi.

**Og‘iz bushligi shillik va shillik osti pardalarining va sulak bezlarining tarakkiyoti.**

1) og‘iz bo‘shligi epiteliysi ektodermadan hosil bo‘ladi. Dastlab epiteliy bir qavatli, 5-6 xaftasiga kelib – ikki qavatli; 10-11 xaftasida – ko‘p qavatli; 13-20 xaftasida – epiteliyda qavatlar hosil bo‘ladi.

2) 7 xaftasida tilda so‘rgichlar hosil bo‘ladi;

3) mezenximadan xususiy plastinka shakllanadi; 6 – 8 xaftasidan boshlab chaynov soxalarining tuzilishida farqlar paydo bo‘ladi – hujayra va tolalar miqdori ortadi (qattiq tanglay, milk);

4) shilliq osti parda ba‘zi joylarda shakllanadi. Milk, qattiq tanglay, tilning yuzasi soxalarida bo‘lmaydi. Kelib chiqishi va differentsiallanishi xususiy plastinkaga o‘xshaydi. Bu erda 9-10-xaftadan boshlab limfoid tuzilmalar va mayda so‘lak bezlari rivojlanadi. Og‘iz bushlig‘i epiteliysidan mezenximaga tasmalar botib kiradi, ular usib, tarmoqlanadi, natijada so‘lak bezlarining chiqaruv naylari va oxirgi bo‘limlari rivojlanadi. So‘lak bezlarining rivojlanishi tug‘ilish davrigacha tugamaydi. Ba‘zida bezlarning taraqqiyoti va rivojlanishida buzilishlar (aplaziya) yoki shakllanish joyining surilishi (distopiya) kuzatiladi.

7. Lunj, milk, qattiq va yumshoq tanglay tuzilishi.

**Lunj tuzilishi.** Og‘iz bo‘shlig‘ining yon devorlarini hosil qiladi. Tashqaridan – teri, ichkaridan – shilliq va shilliq osti parda bilan qoplangan, o‘rtasida – lunj mushagi (kundalang-targ‘il); so‘lak bezlari shilliq osti pardasida va mushaklar oralig‘ida joylashgan, ularning oxirgi bo‘limlari aralash tipida va shilliq. Shilliq qismida 3 ta zonasi bor: maksillyar, mandibulyar va oraliq. Epiteliysi ko‘p qavatli yassi mo‘guzlanmaydigan, ba‘zida oraliq qismi epiteliysi mo‘guzlanadi. Xususiy plastinkasida turli kattalikdagi so‘rg‘ichlari bo‘ladi, ko‘p miqdorda kollagen tolalar mushaklar bilan bog‘lanadi, shuning uchun shilliq osti pardasi yirik burmalar hosil qilmaydi. Shillik osti pardasi – siyrak tolali biriktiruvchi tukimadan iborat, unda oraliq zonadan tashqari aralash so‘lak bezlari bo‘ladi. So‘lak bezlari lunj mushaklari orasida ham bo‘ladi. Shilliq va shilliq osti qavatlarida yog‘ to‘kimasi ko‘p bo‘ladi.

**Milk tuzilishi.** Tishlarni urab turadi, shilliq osti qavati va so‘lak bezlari tutmaydi, 3 ta qismi farqlanadi: birikkan, erkin, tishlararo milk surg‘ichlari. Birikkan qismi tish alveolyar usimtarining suyak usti pardasiga birikkan bo‘ladi. Erkin qismi tish yuzasini qoplaydi va biroz xarakatchan bo‘ladi. Tishlararo milk surg‘ichlari tishlar oralig‘ida joylashgan.

Milk epiteliysi – ko‘p qavatli yassi mo‘guzlanadigan, tez qayta tiklanadi. Xususiy plastinkasi ikki qavatli: surg‘ichli va to‘rsimon. Tashqarida surg‘ichlar yuqori bo‘ladi, tish oldi yuzasida esa surg‘ichlari bo‘lmaydi, epiteliy ham yuqqa bo‘ladi.

To‘rsimon qavati – kup miqdorda kollagen tolalarini tutuvchi zich tolali biriktiruvchi tuqimadan iborat, tolalar tish alveolyar usimtarining suyak usti pardasiga, shuningdek tish sementiga birikkan bo‘ladi. Bulardan tashqari elastik tolalar, qon tomirlari va ko‘p miqdorda nerv oxirlari mavjud.

**Kattik tanglay tuzilishi.** Shilliq pardasi tanglay suyaklarining suyak usti pardasi bilan birikkan; epiteliysi ko‘p qavatli yassi muguzlanadigan; xususiy plastinkasida so‘rg‘ichlari uzun ingichka, tutamlar hosil qiluvchi kollagen tolalari ko‘p; 4 ta zonasi farqlanadi: yog‘, bez, chok zonasi va qirg‘oq.

**Yog‘ zonasida:** qattiq tanglayning oldingi qismida shilliq osti pardasida yog‘ tuqimasi ko‘p bo‘ladi; tanglay chokiga to‘gri burchak ostida shilliq pardasining qattiq burmalari (qirralari) bo‘lib, ularda kollagen tolalarining yug‘on tutamlari mavjud.

**Bezli zonasida:** qattiq tanglayning orqa qismida shilliq osti pardasida shilliq so‘lak bezlarining to‘plami bo‘ladi. Bezlar va yog‘ bo‘lakchalari orasida ikkala zonada ham yuzaga perpendikulyar yo‘nalgan kollagen tolalarning tutamlari o‘tadi, ular suyak usti pardasiga birikadi.

Tanglay choki zonasi qattiq tanglayning urta chizigi bo‘ylab joylashgan. Bu erda shilliq osti pardasi bo‘lmaydi, yumaloq epiteliy orolchalari bo‘lib, ular «epitelial marjonlar» deb nomlanadi.

Qirg‘oq zonasi – milkga o‘tish zonasi xisoblanadi, shilliq osti pardasi yo‘q.

**Yumshoq tanglay tuzilishi.** Og‘iz bo‘shlig‘ini halqumdan ajratib turadi. Mushakli asosi bo‘ladi. Ikkita yuzasi farqlanadi: oldingi (og‘iz xalqum) va orqa (burun xalqum). Oldingi qismi: epiteliysi ko‘p qavatli yassi mo‘guzlanmaydigan, ta‘m bilish piyozchalari uchraydi; xususiy plastinkasi – surg‘ichlari baland, elastik tolalar tutamlari mavjud; shilliq osti pardasi faqat oldingi qismida bo‘lib, shilliq so‘lak bezlari va yog‘ tuqimasi tutadi.

Orqa qismi: epiteliysi ko‘p qatorli kiprikchali; shilliq qavatining xususiy plastinkasida aralash va shilliq bezlar va limfoid tugunchalar tutadi.

Og‘iz bo‘shligida mexanik ishlovdan o‘tgan oziq moddalar qizilo‘ngach orqali me‘daga tushadi. Bu erda u me‘da shirasi bilan aralashadi va kimyoviy jihatdan qayta ishlanadi. Me‘da oziq moddalarni ichakda butunlay hazm bo‘lishini ta‘minlovchi muhim vazifalarni bajaradi. Me‘daning asosiy vazifasi sekret ya‘ni me‘da shirasini ishlab chiqarishdir. Me‘da shirasi me‘da devoridagi turli bezlar maqsuloti bo‘lib, uning tarkibida: pepsin, ximozin, lipaza fermentlari hamda xlorid kislota va shilliq modda bor.

**Me‘da** embrion ichagining o‘rta bo‘lagidan taraqqiy etadi, ya‘ni embrion takomilining 4-haftasida birlamchi ichakning kengaygan qismidan me‘da hosil bo‘ladi. Ichak nayi endotermasidan epiteliy va me‘da bezlari rivojlansa, me‘daning qolgan qismlari mezenximaning hosilasi hisoblanadi.

Me‘da anatomik jihatdan kardial, tub, tana va pilorik qismlar tafovut etiladi. Me‘da devori shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalardan iborat.



**Ingichka ichakda** oziq moddalarning parchalanishi va so‘rilishi bilan boqliq turli xil jarayonlar amalga oshadi. Bu erda hamma oziq moddalar-oqsillar, yoqlar va karbonsuvlar kimyoviy jihatdan qayta ishlanadi, ya’ni parchalanadi. Oqsillarni qayta ishlashdan oddiy oqsillarni parchalovchi enterokinaza, kinazogen, tripsin va murakkab oqsillar – nukleoproteidlarni parchalovchi – nukleaza fermentlari ishtirok etadi. Karbonsuvlarni parchalashda – amilaza, maltaza, saxaraza, laktaza va fosfataza. Yog‘larni parchalashda – lipaza fermentlari qatnashadi. Ichakning evakuatsiya faoliyati uning mushak pardasining peristaltik qisqarishi hisobiga bajariladi.

Ingichka ichak devorida shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalar tafovut etiladi.

**Yo‘qon ichak** anatomik jihatdan turli qismlarga bo‘linadi: chuvalchangsimon o‘simta tutgan ko‘richak, chamber ichak, ”S” simon va to‘qri ichak. Yo‘qon ichak devori ham boshqa ichaklar kabi shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalardan iborat. Chamber ichakning barcha bo‘limlari bir xil tuzilgan. Shilliq pardada faqatgina kriptalar bo‘lib, vorsinkalar tutmaydi. Bundan tashqari, shilliq va shilliq osti pardalar ko‘pgina burmalar hosil qiladi. Bu burmalar yarim oysimon bo‘lib, aylana holatda joylashadi. Yug‘on ichak shilliq qavati ko‘pgina kriptalarga ega. Bu kriptalar ingichka ichak kriptalariga nisbatan chuqur va serbar bo‘lib ko‘plab qadahsimon hujayralar tutadi.

**Me‘da osti bezi** (pankreas) ovqat hazm qilish sistemasining katta bezlaridan xisoblanadi. U aralash bez bo‘lib, endokrin va ekzokrin qismlardan tuzilgan.

Bezning ekzokrin qismida tripsin, ximotripsin, karboksipeptidaza, amilaza, lipaza, esteraza va boshqa fermentlarga boy bo‘lgan pankreatik shira ishlab chiqariladi. Pankreatik shira bezning chiqaruv nayi orqali un ikki barmoq ichakka tushadi va uning fermentlari tasirida ichakka oqsil, karbon suv va yoglar uzlarining oxirgi maxsulotlari (monomerlari)gacha parchalaydi.

Endokrin qismida insulin, glyukogon, somotastatin, pankreatik polipeptit kabi gormonlar organizmda uglevodlar, oqsillar va yog‘lar almashinivi boshqarishda ishtirok etadi.

**Taraqquiyoti.** Me‘da ostibezi pusht xayotining 3-4 xaftasida birlamchi ichakning dorzal va 2ta ventral epitelial burtmalaridan rivojlanadi. Dorzal burtmadan bezning tana va dum qismi ventral burtmadan bosh qismi va bezning chiqaruv naylari rivojlanadi. Embrional taraqqiyotning 5-xaftasida epitelial tasmalardan birlamchi chiqaruv naylari hosil bo‘lib ular tarmoqlanib uchi berk holda tamom bo‘ladi. Embrional rivojlanishning 4-xaftasida chiqaruv naylaridan epitelial kurtaklar hosil bo‘lib bular sekretor bo‘limga aylanadi.

Anatomik jihatdan bezning bosh, tana va dum bo‘limlari tafovut qilinadi. Bezni qoplovchi yupqa kapsula biriktiruvchi tuqimadan iborat bo‘lib, u bezning ichkarisiga kirib borib, bo‘laklarga ajratadi. Biriktiruvchi tuqimadan qon tomirlar, chiqaruv naylari, limfa tomirlari va nervlar joylashadi.

Bo‘laklar ekzokrin va endokrin qismlardan tashkil topgan. Bez massasini 97% ga yaqini ekzokrin, 3% ga yaqini endokrin qismidan iborat.

#### **Limfoepitelial halqa. So‘lak bezlari.**

Og‘iz bo‘shlig‘i bilan yutqin chegarasida shilliq pardada limfoid tuzilmalarning ko‘pgina to‘plamlari joylashgan. Ular nafas va ovqat hazm qilish yo‘llarining boshlang‘ich joylarini o‘rab turadi va **yutqin limfoepitelial halqasi (Pirogov halqasi)** deb ataladi. Limfoid tuzilmalarning eng yirik to‘plamlari **murtaklar** deb nomlanadi. Halqa 7 ta murtaklardan: juft tanglay, Evstaxiy nayi hamda bittadan yutqin, til va hiqildoq murtaklaridan iborat.

Tanglay murtaklari yutqinning yon chetlarida, yumshoq tanglay - yoylarining orasida joylashgan juft tuzilma. Murtak ko‘p qavatli yassi, muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan.

Bu epiteliyning o'ziga xosligi shundan iboratki, bu erda limfotsitlar o'ta ko'p bo'lib, ular orasida donador leykotsitlar ham uchraydi. Epiteliy ostida shilliq pardaning xususiy plastinkasi va shilliq osti qatlami joylashadi.

Murtakning yuzasi notekis bo'lib, shilliq pardaning bir qancha burmalari orasida 10-20 ta chuqurchalar - kriptalarni, ular esa tarmoqlanib, ikkilamchi kriptalarni hosil qiladi. Murtak shilliq pardasining xususiy plastinkasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu plastinkada ko'pgina limfatik follikullar joylashadi. Follikullarda ko'plab limfotsitlar hosil bo'ladi. Bu limfotsitlar siljib, shilliq parda xususiy plastinkasi va epiteliysini qoplaydi. Epigeliysida shuningdek, donador leykotsitlar ham bo'ladi.

Murtak shilliq pardasining mushak plastinkasi rivojlanmagan. Murtakning shilliq osti pardasi ham siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, u a'zoning kapsulasini hosil qiladi. Shu tuzilmalar ko'plab qon va limfa tomirlariga hamda murtakni ta'minlovchi nervlarga ega.

Murtaklar ikki xil: ximoya va qon hosil qilish funksiyalarini bajaradi. Himoya vazifasi bu erga tushgan mikroblarni fagotsitoz qilish va mikroblarga qarshi antigen hosil qilib, butun organizmni shu mikrobg qarshi tayyorlashdan iborat bo'lsa, qon yaratish faoliyati limfoid follikullarda limfotsitlar hosil bo'lishi bilan ifodalanadi.

Hozirgi kunda hazm yo'llaridagi murtaklar va tanglay murtaklari limfotsitlarining antitelo va immunoglobulinlar ishlab chiqarishda faol qatnashishiga shubha qolmadi. Ular immunokompetent hujayralarga antigen strukturasi haqida ma'lumot berib turadi. Epiteliy hujayralari orasida joylashgan limfotsitlar epiteliy hujayralarini almashinishida ham qatnashadi.

**So'lak bezlari** alohida-alohida jollashgan 3 juft yirik: qulok oldi, jag' osti va til osti bezlaridan hamda og'iz bo'shlig'ining shilliq pardasida joylashgan juda ko'p mayda bezlardan iborat. Barcha so'lak bezlari tuzilishiga ko'ra naysimon, alveolyar va alveolyar-naysimon bezlarga, ishlab chiqargan sekretining xususiyatiga ko'ra shilliq bezlari, oqsil bezlari va aralash bezlarga tafovut qilinadi.

**Quloq oldi bezi.** Bu bez murakkab tarmoqlangan alveolyar bez bo'lib, sekreti sof oqsil. Bez tashqi tomondan nozik biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan qoplangan, kapsuladan bez ichiga uni mayda bo'laklarga bo'luvchi to'siqlar - trabekulalar tarmoqlangan. Bu biriktiruvchi to'qimali to'siqlarda qon tomirlar, so'lak naylari, nerv tutamlari va hujayralar yotadi. Quloq oldi bezining har bir bo'lakchalari oxirgi sekretor pufakcha - atsinuslardan va chiqaruv naylaridan iborat. Atsinuslar ikki xil hujayralardan tuzilgan. Atsinuslarni tashkil etgan, sekretor xususiyatiga ega bo'lgan, piramidasimon hujayralarning yadrosi yumaloq bo'lib, hujayraning bazal qismida joylashadi. Bu hujayralarning yadro ustki qismi mayda oksifil sekretor donalar tutsa, kengroq bazal qismi bazofil xususiyatiga ega. Sekretor hujayrasining uchida mikrovorsinkalar mavjud, apikal sitoplazmada ko'pgina sekret donalari joylashadi. Ularning miqdori hujayraning ish holatiga ko'ra o'zgarib turadi. Oqsil sekretsiyasida ishtirok etuvchi hujayralari orasida hujayralararo sekretor nay bo'lib, hujayra mahsuloti shu nay orqali atsinus bo'shlig'iga tushadi.

Atsinusning ikkinchi hujayrasi atsinus hujayralarini o'zining uzun o'simtali bilan o'rab turuvchi va atsinus hujayrasi bilan bazal membrana o'rtasida joylashgan mioepitelial hujayralardir.

Mioepitelial hujayralar og'iz bo'shlig'i epiteliy hujayralarining hosilasi bo'lsada, bajaradigan faoliyati - qisqarish funksiyasi mushak elementlarini eslatadi. Bu hujayralar atsinus epiteliy hujayralarini har tomondan o'rab turganligidan ular «savatsimon hujayralar» deb ham ataladi. Mioepitelial hujayralar sitoplazmasida joylashgan maxsus qisqaruvchi fibrillalar bu

hujayraning atsinus epiteliysini siqib, hujayra secretini atsinus bo'shlig'iga chiqarib berishni ta'minlaydi.

Bezning chiqaruv naylari bo'lakchalar ichki, bo'lakchalararo naylardan va bezning umumiy nayidan iborat. Bo'lakchalar ichki nayi o'z navbatida kiritma nay va so'lak naylaridan tashkil topgan.

Chiqaruv naylari kiritma qismdan boshlanadi. Kiritma nay past kubsimon epiteliydan tuzilgan bo'lib, ularning bazal membranasida mioepitelial hujayralar joylashadi. Bu kiritma naylar so'lak nayiga o'tadi. So'lak nayi bir qavatli oksifil sitoplazmali silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Bu hujayralarning bazal qismida plazmatik membraning burmalari orasida ko'plab tayoqchasimon mitoxondriyalar joylashib bazal chiziqlar hosil qiladi va shuning uchun ham bu tuzilma **chiziqli nay** deb ataladi. Mazkur hujayralar sitoplazmasida joylashgan donalar va pufakchalar so'lak nayining sekretor faoliyatidan, so'lak hosil bo'lishida ishtiroki borligidan darak beradi. So'lak nayi bo'lakchalararo nayga o'tadi. Bu nay ikki qavat silindrsimon epiteliy bilan qoplanib, nay yiriklashgan sari uning epiteliysi ko'p qavatli bo'lib boradi. Bo'lakchalararo naylar umumiy nayga qo'shiladi. Bu naylar ko'p qavatli kubsimon va nayning og'izga ochilish joyida ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, yuqorigi katta jag' tishi sohasida lunjning shilliq qavatiga ochiladi.

**Jag' osti bezi.** Bu organ tuzilishiga ko'ra alveolyar-naysimon, sekretining xarakteriga ko'ra aralash - ham oqsil, ham shilliq ishlab chiqaruvchi bezdir. Bez tashqaridan yupqa biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan qoplangan. Kapsula bezni bo'laklarga bo'lib biriktiruvchi to'qimali trabekulalargacha davom etadi. Har bir bo'lak o'z navbatida, quloq oldi bezi singari, atsinus va sekret chiqaruv nayining boshlanish qismlaridan iborat. Bu bezda ikki xil - sof oqsil hujayralaridan va ham oqsil, ham shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralardan tashkil topgan atsinuslar tafovut etiladi. Sof oqsil ishlab chiqaruvchi hujayralardan iborat atsinuslar ko'p bo'lib, ularning tuzilishi quloq oldi bezi oxirgi sekretor qismi kabi tuzilishiga ega. Aralash sekretor bo'limlari sof oqsil ishlovchi atsinuslardan yirikroq bo'lib, 2 xil: oqsil va shilliq ishlovchi hujayralardan tashkil topgan. Shilliq hujayralar yirik bo'lib, atsinusning markaziy qismini egallaydi. Hujayra yadrosi juda yassilangan va zichlangan bo'lib, doimo uning bazal qismida joylashadi. Shilliq hujayralar sitoplazmasi oqish bo'lib shillik sekreti tutgani uchun och bo'yaladi. Aralash hujayrali atsinuslar tarkibida oqsil hujayralar shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralar yonida o'ziga xos yarim oysimon tuzilma (Jianutssi yarim oyi) sifatida ajralib turadi.

Jag' osti bezining so'lak chiqaruv naylari quloq oldi bezining naylari kabi tuzilishga ega bo'lsa ham, lekin kiritma nay qisqaroq bo'ladi, chunki bez taraqqiyoti davrida nayning bir qismi shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralar hosil bo'lishiga sarflanadi. Bosh chiqaruv nayi - Vartonov nayi til yuganchasi sohasida til osti bezi nayining yoniga ochiladi.

**Til osti bezi.** Til osti bezi murakkab alveolyar-naysimon, tarmoqlangan bezdir. Til osti bezida uch xil: aralash - ham shilliq, ham oqsil ishlab chiqaruvchi, sof shilliq hamda kam miqdorda faqatgina oqsil ishlab chiqaruvchi hujayralardan tashkil topgan atsinuslar bo'ladi. Oqsil hujayralar aralash hujayrali atsinuslarda jag' osti bezi hujayralariga o'xshash Jianutssi yarim oylarini hosil qilib joylashadi. Til osti bezining so'lak chiqaruv nayi yirik so'lak bezlariga o'xshash tuzilgan bo'lsa ham, bu erda nay o'ta kalta bo'ladi. Bezning bosh chiqaruv nayi til yuganchasiga ochiladi.

Bez stromasida qon tomirlar, nerv tolalari va sekret chiqaruv naylari joylashadi.

**So'lak tarkibi va uning mohiyati.** Hamma so'lak bezlari va mayda so'lak bezchalari sekretlari qo'shib, umumiy so'lakni hosil qiladi. Uning tarkibiga 99,5% suv, anorganik moddalar, ya'ni tuzlar va organik moddalardan bir qancha fermentlar - ptialin, maltaza, lipaza,

peptidaza va proteinazalar kiradi. Bundan tashqari, unda mutsinlar, hujayra elementlaridan epiteliy va leykotsitlar uchraydi. So‘lakning tarkibida turli xil bakteriyalar uchraydi. So‘lak oziq moddani namlaydi, yumshatadi, yarim suyuq holatga keltirib chaynash va yutishni engillatadi. So‘lak tarkibidagi fermentlar ta’siri uning zarur faoliyatidan biridir. Og‘iz bo‘shlig‘idan boshlab karbon suvlar parchalanadi. So‘lak yordamida organizm bir qancha organik va anorganik chiqindilardan (siydik kislotasi, kreatin, yod va boshqalar) tozalanadi. So‘lak bezlarining himoya faoliyati bakteritsid xususiyatga ega bo‘lgan lizotsim moddasini ajratishdan iborat.

So‘lak tarkibida insulin, parotin, epiteliyning o‘shish faktori va boshqa shunga o‘xshash gormon va biologik aktiv moddalarning bo‘lishi so‘lak bezlari endokrin vazifani ham bajaradi deyishga asos bo‘ladi.

### **Me‘da. Qizilo‘ngach.**

Qizilo‘ngach epiteliy qavati oldingi ichak entodermasida joylashgan prexordal plastinkadan, boshqa qavatlari esa atrofdagi mezenximadan paydo bo‘ladi. Takomillashish jarayonida epiteliyal qavat bir necha marta o‘zgaradi. Dastavval, embriogenezning 4-haftasigacha, qizilo‘ngach epiteliysi bir qavatli silindrsimon epiteliydan iborat bo‘lib, so‘ng ikki qavatliga aylanadi. SHU vaqtdan boshlab epiteliy qatlami o‘shib ketadi va qizilo‘ngach teshigini berkitib qo‘yadi. Keyinchalik, epiteliy emirilib, yana nayning ichi ochiladi. Homila hayotining 3-oyida qizilo‘ngach ko‘p qatorli hilpillovchi epiteliy bilan qoplangan. 13-haftadan boshlab hilpillovchi hujayralar pufaksimon hujayralarga, ular esa yassilanib ko‘p qavatli yassi epiteliyni hosil qiladi.

**Tuzilishi. Shilliq pardasi** epiteliydan, xususiy va muskul plastinkalaridan iborat. Epiteliy ko‘p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bo‘lib, 20-25 qavat hujayra qatlamlaridan iborat. Eng yuqori qatlamlaridagi yassi hujayralarda muguzlanish alomatlari bo‘ladi. Epiteliy qatlamining bazal hujayralarida mitoz bo‘linishlarni uchratish mumkin. Hosil bo‘lgan yosh hujayralar etilib yuqoriga suriladi, yuza hujayralar, esa ketma-ket tushib turadi. Shu tarzda fiziologik regeneratsiya yuz beradi. Xususiy plastinkasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan iborat. Xususiy qavat epiteliyga botib kirib so‘rg‘ichlar hosil qiladi. Biriktiruvchi to‘qimada elastik va kollagen tolalar mo‘l bo‘ladi. Bu erda biriktiruvchi to‘qimaning hamma komponentlari mavjud bo‘lib, juda ko‘p limfotsitlar uchraydi. Ko‘pincha bu limfotsitlar diffuz joylashsa, ba‘zan ular limfoid follikul hosil qilishi mumkin.

Shilliq pardaning xususiy plastinkasida qizilo‘ngachning kardial bezlari joylashadi. Ular to‘da-to‘da bo‘lib 2 gruppani tashkil qiladi. Yuqori gruppa kardial bezlar hiqildoqning uzuksimon tog‘ayi va kekirdakning 5-halqasi sohasida, pastki to‘dasi esa quyi qismida - qizilo‘ngachning me‘daga o‘tish erida yotadi. Bu bezlar me‘daning kardial bezlariga o‘xshash tuzilgan. Bezlarining oxirgi bo‘limlari shilliq ishlab chiqaruvchi silindrsimon yoki kubsimon hujayralardan iborat bo‘lib, ba‘zan ular orasida parietal hujayralar ham uchraydi. Bez naylari epiteliy yuzasiga ochiladi. Qizilo‘ngachning kardial bezlari ko‘p miqdorda endokrin hujayralar tutadi, ular asosan bezning oxirgi bo‘limlarida, qisman chiqaruv naylarida joylashgan. Bu hujayralar me‘da-ichak nayining ES, ESL va boshqa hujayralariga o‘xshaydi. Qizilo‘ngachning kardial bezlarining tuzilishi, joylashishi va funksiyasini bilish shifokorlar uchun muhim ahamiyatga ega, chunki ular joylashgan yerda ko‘pincha qizilo‘ngachning ikkilamchi bo‘shliqlari, kistalari, yaralari va o‘smalari hosil bo‘ladi. Shilliq pardaning mushak plastinkasi elastik tolalar to‘ri bilan o‘ralgan silliq mushak hujayralaridan tuzilgan. Shu mushakning qisqarishi natijasida ovqat luqmalarining o‘tishi engillashadi.

**Shilliq osti pardasi** siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan tuzilgan. Kollagen va elastik tolalar ko‘pincha bo‘ylamasiga yo‘naladi. Bu qavat qalinligi 300-700 mkm ga teng bo‘lib, bu yerda qizilo‘ngachning shilliq ishlab chiqaruvchi xususiy bezlari joylashadi. Bu — murakkab tarmoqlangan naysimon-alveolyar bezlardir. Bezlarning oxirgi bo‘limlari faqat shilliq hujayralardan tashkil topgan. Bez sekretini avval mayda, so‘ng yirik chiqaruv naylariga quyiladi. Ular qo‘shilib, epiteliy yuzasiga ochiladi. Mayda naychalarda epiteliy bir qavatli kubsimon yoki past silindrsimon, yirik naylarda esa ko‘p qavatli yassi hujayralardan iborat. Qizilo‘ngachning xususiy bezlarining mahsuloti shilliq pardaning yuzasini namlab oziq moddaning yaxshi siljishini ta‘sirlaydi. Xususiy bezlar asosan qizilo‘ngachning yuqori qismida uchraydi.

**Mushak parda** ichki aylana va tashqi bo‘ylama yotgan mushak qavatlardan iborat bo‘lib, uning qalinligi 1-2 mm ga teng. Mushak parda qizilo‘ngachning yuqori 1/3 qismida ko‘ndalang targ‘il, o‘rta 1/3 qismida ham ko‘ndalang-targ‘il, ham silliq mushak, quyi 1/3 qismida esa faqatgina silliq mushaklardan tuzilgan. Bu xususiyat kesmada qizilo‘ngachning qaysi joyidan olinganligini aniqlash uchun belgi bo‘ladi. Ichki sirkulyar qavat ikki qizilo‘ngach sfinkterlarini hosil qiladi. Yuqori sfinkter uzuksimon tog‘ay sohasida joylashgan bo‘lsa, ikkinchi - pastki sfinkter qizilo‘ngachning me‘daga o‘tish joyida hosil bo‘ladi. Bu tuzilmalar amaliy meditsinada katta ahamiyatga ega.

**Adventitsial parda** siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, bir tomondan mushak qavatidagi, tashqari tomondan a‘zo atrofidagi biriktiruvchi to‘qima bilan aloqada bo‘ladi. Adventitsiyada bo‘ylama yo‘nalgan qon tomirlar va nerv tolalar ko‘plab joylashadi. Qizilo‘ngachning pastki - qorin qismida adventitsiya o‘rnida seroz parda bo‘lib, u mezoteliy bilan o‘ralgan biriktiruvchi to‘qimadan tashkil topgan.

Me‘da xazm sistemasining asosiy a‘zolaridan bo‘lib, quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Sekretor - me‘da shirasini ishlab chiqaradi. Me‘da shirasi me‘da devoridagi turli bezlar mahsuloti bo‘lib, uning tarkibida: pepsin, ximozin, lipaza fermentlari hamda xlorid kislotasi va shilliq modda bor.

2. Kimyoviy parchalash. Pepsin — me‘da shirasining asosiy fermenti hisoblanadi. Uning ta‘sirida ovqat tarkibidagi murakkab oqsillar ancha oddiy-albumoz va peptonlargacha parchalanadi. Pepsinning fermentativ faoliyati faqat kislotali muhitdagina namoyon bo‘ladi, shu sababli uning aktivlanishi uchun xlorid kislotaning bo‘lishi zarur. Lipaza me‘dada oz miqdorda ajraladi va yog‘larning parchalanishida ishtirok etadi. Faqat emizikli bolalarda me‘da shirasi tarkibida ximozin moddasi bo‘lib, u sutni ivitadi. Shilliq modda me‘da shilliq pardasi yuzasini qoplab, uni xlorid kislotasi ta‘siridan va dag‘al ovqat luqmalarining shikastlashidan saqlaydi. Me‘dada antipepsin deb ataluvchi maxsus modda ishlab chiqariladi degan taxminlar bor. Me‘da devorining pepsinning hazm qiluvchi ta‘siriga chidamliligi me‘da shirasida antipepsin borligi bilan izohlanadi.

3. Mexanik vazifasi ovqatni me‘da shirasi bilan aralashtirish va qayta ishlangan ovqat massasini o‘n ikki barmoq ichakka o‘tkazib berishdan iborat. Bu vazifani bajarishda me‘da devorining mushaklari ishtirok etadi.

4. Me‘da devorida ovqat bilan kirgan vitamin B<sub>12</sub>ning so‘rilishini ta‘minlovchi antianemik omil hosil bo‘ladi. Bu omilning bo‘lmasligi odamda xavfli kamqonlik kasaliga olib keladi.

5. Me‘da devori orqali suv, spirt, tuzlar, qand va boshqa moddalar yaxshi so‘riladi.

6. Me‘da qisman ekskretor vazifani ham bajarishi mumkin. Ba‘zi buyrak kasalliklarida me‘da devori orqali oqsil almashinuvining ba‘zi oxirgi mahsulotlari (ammiak, mochevina va

boshqalar) ajralishi mumkin. Me'da endokrin vazifani ham bajarib, gastrin, gistamin, serotonin, motilin, enteroglyukagon va boshqa qator biologik aktiv moddalarni ajratadi. Bu moddalar me'da va hazm qilish yo'llarining boshqa bo'limlari motorikasiga va bez hujayralarining sekretor faoliyatiga kuchaytiruvchi yoki pasaytiruvchi ta'sir qiladi.

**Taraqqiyyoti.** Me'da embrion takomilining 4- haftasida birlamchi ichakning kengaygan qismidan hosil bo'ladi. Ichak nayi endotermasidan epiteliy va me'da bezlari rivojlansa, me'daning qolgan qismlari mezenximaning hosilasi hisoblanadi.

**Tuzilishi.** Me'dada anatomik jihatdan kardial, tub, tana va pilorik qismlar tafovut etiladi. Me'da devori shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalardan iborat.

**Shilliq parda.** Me'da shilliq pardasi yuzasi uning burmalari, maydonchalari va chuqurchalari hisobiga notekis bo'ladi. Me'da burmalarining hosil bo'lishida shilliq osti parda qatnashadi. Me'da maydonchalari shilliq pardaning bir-biridan egatchalar orqali ajralib turgan sohalaridir. Ular ko'p burchakli shaklga ega bo'lib, eni 1 mm dan 16 mm gacha etadi. Maydonchalarning hosil bo'lishiga sabab, me'da bezlari to'da-to'da bo'lib joylashib, bir-biridan biriktiruvchi to'qimaning yupqa qatlami bilan ajralib turishidir. SHu birikgiruvchi to'qima qatlami me'da maydonchalarining chegarasini hosil qiladi.

Me'da chuqurchalari epiteliyning xususiy plastinkaga botib kirishidan hosil bo'lib, ularning umumiy soni 3 mln ga etadi. Chuqurchalar me'daning hamma yuzasida uchraydi, ammo turli qismlarida ularning chuqurligi har xil bo'ladi.

Me'da shilliq pardasining yuzasi hamma joyda bir qavatli prizmatik qoplovchi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, uning qizilo'ngach epiteliysi bilan chegarasi aniq ajralib turadi. Me'da epiteliysining o'ziga xos xususiyati uning bez tabiatiga ega ekanligidadir. Me'daning barcha qoplovchi epiteliy hujayralari doimiy ravishda shilliq tabiatli (mukoid) sekret ajratadi. Har bir qoplovchi hujayrada ikki qism: apikal va bazal qismlari aniq ajralib turadi. Bazal qismida oval shaklda yadro yotib, uning ustida Golji kompleksi joylashadi.

Apikal qism har xil shakl va kattalikdagi mukoid sekret donalari bilan to'lgan. Qoplovchi epitelial hujayralarning apikal yuzasida mikrovorsinkalar mazjud bo'lib, yon yuzalarining plazmatik membranasi ko'plab interdigitatsiyalar hosil qiladi. Qoplovchi epiteliyning sekretini shilliq parda ustida mukoid parda hosil qilib, uni me'da shirasining ta'siridan va dag'al ovqat parchalarining shikastlashidan asraydi.

Shilliq pardaning xususiy plastinkasida me'da bezlari joylashgan, ular orasida esa siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimaning yupqa qatlamlari yotadi, bu erda doimo limfoid elementlar bo'ladi, ular ba'zan tarqoq (diffuz) holda joylashsa, ba'zida yakka-yakka yotuvchi solitar follikullarni hosil qiladi.

Shilliq pardaning mushak plastinkasi uch qavatdan: ichki va tashqi aylana xamda o'rta bo'ylma yo'nalgan silliq mushak hujayralaridan iborat. Mushak hujayralarining qisqarishi shilliq pardaning harakatchanligini ta'minlaydi va me'da bezlaridan sekretni chiqarishga ko'maklashadi.

**Me'da bezlari** uning turli bo'limlarida bir xil tuzilishga ega bo'lmaydi. Uch xil me'da bezlari tafovut qilinadi: **fundal** yoki me'daning xususiy bezlari, **pilorik** va **kardial** bezlar. Bezlarning eng ko'pi fundal bezlar bo'lib, ular me'daning tana va tub qismlarida joylashgan. Kardial va pilorik bezlar esa me'daning tegishli bo'limlarida joylashadi.

Tuzilishiga ko'ra fundal bezlar oddiy tar-moqlanmagan yoki qisman tarmoqlangan naysimon bezlardir. Ularda bo'yin, tana va tub qismlari tafovut qilinadi. Tana va tub qismlari bezning asosiy

sekretor bo'limini tashkil qilsa, bo'yin qismi chiqaruv nayi vazifasini bajaradi va me'da chuqurchasiga ochiladi.

Fundal bezlarda besh xil: bosh, parietal, qo'shimcha, bo'yin hamda endokrin hujayralar tafovut qilinadi.

**Bosh hujayralar** asosan bezning tana va tub qismlarida joylashadi. Bu hujayralar silindrsimon shaklga ega bo'lib, yumaloq yadrosi hujayra markazida joylashgan. Hujayralarda apikal va bazal qismlar tafovut qilinadi. Apikal qismida oqsil tabiatli sekret donachalari bo'ladi. Bazal qismi bazofil bo'yalib, bu erda hujayralarning yaxshi rivojlangan sintetik apparati joylashgan. Elektron mikroskop yordamida bosh hujayralarning apikal yuzasida qisqa va yo'g'on mikrovarsinkalar borligi aniqlangan. Gistoximiyaviy usul bilan bosh hujayralarda pepsinogen (zimogen) profermenti ishlanishi aniqlangan. Pepsinogen xlorid kislotasi ishtirokida o'zining aktiv formasi bo'lgan pepsinga aylanadi. Adashgan nerv ta'sirlanganda bosh hujayralardan pepsinogen donachalarining tezda ajralib chiqishi tajribalarda tasdiqlangan.

**Parietal hujayralar** bosh va qo'shimcha hujayralardan orqaroqda joylashib, ularning bazal qismlariga jips tegib yotadi. Ular me'da bezlarining eng yirik hujayralari bo'lib, noto'g'ri yumaloq shaklga ega, yirik yadrosi sitoplazmaning markaziy qismida joylashadi. Parietal hujayralar asosan bezning tana va bo'yin qismlarida yakka-yakka holda joylashadi. Hujayra sitoplazmasi donador tuzilishga ega bo'lib, oksifil bo'yaladi. Parietal hujayralar elektron mikroskopik tuzilishining o'ziga xos xususiyati shundaki, ularda juda ko'p mikrovarsinkalar tutuvchi maxsus hujayra ichi kanalchalari sistemasi mavjud. Hujayra ichi kanalchalari bosh va qo'shimcha hujayralar orasida joylashgan hujayralararo kanalchalarga yoki to'g'ridan-to'g'ri bez bo'shlig'iga ochiladi. Sitoplazmasida kristallarga boy mitoxondriyalarning juda ko'p bo'lishi parietal hujayralar uchun xarakterlidir. Mitoxondriyalar orasida silliq endoplazmatik to'r hosilasi bo'lgai mayda pufakchalar joylashadi, shuning uchun hujayra sitoplazmasi katak-katak ko'rinishga ega bo'ladi. Hozirda parietal hujayralarning vodorod ( $H^+$ ) ionlarini ishlab chiqarishi aniqlangan. Vodorod ionlarining hosil bo'lishida karboangidraza fermenti muhim rol o'ynaydi. Bu ferment ishtirokida parietal hujayralar sitoplazmasida karbonatangidrid va suv birikishidan karbonat kislotasi ( $H_2CO_3$ ) hosil bo'ladi. Karbonat kislotasi o'z navbatida vodorod ( $H^+$ ) va bikarbonat ( $NCO_3^-$ ) ionlariga ajraladi. Hosil bo'lgan  $H^+$  ioni mayda pufakchalar qobig'ida bo'lgan  $H^+$ -ATFaza ta'sirida pufakchalarga yig'iladi. Mayda pufakchalar esa parietal hujayraning hujayra ichi kanalchalari devoriga borib qo'shiladi. Natijada  $H^+$  ionlari avval hujayra ichi kanalchasiga, so'ngra fundal bezning bo'shlig'i orqali me'da chuqurchasiga chiqadi. Bu erda  $H^+$  ionlari xlorid ionlari bilan birikib xlorid kislotani hosil qiladi.

**Qo'shimcha hujayralar** ko'pincha bezning tana qismida joylashib, past prizmatik shaklga ega. Hujayraning bazal qismida yassilangan yadro joylashadi. Qo'shimcha hujayralar qoplama epiteliysi mahsulotlaridan farqlanadigan, shilliqsimon modda ishlab chiqaradi. Ba'zi olimlarning ta'kidlashicha, bu hujayralar sirtida mukoid moddadan tashqari oqsil ham bo'ladi. Shuning uchun ham, qo'shimcha hujayralar mukoid — peptid hujayralar nomini olgan. Elektron mikroskopda qo'shimcha hujayralarning apikal qismida kam miqdorda kalta, bir xil kattalikda bo'lmagan hujayra o'simalari ko'rinadi. Qo'shimcha hujayralarning apikal qismi sekretor donachalarga boy bo'ladi. Qo'shimcha hujayralarda Golji kompleksi o'ta rivojlangan bo'lib, uning struktura komponentlarini to'la farq etish mumkin.

**Bo'yin yoki oraliq hujayralar** me'da chuqurchalarining qoplama hujayralariga yondoshib joylashadi. Bu hujayralar bezlarning kam differensiallangan kambial hujayralari hisoblanadi. Bu hujayralar past kubsimon bo'lib, yirik, oval yoki dumaloq yadroga ega. Hujayralarda ko'pgina

mitoz figuralarini uchratish mumkin. Oraliq hujayra sitoplazmasida neytral va kislotali glikozaminglikanlar bo'ladi.

**Endokrin hujayralar** sitoplazmasi kumush tuzi bilan bo'alganda aniq ko'rinadigan o'ziga xos donalar tutishi bilan ajralib turadi. Hozirgi kunda hazm qilish sistemasida (me'da va ichaklarda) endokrin hujayralarning ko'p turi aniqlangan.

Endokrin hujayralarning ishlab chiqargan mahsulotlari (gormonlari) hazm sistemasi a'zolari faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi. Hazm yo'li endokrin hujayralarining turli mahsulotlari har bir a'zoning funksional holatini boshqaribgina qolmay, barcha a'zolarining serqirrali faoliyatini uyg'unlashtirib beruvchi murakkab omil hisoblanadi. Shu kunlarda hazm yo'lida joylashgan endokrin hujayralarda 20 ga yaqin gormon va biologik aktiv moddalar sintezlanishi aniqlangan. Shu moddalarning ayrimlariga nisbatan ularning qaysi hujayralarga taalluqliligi belgilangan. Bu gormonlarning ayrimlari organizm va hazm a'zosining holatiga monand ravishda organ faoliyatini susaytirishi yoki kuchaytirishi mumkin. Shuning uchun ham ularga ximiyaviy distant koordinatorlar sifatida qaraladi.

Endokrin hujayralarning gormonlari, masalan, gastrin va gistamin me'dada xlorid kislotasi sekretsiyasini kuchaytirsa, serotonin, glyukagon shu faoliyatga aks ta'sir etadi va pepsin ajralishini ham susaytiradi. Shu kabi jarayonlar oqibatida me'da bez apparatining ma'lum me'yorda ishlashi uchun sharoit yaratib beriladi. Funksional holatlarni kuchaytiruvchi va susaytiruvchi gormonlar nisbatining o'zgarishi hazm yo'li bezlarining gipo- yoki giperfunksiya holatini ta'minlaydi va natijada, turli patologik jarayonlarning yuzaga kelishiga sababchi bo'ladi.

Me'daning shilliq osti pardasi elastik tolalarga boy bo'lgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu erda tomirlar va nerv chigallari (Meysner chigallari) joylashadi. Me'da mushak pardasi me'daning turli bo'limlarida bir xil rivojlanmagan. Me'daning kardial qismida mushak parda yupqa bo'lsa, tana bo'limida esa, ayniqsa, pilorik qismida o'ta yaxshi rivojlangan bo'lib, pilorik sfinker hosil qiladi.

Mushak parda ichki qiyshiq yo'nalgan, o'rta-sirkulyar va tashqi uzuna-siga ketgan 3 qavat silliq mushak hujayralaridan iborat. Bu mushak qatlamlar orasida Auerbach nerv chigalini tutgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima joylashadi. Me'daning seroz pardasi mushak pardaga yopishgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima va tashqi tomondan mezoteliy bilan qoplangan tuzilmadir.

**Me'daning pilorik bezlari** me'daning o'n ikki barmoq ichakka o'tish joyida bo'ladi. Bu bezlar kalta va o'ta tarmoqlanib ketganligidan odatda bez sekretor qismlarining ko'ndalang hamda qiyshiq kesmalari uchraydi. Pilorik bezlar siyrak joylashgan bo'lib, ular orasida anchagina biriktiruvchi to'qima qatlami joylashadi. Bez hujayralari bir tipda bo'lib, fundal bezlar qo'shimcha hujayralarining tuzilishiga o'xshaydi. Bu hujayralarda faqat neytral mukopolisaxaridlar aniqlanadi. Shu narsa ma'lumki, pilorik bezlar sekretori oqsillarni aminokislotalargacha parchalovchi dipeptidaza kabi fermentlar tutadi. Me'daning pilorik bo'limida ko'pgina endokrin hujayralar qatori me'daning bezlari sekretsiyasini kuchaytiruvchi gastrin gormonini ishlab chiqaruvchi «G» hujayra ham mavjud.

**Me'daning kardial bezlari** o'ta tarmoqlangan oddiy naysimon bezdir. Bu bezlarning oxirgi sekretor bo'limlari prizmatik hujayralardan iborat bo'lib, yassilangan yadrosi hujayraning bazal qismida joylashadi. Hujayra sitoplazmasining apikal qismida elektron zich sekret donachalari to'lib turadi. Kardial bez hujayralarining nozik tuzilishi me'da pilorik bo'limi qo'shimcha hujayralariga o'xshagan bo'ladi.

### **Ingichka ichak.**



Ingichka ichakda oziq moddalarning parchalanishi va soʻrilishi bilan bogʻliq turli xil jarayonlar amalga oshadi. Bu erda hamma oziq moddalar - oqsillar, yogʻlar va karbonsuvlar ximiyaviy jihatdan qayta ishlanadi, yaʼni parchalanadi. Oqsillarni qayta ishlashdan oddiy oqsillarni parchalovchi - enterokinaza, kinazogen va tripsin, peptidlarni aminokislotalargacha parchalovchi - erepsin (peptidazalar aralashmasi) va murakkab oqsillar - nukleoproteidlarni parchalovchi - nukleaza fermentlari ishtirok etadi. Karbonsuvlarni parchalashda – amilaza, maltaza, saxaroza, laktaza, fosfataza yogʻlarni parchalashda - lipaza fermentlari qatnashadi. Ichakning evakuatsiya faoliyati uning mushak pardasining peristaltik qisqarishi hisobiga bajariladi. Bundan tashqari, ichak endokrin vazifani ham bajaradi va serotonin, gistamin, motilin, sekretin, enteroglyukagon, xoletsistokinin, pankrezimin, gastrin va gastrinni ingibitori kabi biologik aktiv moddalarni ishlab chiqaradi.

**Taraqqiyoti.** Embrion rivojlanishining 5-haftasida birlamchi ichak nayi oʻrta qismining oldingi boʻlimidan oʻn ikki barmoq, oʻrta boʻlimidan och ichak, yonbosh va yoʻgʻon ichaklar paydo boʻlsa, orqa boʻlimi toʻgʻri ichakni hosil qiladi. Vorsinkalar, kriptalar epiteliysi va duodenal bezlar ichak endodermasidan hosil boʻladi. Shilliq pardaning xususiy qatlami va shilliq osti parda embriogenezing 7—8-haftalarida mezenximadan taraqqiy etadi. Mushak parda embrion hayotining 7—8 oylarida toʻla hosil boʻladi. Seroz parda pusht taraqqiyotining 5-haftalarida embrional biriktiruvchi toʻqimadan paydo boʻladi.

**Tuzilishi.** Ingichka ichak devorida shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalar tafovut etiladi.

**Shilliq parda** epiteliy, xususiy va mushak qatlamlardan iborat boʻlib, unda aylana burmalar, vorsinka (soʻrgʻichlar) hamda kriptalar borligi uchun ingichka ichakka xos boʻlgan manzarani yaratadi. Aylana burmalar shilliq va shilliq osti pardalari hisobiga hosil boʻladi. Vorsinkalar shilliq pardaning barmoqsimon boʻrtmalari boʻlib, ichak boʻshligʻida erkin holda chiqib yotadi. Ingichka ichakda vorsinkalar soni juda koʻp. Vorsinkalar miqdori va balandligi ingichka ichakning butun uzunasi boʻylab bir xilda boʻlmay, oʻrta hisobda oʻn ikki barmoq ichakniig 1 mm<sup>2</sup> yuzasida 22—40, yonbosh ichakda esa 18 dan 25 tagacha boʻladi. Oʻn ikki barmoq ichakda vorsinkalar serbar va kalta, och va yonbosh ichaklarda esa ingichkaroq, lekin baland boʻladi. Vorsinkalarning hosil boʻlishida shilliq pardaning hamma kavatlari ishtirok etadi. Kriptalar yoki ichak bezlari epiteliyning xususiy plastinkaga botib kirishidan hosil boʻlgan naysimon tuzilmalardir.

Vorsinkalar va kriptalarning yuzasi bir qavatli prizmatik epiteliy bilan qoplangan. Vorsinkalar epiteliysi 3 xil: «jiyakli» prizmatik (enterotsitlar), qadahsimon va endokrin hujayralardan tashkil topgan.

Kriptalarda esa yuqorida koʻrsatilganlardan tashqari, Panet hujayralari va ixtisoslashmagan «jiyaksiz» hujayralar ham boʻladi. Limfoid follikulalar sohasidagi epiteliy tarkibida baʼzan «tukli» - neyroepitelial va M-hujayralar uchrab turadi.

Xoshiyali prizmatik hujayralar (enterotsitlar) baland, silindrsimon boʻlib, choʻzinchoq yadrosi hujayraning pastki qismida joylashgan. Bu hujayralarning apikal plazmatik membranasida «jiyak» (hoshiyalar) koʻrinadi. Elektron mikroskop «jiyak»ning mikrovorsinkalardan iborat ekanligini koʻrsatadi. Har bir prizmatik hujayra 2—3 ming mikrovorsinkaga ega. Mikrovorsinkalar hisobiga ichakning soʻrilish yuzasi 30—40 marta oshadi.

Har bir mikrovorsinka uch qavatdan tuzilgan plazmatik membrana bilan qoplangan. Mikrovorsinkalar matriksi sitoplazmaga nisbatan hiyla zich boʻlib, mikronaychalar va fibrillalar tutadi. Ular yuqorida apikal membraning ichki elektron zich qavati bilan bogʻlangan boʻlib, terminal toʻrda tamom boʻladi. «Jiyakli» hujayralar mikrovorsinkalarida fosfataza,

aminopeptidaza, invertaza, nukleoziddifosfataza, glikozidaza, maltaza, laktaza, saxaraza va boshqa fermentlarning ko'pligi aniqlangan. Bu ma'lumotlar mikrovsinkalar faqatgina hujayraning so'rish yuzasinigina oshirib qolmay, balki so'riladigan moddalarni parchalashda ham aktiv ishtirok etishini ko'rsatadi. Mikrovsinkalar yuzasida lipoproteid va glikozaminglikanlardan tashkil topgan glikokaliks joylashgan.

«**Jiyakli**» hujayralarning apikal qismida yaqqol ko'rinib turadigan terminal to'r bo'lib, u hujayra yuzasiga parallel yo'nalgan filamentlardan tashkil topgan. Organellalardan mitoxondriyalar, Golji kompleksi yaxshi rivojlangan. Donador endoplazmatik to'r, erkin ribosoma va polisomalar hujayra sitoplazmasida bir xil tarqalgan.

**Qadahsimon hujayralar** ichakning boshlanishidan oxirigacha mavjud bo'lib, prizmatik hujayralar orasida yakka-yakka joylashgan. O'n ikkn barmoq ichakdan yonbosh ichakka qarab ularning soni ortib boradi. Qadahsimon hujayralar karboksil tutuvchi, sulfatlangan, kislotali glikozaminglikanlar, sialomutsin va neytral glikozaminglikanlar komplekslaridan iborat shilliq sekret ishlab chiqaradi.

**Endokrin hujayralar** maxsus bo'yoqlar yordamida bo'yalganda ko'rinadi. Bu hujayralar asosan kriptalarda joylashgan bo'lib, vorsinkalar epiteliysida ham uchrab turadi. Kumush tuzlari bilan bo'yalganda endokrin hujayralarning asosi keng, apikal qismi esa toraygan bo'lib, ko'pincha, epiteliy yuzasiga etib bormaganligi yaxshi ko'rinadi. Bu hujayralar o'simtalarga ega bo'lib, o'simtalari epiteliy hujayralari orasiga tarqaladi. Endokrin hujayralar sitoplazmasi oqish bo'lib, o'zining bazal qismida ko'plab sekret donachalari tutishi bilan ajralib turadi. Shuning uchun ba'zan **bazal donador (Kulchitskiy) hujayralar** deb ham yuritiladi. Ichakda endokrin hujayralarning bir necha turi uchraydi. Ularning ko'pchiligini serotonin, motilin va R-moddani ishlab chiqaruvchi ES-hujayralar tashkil qiladi. Enteroglyukagon ishlaydigan A-hujayralar juda kam. Sekretin ishlaydigan S-hujayralar esa ichakning har xil bo'limlariga bir xil tarqalmagan. Bundan tashqari, ichakda xoletsistokinin va pankreozimin ishlovchi I-hujayralar, gastrin ishlovchi G- hamda aktiv peptidlar ishlaydigan D va D1 hujayralar topilgan.

**Panet hujayralari** kriptalar tubida joylashib, sitoplazmasining apikal qismida sekret donalar tutadi. Bu hujayraning aniq fiziologik faoliyati ravshan emas. Gistoximiyaviy usullar bilan tekshirilganda Panet hujayralari donalarida oqsil, mukopolisaxaridlar, rux, ishqoriy fosfataza va maxsus esteraza kabi moddalar aniqlangan. Panet hujayralarining elektron mikroskopik ko'rinishi ularning sekretor faoliyatidan darak beradi. Hujayralar silindsimon bo'lib, apikal yuzasida kalta, siyrak mikrovsinkalar va sitoplazmasida yaxshi rivojlangan donador endoplazmatik to'r tutadi.

«**Tukli**» yoki **tutamli hujayralar** limfoid follikullar sohasidagi epiteliyda uchrab, noksimon ko'rinishga ega. Bu hujayralarning apikal yuzasida ko'pgina mikrovsinkalar mavjud. «Tukli» hujayralar mikrovsinkalarining sitolemmasidan hujayra yadrosi tomon mikronaychalar va ko'pgina mikrofibrillalar yo'nalgan. Neyroepitelial hujayralar sitoplazmasida organellalar kam bo'ladi. Hujayra yadrosi yirik va yumaloq bo'lib, hujayraning kengaygan asosida joylashadi. «Tukli» hujayralar o'zining atrofidagi boshqa hujayralar bilan biriktiruvchi kompleks va desmosomalar hosil qiladi. «Tukli» hujayralar tuzilishining umurtqalilar retseptor (sezuvchi) hujayralari tuzilishiga o'xshashligi hamda limfoid follikullar ustida joylashganligi ham ularning retseptor (neyroepitelial) hujayralarga oidligini ko'rsatadi.

Ichak epiteliysining doimiyligi vorsinkalardan ko'chib tushayotgan hujayralar va kriptalarda joylashgan hoshiyasiz ixtisoslashmagan hujayralarning bo'linishidan yangidan hosil bo'lib, vorsinkalar tomon siljiyotgan hujayralar orasidagi muvozanat hisobiga saqlanadi.

Dastavval kripta hujayralari bo‘linadi (proliferatsiya), so‘ng vorsinkaga qarab siljiydi (migratsiya) va nihoyat, bu hujayralar tushib ketadi (ekstruziya). Epiteliy hujayralarining to‘liq almashinishi o‘n ikki barmoq ichak uchun 48 soat, och va yonbosh ichaklar uchun 72 soat, yo‘g‘on ichak uchun 4 sutkaga teng. Kriptada bo‘lingan hujayralarning vorsinkaga siljishi mobaynida epiteliy hujayralari differensiallashadi va ixtisoslashadi: epiteliy balandlashib, mikrovorsinkalar miqdori va bo‘yi ortib boradi, hujayra organellalarining soni ko‘payadi, hujayra takomillashadi.

Ingichka ichak shilliq pardasining xususiy qatlami retikulin tolalari mo‘l bo‘lgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan iborat. Tomirlar atrofidagi biriktiruvchi to‘qimada elastik tolalar ko‘p bo‘ladi. Bu qatlamda ko‘pgina limfoid to‘qimalar to‘plami yotadi. Ular yakka-yakka yoki guruhlar hosil qilib joylashishi mumkin. Solitar (yakka-yakka joylashgan) limfoid follikullar ingichka ichakning hamma erida uchraydi. Ingichka ichakning distal bo‘limlarida follikullar yirikroq bo‘lib, shilliq pardaning mushak plastinkasiga ham kirib boradi, qisman shilliq osti pardada ham joylashishi mumkin.

Limfoid follikullar guruhleri yoki Peyer pilakchalari (blyashkalari) o‘n ikki barmoq va och ichaklarda ham uchrasada, asosan, yonbosh ichakda joylashadi. Ularning soni va kattaligi yoshga qarab o‘zgaradi. O‘n ikki barmoq ichakda Peyer pilakchalari mayda bo‘lib, yonbosh ichakka borgan sari ular kattalashib, tarkibidagi limfoid follikullarining soni ortib boradi. Peyer pilakchalarida uch qism: limfoid follikullar, gumbaz qismi va follikullar orasidagi T-ga bog‘liq zona tafovut qilinadi. Gumbaz qismi follikulni yuqoridan o‘ragan bo‘lib, ichak bo‘shlig‘iga burtib chiqib turadi. Peyer pilakchasi joylashgan sohadagi ichakning shilliq qavatida vorsinka va kriptalar bo‘lmaydi. Bu joyning epiteliysida jiyakli, kam ixtisoslashgan jiyaksiz va ba‘zan qadahsimon va endokrin hujayralar uchraydi. Bundan tashqari, gumbaz qism epiteliysida yuqorida aytib o‘tilgan «tukli» hujayralar va maxsus M-hujayralar uchraydi. M-hujayralar baland prizmatik shaklga ega bo‘lib ularning apikal yuzasida glikokaliks yo‘q, mikrovorsinkalar deyarli uchramaydi, faqat har xil burmalar va mayda o‘siqlar mavjud. Terminal to‘r yaxshi rivojlanmagan. M-hujayralarning yadro usti qismida silliq endoplazmatik to‘rning naylari va pufakchalari, mayda mitoxondriyalar va tonofibrillalar ko‘plab uchraydi. Yadro oval shaklida bo‘lib, hujayraning ba‘zal qismida joylashgan. Ba‘zan bu hujayralar sitoplazmasida multivezikulyar tanachalar ham uchraydi. Hozirda M-hujayralarning o‘zidan makromolekulalarni, reoviruslarni va bakteriyalarni o‘tkazish xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan. Demak, Peyer pilakchalari organizm immun sistemasining muhim qismi bo‘lib antigenlar bilan aloqa qilishda va sekretor immunoglobulinlar ishlab chiqarishda etakchi rol o‘ynaydi.

Shilliq pardaning mushak qatlami ikki qavat: ichki-aylana, tashqi — uzunasiga yo‘nalgan silliq mushaklardan tashkil topgan. Ichki mushak qatlamidan vorsinka va kriptalarning xususiy qatlami tomon ayrim mushak hujayralari yo‘naladi. Bu joyda mushaklar so‘rg‘ich stromasi va bazal membrana bilan bog‘lanuvchi argirofil tolalar bilan o‘ralgan bo‘ladi. Shu mushakning qisqarishi vorsiikaning kaltalashishi va so‘rilgan moddaning shilliq parda tomirlari tomon so‘rilishiga sabab bo‘ladi.

**Shilliq osti pardasi** siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan iborat. Bu parda qon tomirlarga va nerv oxirlariga boy. Un ikki barmoq ichak shilliq osti pardasida duodenal (Brunner) bezlari joylashadi. Bu bezlar murakkab naysimon tarmoqlangan shilliq bezlardir.

Duodenal bezlarning oxirgi sekretor bo'limi o'ta tarmoqlangan bo'lib, silindrsimon shilliq hujayralardan tashkil topgan. Bu hujayralarning apikal sitoplazmasida ko'pgina sekret granulari yotadi. Brunner bezlarining chiqaruv naylari kubsimon hujayralar bilan qoplangan bo'lib, shilliq parda orqali o'n ikki barmoq ichakning kriptalariga ochiladi. Chiqaruv nayi hujayralari oxirgi sekretor bo'limi hujayralariga nisbatan kam bo'lsada, sekretor granular tutadi va sekretor faoliyatini bajaradi. Duodenal bezlar tarkibida apikal donador va ba'zan, qadahsimon hujayralar ham bo'ladi. Brunner bezlarining mahsuloti tarkibidagi mukotsitlar me'dadan tushgan kislotali muhitni neytrallaydi. Duodenal bez sekretida dipeptidlarni aminokislotalarga qadar parchalovchi dipeptidaza fermentlari bo'ladi. Bezning sekreti amilaza ta'sirida karbon sulfatlarni parchalaydi va me'da osti bezining amilolitik faoliyatini kuchaytiradi. Duodenal bezlarga sekretin, duodenin va boshqa gormonlar ishlab chiqaradi, deb qaraladi.

Ingichka ichak **mushak pardasi** 2 qavat—ichki aylana va tashqi uzunasiga yo'nalgan silliq mushaklardan iborat. Mushaklar orasida nerv chigallari, tomirlar tutgan siyrak tolali biriktiruvchi to'qima qatlami joylashadi.

**Seroz parda** ustidan bir qavat yassi epiteliy — mezoteliy bilan qoplangan zich shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Un ikki barmoq ichak faqat old tomondan seroz parda bilan qoplangan, qolgan qismlari adventsial parda bilan o'ralgan.

**Oziq moddalar so'rilishining sitofiziologiyasi.** Oziq moddalarning so'rilishi murakab fermentativ jarayon bo'lib, bosqichma-bosqich amalga oshadi. Oziq moddalar avvalo fermentlar ta'sirida ichak bo'shlig'ida parchalanadi (bo'shliqdagi hazm). Shu jarayonda hosil bo'lgan oligo- va dimerlar jiyakli hujayralar mikrovarsinkalari yuzasida monomerlarga parchalanadi (membranadagi yoki devor oldi hazmi). Hujayra membranasida orqali so'rilib o'tgan monomerlar jiyakli hujayralar sitoplazmasida yana qayta ishlanadi (hujayra ichki hazmi). So'ngra ular shilliq pardaning xususiy plastinkasi orqali qonga (oqsillar, uglevodlar) yoki limfaga (yog'lar) tushadi.

Ingichka ichakdagi membrana hazmida va oziq moddalarning so'rilishida asosan ichak vorsinkalari ishtirok etadi. Kriptalar esa vorsinkalar uchun jiyakli enterotsitlar etkazib beradi va kripta-vorsinka sistemasi faoliyatining optimal bo'lishini ta'minlaydi.

Vorsinkalar stromasida joylashgan silliq mushak hujayralarining qisqarishi so'rilgan moddalarning qon tomirlarga o'tishiga imkoniyat yaratadi. Ichak vorsinkalari to'g'rilanganda oziq moddalar epiteliy orqali ularning stromasiga o'tadi, kapillyarlar esa yana qonga to'ladi. Vorsinkalar minutiga 4—6 marta qisqaradi. Ularning harakati ovqat so'rilishi jarayonida tezlashib, och qolgan paytda sekinlashadi. Bitta vorsinka ximus tarkibidan minutiga 0,03 mm<sup>3</sup> gacha oziq moddalarni so'rib olishi hisoblab chiqilgan. Ingichka ichakdagi vorsinkalarning umumiy soni 1,4 mln dan ortiqligini nazarda tutilsa, ichakda minutiga 45 sm<sup>3</sup> ga yaqin oziq moddalar so'rilishi mumkin.

Fiziologiya va immunomorfologiya usullarini qo'llash bilan voyaga etgan odam va laboratoriya hayvonlarida ularning jiyak-li hujayralari mikrovarsinkalari membranasida orqali oziq moddalar monomerlarga parchalanib o'tishi aniqlangan. Glikokaliks tarkibida bo'lgan gidrolitik fermentlar ta'sirida oqsillar aminokislotalarga parchalanib, karbonsuvlar monosaxaridlar, yog'lar yog' kislotalari va glitserin holiga o'tadi.

Yog'lar yaxshi bo'yalgani uchun ularning hazm bo'lish jarayoni yaxshi o'rganilgan. Yog'larning so'rilishi ichak vorsinkalarining uchidan boshlanib, uning asosiga qarab davom etadi. Ovqatlantirishdan 15—20 minut o'tgandan keyin mayda yog' tomchilari (xilomikronlar) avvalo jiyakli hujayralarning mikrovarsinkalari orasida paydo bo'ladi. Bu erda ular glikokaliksda bo'lgan lipaza fermenti ta'sirida glitserin va erkin yog' kislotalariga parchalanadi. YOg'

kislotalari xolinesteraza va xolinesterin yordamida hujayra tomonidan yaxshi soʻriluvchi xolesterin efirlariga aylanadi. Jiyakli hujayra membranasidan oʻtgandan keyin xolesterin efirlari parchalanadi, natijada, erkin yogʻ kislotalari paydo boʻladi. Atsiltransferaza yordamida yogʻ kislotalari hujayraga soʻrilgan glitserin bilan qayta birikadi (resintez) va mayda yogʻ (triglitsid) tomchilarini (xilomikronlarni) hosil qiladi. Bu jarayonda Golji kompleksi va mitoxondriyalar muhim rol oʻynaydi. Golji kompleksida xilomikronlar sintezlanadi, yigʻiladi va vezikulalar yordamida lateral membrana tomon suriladi. Soʻngra vezikula membranasini lateral membrana bilan qoʻshiladi, natijada, xilomikronlar hujayralararo boʻshliqqa chiqariladi. Ular bazal membrana orqali vorsiinka stromasiga oʻtib, asosan, limfa tomirlariga soʻriladi.

Oqsillar soʻrilishi jarayoni ham yogʻlar soʻrilishi kabi amalga oshadi. Voyaga etgan odamda hamma oqsillar aminokislotalarga parchalangandan soʻnggina suriladi. Yangi tugʻilgan baʼzi sut emizuvchi hayvonlarda hazm qilish aʼzolari faoliyati hali mukammal boʻlmagani uchun ona suti tarkibidagi oqsillar parchalanmasdan jiyakli hujayra orqali toʻgʻridan-toʻgʻri qonga oʻtadi. K.A.Zufarov, V. M. Gontmaxer va A.Y. Yoʻldoshevlar olib borgan izlanishlar natijasida qonga parchalanmagan holda oʻtgan ona suti oqsillarining buyrakning proksimal naylari hujayralari tomonidan birlamchi siydik tarkibidan reabsorbsiya qilib olinishi va hujayra lizosomalari fermentlari yordamida aminokislotalargacha parchalanishi aniqlandi. Hosil boʻlgan aminokislotalar qonga chiqarilib, yana organizm ehtiyojlari uchun ishlatilar ekan. Ichak epiteliysi orqali suv va unda erigan mineral tuzlar, vitaminlar va boshqa moddalar ham soʻriladi.

#### **Yoʻgʻon ichak.**

Yoʻgʻon ichak ichak nayining distal qismi boʻlib, u erda asosan suvning soʻrilishi va najasning shakllanish jarayonlari roʻy beradi. Yoʻgʻon ichak mikroflorasi baʼzi vitaminlar (B-gruppa va K-vitaminlar) sintezlashda va kletchatkani parchalashda ishtirok etadi. Yoʻgʻon ichakda hosil boʻlgan shilliq ovqat moddalarning hazm boʻlmagan qoldiqlarining ichak boʻylab siljishini taʼminlaydi. Yoʻgʻon ichak shilliq qavati orqali turli moddalar (kalsiy, magniy, fosfatlar, ogʻir metall tuzlari) chiqariladi — bu esa yoʻgʻon ichakning ajratuv faoliyati hisoblanadi.

**Tuzilishi.** Yoʻgʻon ichak anatomik jihatdan turli qismlarga boʻlinadi: **chuvalchangsimon oʻsimta tutgan koʻr ichak, chamber ichak** (koʻtariluvchi, koʻndalang va pastki tushuvchi boʻlimlari bilan), **«S» simon va toʻgʻri ichak.**

Yoʻgʻon ichak devori ham boshqa ichaklar kabi shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalardan iborat. Chamber ichakning barcha boʻlimlari bir xil tuzilgan.

Shilliq pardada faqatgina kriptalar boʻlib, vorsiinkalar tutmaydi. Bundan tashqari, shilliq va shilliq osti pardalar koʻpgina burmalar hosil qiladi. Bu burmalar yarim oysimon boʻlib, aylana holatda joylashadi.

Yoʻgʻon ichak shilliq qavati koʻpgina kriptalarga ega. Bu kriptalar ingichka ichak kriptalariga nisbatan chuqur va serbar boʻlib, koʻplab qadahsimon hujayralar tutadi. SHilliq parda epiteliysi jiyakli va jiyaksiz silindrsimon hujayra (enterotsit)lar, qadahsimon hujayralar hamda yuqorida aytib oʻtilgan bir qator endokrin hujayralardan tashkil topgan.

Jiyakli enterotsitlar ingichka ichakning shunday hujayralari tuzilishiga oʻxshash. Jiyaksiz enterotsitlar kriptalarning quyi qismlarida joylashib, barcha epiteliy hujayralari uchun kambial hujayra hisoblanadi. SHuning uchun ham bu hujayralarda mitoz boʻlinishi koʻplab uchraydi.

Epiteliy ostida siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi toʻqimadan iborat shilliq pardaning xususiy qatlami joylashadi. Bu qatlam qon tomir va nerv chigallariga moʻl va ingichka ichakning shunday qatlamiga nisbatan limfoid toʻqima toʻplamlarini koʻproq tutadi. Bu tuzilmalarning soni toʻgʻri ichak tomon kamayib boradi.

Shilliq pardaning mushak qatlami ichki- aylana, tashqi- uzunasiga va qiyshiq yo‘nalgan silliq mushaklardan iborat.

Shilliq osti, mushak va seroz pardalar ingichka ichakning shunday pardalari kabi tuzilgan bo‘lsa-da, ayrim farqlarga ega. Io‘g‘on ichak shilliq osti pardasida limfoid follikullar ko‘plab uchraydi. Mushak parda 2 qavat-aylana (ichki) va uzunasiga (tashqi) yo‘nalgan mushaklardan iborat. Tashqi mushaklar qavati yaxlit bo‘lmay, mushak hujayralari tutam-tutam joylashib, butun chambar ichak bo‘ylab yo‘nalgan 3 ta tasma hosil qiladi. Bu joylar tashqariga turtib chiqib turuvchi bo‘rtmalar hosil qiladi. Mushak qatlamlari orasida siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qima joylashib, u tomirlar va nerv chigallari tutadi.

Yo‘g‘on ichakning seroz pardasi chambar ichakni tashqi tomondan o‘rab, ko‘pgina yog‘ hujayralariga ega.

**To‘g‘ri ichak.** To‘g‘ri ichakda yuqori - chanoq va pastki – anal qismlar tafovut etiladi. Yo‘g‘on ichakning chanoq qismi shilliq pardasida uchta ko‘ndalang burma mavjud bo‘lib, ularning xosil bo‘lishida shilliq osti pardasi va mushak pardaning aylana qavati ishtirok etadi.

To‘g‘ri ichakning anal qismida uchta: ustunsimon, oraliq va teri zonalar tafovut etiladi.

Ustunsimon zonada uzunasiga joylashgan burmalar anorektal ustunlar hosil qilsa, oraliq zonada bu ustunlar qo‘shilib shilliq pardaning eni 1 sm cha bo‘lgan silliq yuzali zonasi – bavosil xalqasini tashkil qiladi. Shu burmalar orasidagi chuqurchalar rektal sinuslarni hosil qiladi.

To‘g‘ri ichakning devori ham chambar ichak kabi tuzilishga ega.

Shilliq parda epiteliy, xususiy va mushak qatlamlarga ega. Yo‘g‘on ichakning ayrim qismlarida epiteliy har xil bo‘ladi. To‘g‘ri ichakning yuqori qismida epiteliy bir qavatli prizmatik, ustunsimon zonasida ko‘p qavatli silindrsimoi, oraliq zonasida ko‘p qavatli yassi muguzlanmaydigan va teri zonasida ko‘p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy. Ko‘p qavatli kubsimon epiteliy ko‘p qavatli yassi epiteliyga birdan egri-bugri anorektal chiziq hosil qilib o‘tadi.

To‘g‘ri ichak epiteliysida jiyakli, qadahsimon va ayrim endokrin hujayralar mavjud. Endokrin hujayralar (ESL) ichakning ustunsimon zonasida ko‘plab uchraydi. To‘g‘ri ichakning yuqori qismlarida kriptalar ko‘p bo‘lsa, quyi tomon ular yo‘qolib boradi.

Xususiy qatlam siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, ayrim limfa follikullarini tutadi. To‘g‘ri ichakning ustunsimon zonasida yupqa devorli qon tomirlar - lakunalar bo‘lib, ulardan venalarga qon o‘tadi. Ichakning oraliq zonasida ayrim yog‘ bezlari uchrasa, teri qismida esa teriga xos bo‘lgan boshqa tuzilmalar ham bo‘ladi.

Shilliq pardaning mushak qatlami ingichka ichakdagidek 2 qavat bo‘lib uzunasiga yo‘nalgan burmalargacha davom etadi - ichakning oxirgi qismida mushaklar yo‘qolib boradi. Shuning uchun ham ichakning bu qismida shilliq pardaning xususiy qatlami to‘g‘ridan-to‘g‘ri shilliq osti pardaga o‘tadi. Bu qavatlar ko‘pgina mayda burma venalar tutadi. Bu venalarning amaliy meditsinada - klinikada ahamiyati katta. SHu venalar kengayishi natijasida shilliq parda siljiydi va kengaygan tomir anal teshik yuzasiga chiqib qoladi - gemorroy kasalligi kelib chiqadi.

**Shilliq osti parda** siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan tuzilgan bo‘lib, nerv oxirlari va nerv chigallari tutadi. Bu parda venalarga mo‘l va mushak pardaga qadar davom etuvchi naysimon bezlarga ega.

To‘g‘ri ichakning mushak qavatini ikki - ichki (aylana) va tashqi (uzunasiga yo‘nalgan) qatlam silliq mushak hujayralaridan iborat. Aylana mushaklar yuqori va quyi qalinlashgan joy

(sfinkterlar) hosil qiladi. Quyi sfinkter ko'ndalang-targ'il mushakdan tashkil topgan to'g'ri ichak mushak pardasining tashqi bo'ylama qavati yo'g'on ichakning boshqa qismlaridan farqli o'laroq yaxlitdir. Mushaklar orasidagi nerv chigallari va qon tomirlari mo'l bo'lgan siyrak tolali shakllanmagan birikgiruvchi to'qima qatlami joylashadi.

Seroz parda to'g'ri ichakning faqatgina yuqori qismini qoplaydi, distal qismi esa adventitsial parda bilan o'ralgan bo'ladi.

**Chualchangsimon o'simta.** Chualchangsimon o'simta ko'r ichakning ortig'i hisoblanib, uzunligi 2-25 sm, yo'g'onligi 0,5 sm dir. Chualchangsimon o'simta devori yo'g'on ichak singari 4 pardadan iborat, lekin ba'zi bir farqlar mavjud. Shilliq pardasida kriptalar ko'p bo'lib, ichak teshigiga nisbatan radial joylashgan va kam miqdorda qadagsimon hujayralari bo'lgan jiyakli epiteliy bilan qoplangan. Yo'g'on ichakka nisbatan endokrin hujayralar ko'proq bo'ladi. Apikal donador hujayralar kriptalar tubida kam miqdorda uchraydi. Kripta tubida joylashgan kam differensiallashgan hujayralar ichak epiteliysining tiklanishida katta ahamiyatga ega. Xususi qatlam siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu qatlam sekin-asta shilliq osti pardaga o'tadi. Shilliq pardaning mushak qatlami o'simtada yaxshi rivojlanmagan bo'ladi. Shilliq osti pardasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, qon tomir va nerv chigaliga boy bo'ladi. Bu pardada limfotsitlar ko'plab limfoid follikullarni hosil qiladi. Mushak parda silliq mushaklarning ichki aylana va tashqi uzunasiga ketgan qatlamlaridan iborat. Chualchangsimon o'simta tashqarisidan seroz parda bilan o'ralgan. Shilliq va shilliq osti pardalarida yotgan himoya vazifasini bajaruvchi ko'plab limfoid to'qimalar to'plamlari — follikullarni tutganligidan chualchangsimon o'simta *ichak murtagi* deb ham ataladi.

### **Klinik ahamiyati**

Reflyuks-ezofagit —bu qizilo'ngachning shilliq pardasidagi himoya mexanizmlarini etarli bo'lmaganda yuzaga keladi. Mexanizmning ahamiyati shundaki u kislotali sharoitdan, pepsin va safroning salbiy tasiridan himoya qiladi. Yog'li ovqat, napitkalar va kofe qizilo'ngachning pastki qismidagi sfinkterni faoliyatini buzilishiga olib keladi.

Stress va psixosomatik omillar, aspirin, nosteroid yallig'lantiruvchi preparatlar, etil spirti, ba'zi mikroorganizmlar (masalan: *Helicobacter pylori*), medaning epitelial qatlamini parchalanishiga olib keladi. Natijada yara kasalliklari vujudga keladi. Yara kasalliklarida shilliq pardaning defekti kuzatiladi. Masalan choy sodasi yara kasalliklarini erta bosqichlarida bitishini ta'minlaydi. Keskin ta'sir etuvchi faktorlar bilan meda epiteliysining o'rtasida balansning buzilishidan kelib chiqadi.

Enteroendokrin hujayralardan rivojlanadigan o'sma kasalliklari — karsinoidlar deyiladi, klinik simptomlari serotoninning ortiqcha miqdorda ishlab chiqarilishi tufayli yuzaga keladi. Serotonin ichaklarning harakatchanligini oshiradi, natijada neyromediatorning shilliq pardadagi tomirlarning torayishi, natijada pardaning jarohatlanishi kuzatiladi.

Ichakdagi fermentlar — disaxaridlarni etishmovchiligi hazm azolarining faoliyatini buzilishi bilan xarakterlanadi. Bu irsiy kelib chiqishga ham ega.

**Ichak epiteliysining regeneratsiyasi.** Ichak epiteliysi juda ham tez yangilanish hususiyatiga ega. Lekin dori preparatlari ichakdagi hujayralarning proleferatsiyasini pasaytiradi. Masalan, ximioterapiya-antimitotik tasir qiladi. Epiteliyning atrofiyasini chaqiradi.

**Chualchangsimon o'simta.** Chualchangsimon o'simta ichakning ko'r o'simtasi bo'lib, uning ichida mahsulotlarning kirib qolishi uni yallig'lanishiga olib keladi. (appenditsit). Appenditsitga sabab uning bo'shlig'ini berkilib qolishi bo'ladi.

## Jigar.

Jigar organizm uchun muhim quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. jigarda modda almashinuvining ko'p mahsulotlari zararsizlantiriladi, gormonlar, biologik aminlar hamda dori moddalar kuchsizlantiriladi.
2. Jigardagi yulduzsimon retikuloendoteliotsitlar (Kupfer hujayralari) mikroorganizmlar va yot (zararli) moddalarni ushlab qolish hamda emirish xususiyatiga ega.
3. Jigarda glikogen hosil bo'ladi va to'planadi, u qondagi glyukoza miqdorini muntazam boshqarib turadi.
4. Jigarda qon plazmasining albumin, globulin, fibrinogen, protrombin kabi asosiy oqsillari sintezlanadi.
5. Jigarda o't hosil bo'lib, u ichakda yog'lar so'rilishida muhim ahamiyatga ega.
6. U hujayra membranalarining zarur tarkibiy qismi bo'lgan xolesterin almashinuvida muhim rol o'ynaydi.
7. Jigarda organizm uchun zarur bo'lgan A, D, E, K kabi yog'da eruvchi vitaminlar to'planadi.
8. embrional davrda jigar qon yaratuvchi a'zo hisoblanadi.

Bunday ko'p qirrali va o'ta muhim faoliyati uchun jigar organizmning bioximiyaviy laboratoriyasi deb ataladi.

**Taraqqiyoti.** Jigarning takomillashuvi embriogenezning 3-haftasidan - ichak nayi shakllanishi bilan boshlanadi. Jigar kurtagi bo'lajak o'n ikki barmoq ichak ventral devorining bo'rtmasi bo'lgan «jigar maydonchasi» sifatida, ya'ni oldingi ichak kaudal qismining endodermasidan yuzaga keladi. «Jigar maydonchasi» epiteliysi tez rivojlanib, botiqlik — «jigar ko'rfazi» ni hosil qiladi. Ko'rfazning kranial qismi hujayralari qorin tutqichi ventral varag'ining mezenximasiga o'sib kirib, jigar parenximasining kurtagi «bo'lgan ustun shaklidagi tuzilmalarni hosil kiladi. Ko'rfazning kaudal qismidan esa o't pufagi va yirik o't yo'llari taraqqiy eta boshlaydi. Embriion taraqqiyotining birinchi yarmida pusht jigari to'r shaklidagi ustunlar va ular orasida joylashgan venoz sinuslaridan iboratdir. Jigar kapsulasi 1—2 qator joylashgan yassi mezenxima hujayralaridan yuzaga keladi. Jigar stromasi mezenximadan xosil bo'ladi.

**Tuzilishi.** Jigar tashqaridan zich biriktiruvchi to'qimadan iborat fibroz parda (Glisson kapsulasi) bilan qoplangan bo'lib, u qorin pardaning visseral varag'i bilan mahkam yopishib ketgan. Fibroz parda qon tomirlari bilan jigar ichiga kiradi va uni juda ko'p bo'lakchalarga bo'ladi.

Jigar bo'lakchalari jigarning struktura-funksional birligi hisoblanadi. Klassik jigar bo'lakchalari kengligi 1,5-2 mm dan oshmaydigan ko'p burchakli prizma shaklidagi tuzilmalar bo'lib, bir-biridan bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima bilan ajralib turadi. Biriktiruvchi to'qimada bo'lakchalararo arteriya, vena va o't yo'llari «jigar triadalarini» joylashgan.

Biroq bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima cho'chqa va ayiq jigarida yaxshi rivojlangan bo'lib, jigar bo'lakchalarini bir-biridan yaqqol ajratib turadi. Odam jigarida esa, biriktiruvchi to'qima sust rivojlangan, shuning uchun jigar bo'lakchalarining chegarasi aniq bo'linib turmaydi. Biriktiruvchi to'qima faqat qoi tomirlar atrofidagina uchraydi, shu sababli jigar bo'lakchalarining chegarasi jigar triadalarini xisoblanadi. Odam jigarida bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qimaning ko'payib ketishi sirroz kasalligining bir alomatidir. Jigar bo'lakchalari jigar plastinkalari va ular orasidan o'tuvchi sinusoid kapillyarlardan tashkil topgan. Jigar plastinkalari jigar hujayralari - gepatotsitlardan iborat. Har bir bo'lakchani o'rtasida markaziy vena joylashgani, jigar plastinkalari va sinusoid kapillyarlar esa unga qarab radial yo'nalgan bo'ladi. Sinusoid kapillyarlar devori endoteliy hujayralarni bilan qoplangan bo'lib, ikki xil endoteliy hujayrasi tafovut qilinadi.



Birinchisi organellari kam bo'lgan yassi endoteliy hujayralari bo'lsa, ikkinchisi - yulduzsimon retikuloendoteliotsitlar yoki Kupfer hujayralaridir. Kupfer hujayralari monotsitlardan kelib chiqqan fagotsitlarga xos tuzilgan bo'lib, o'simalarga ega, sitoplazmasida ko'pgina lizosomalar va fagosomalar tutadi. Yot (zararli) moddalarni fagotsitoz qilish vaqtida yulduzsimon retikuloendoteliotsitlar sinusoidlar devoridan ajralib, erkin makrofaglarga aylanishi mumkin. Jigar bo'lakchasining chetki qismlarida va markaziy vena atrofidagina sinusoid kapillyarlar devorida bazal membrana mavjud, qolgan joylarida bazal membrana bo'lmaydi. Bu joylarda sinusoid devori faqatgina endoteliy va Kupfer hujayralaridagina iborat. Sinusoid kapillyar devori bilan gepatotsitlar o'rtasida perisinusoidal bo'shliq yoki Disse bo'shlig'i mavjud. Endoteliy hujayralarining bir-biri bilan birikkan joylarida mayda teshikchalar bo'lib, ular orqali qon plazmasi Disse bo'shlig'iga tushadi. Lekin qonning shaklli elementlari bu teshiklardan o'ta olmaydi. Ba'zi patologik hollardagina qon shaklli elementlari Disse bo'shlig'iga o'tishi mumkin. Disse bo'shlig'ida qon plazmasidan tashqari gepatotsitlarning mikrovarsinkalari, ba'zan Kupfer hujayralarining o'simalari, jigar plastikalarini o'rab turuvchi argirofil tolalar hamda perisinusoidal lipotsit hujayralarining o'simalari bo'ladi. Perisinusoidal lipotsitlar kattaligi 5-10 mkm atrofidagi noto'g'ri shaklga ega hujayralar bo'lib, gepagotsitlar orasida joylashadi. Ularning oz miqdorda kalta o'simalari bo'lib, sitoplazmasida doimo yog' tomchilari tutadi. Lipotsitlar yog'da eruvchi vitaminlarni (vitamin A ni) to'plashda va fibroblastlarga o'xshab tolalar ishlab chiqarishda qatnashadi, degai taxminlar bor. Ba'zan Disse bo'shlig'ida yana bir hujayra - rit hujayralari ham uchraydi. Rit-hujayralar dumaloq yoki oval shaklga ega bo'lib, yirik yadrosi bo'ladi. Sitoplazmaning gepatotsitlarga qaragan qismida ko'pgina uzun va egri-bugri sekretor donachalar tutadi. rit-hujayralari endokrin vazifani bajaradi degan fikrlar bor. Jigar plastinkalari ikki, ba'zan, 3-4 qator joylashgan jigar hujayralari – gepatotsitlardan tuzilgan. Gepatotsitlar o'rtasida o't yo'llarining boshlang'ich qismi bo'lgan o't kanalchalari joylashadi. O't kanalchalarining xususiy devori bo'lmaydi, ular ko'pincha ikki, ba'zan 3-4 yonma-yon joylashgan gepatotsitlar membranalari orasidagi tor yoriqdan iborat. Bu joyda gepatotsitlar o'z yuzalaridagi botiqlik bilan o'zaro birlashishlari natijasida naysimon yoriq - o't kanalchalari hosil bo'ladi. Demak, o't kanalchalarining devori gepatotsitlarning sitoplazmatik membranasidan iborat. O't kanalchalari juda ham kichik bo'lgani uchun oddiy mikroskopda ko'rish qiyin. Ammo maxsus usullar bilan bo'yalganda ular aniq ko'rinadi. Elektron mikroskopda tekshirilganda o't kanalchalari bo'shlig'ida jigar hujayralarining juda ko'p mikrovarsinkalari chiqib turganligini ko'rish mumkin. O't kanalchalari hech qachon hujayralararo bo'shliq bilan aloqa qilmaydi. Chunki o't kanalchalari hosil bo'lishida gepatotsitlar bir-biri bilan desmosoma va zich birikish hosil qiladi. Bu esa o't tarkibidagi moddalarning hujayralararo bo'shliq orqali qonga o'tishiga yo'l qo'ymaydi.

Jigar hujayralari - gepatotsitlar ko'p burchak (poligonal) shaklidagi yirik hujayralar (20-25 mkm) bo'lib, jigar hujayra elementlarining 60% ini tashkil qiladi va a'zoning ko'pchilik asosiy vazifalarini bajaradi. Gepatotsitlar sinusoid tomirlar va o't kanalchalari bilan aloqada bo'lgani uchun ularda ikki qutb ajratiladi. Har bir hujayrada qon kapillyarlariga qaragan 1-2 sinusoidal (tomirli yoki vaskulyar) va o't kanalchalariga qaragan 1-2 biliar qutblar hamda yon yuzalari tafovut qilinadi. Gepatotsitlarning sinusoidal yuzasi ko'pgina mikrovarsinkalarga ega va ular Disse bo'shlig'iga chiqib turadi.

Jigar hujayralari yadrosining aksariyati odatda oval yoki dumaloq bo'lib, turli xil kattalikka egadir. Bitta yadroli gepatotsitlarning 10-20%igina diploid bo'lsa, qolganlari tetraploid yoki poliploid hujayralardan iborat. Jigarda 2 yadroli hujayralar ham anchagina bo'ladi. Yirik yadrocha yadroda eksentrik ravishda joylashadi. Gepatotsitlarda yadrochaning soni 4-6 ta bo'lishi ham mumkin.

Gepatotsitlar sitoplazmasi turli xil organellalarga boy. Gepatotsitda 2,5 mingga yaqin mitoxondriyalar bo‘lib, sitoplazmada deyarli bir xil tarqalgan.

Mitoxondriyalar hujayraning biliar va vaskulyar tomonlari oralig‘i bo‘ylab to‘dalangan bo‘lishi ham mumkin. Mitoxondriyalar dumaloq va oval bo‘ladi va ko‘pincha endoplazmatik to‘r elementlari orasida joylashadi. Ularning matriksi o‘rtacha elektron zichlikka ega bo‘lib, kristalari unchalik ko‘p bo‘lmaydi. Endoplazmatik to‘r hepatotsitlar sitoplazmasi bo‘ylab joylashgan donador va silliq kanalchalardan iborat. Ribosomalar kanalchalar devorida zich yotadi. Endoplazmatik to‘r ichida mayda donador modda mavjud. Silliq endoplazmatik to‘r hepatotsit sitoplazmasida unchalik rivojlanmagan bo‘lib, hujayra chetki sohasida - glikogen yig‘ilgan qismida silliq yuzali pufakchalar tarzida ko‘rinadi. Glikogen jigar hujayrasining muhim va doimiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Glikogenning yirik elektron zich donalari silliq endoplazmatik to‘r pufakchalari oralig‘ida joylashgan bo‘ladi. Bu donalarning kattaligi va soni jigardagi glikogenning umumiy miqdoriga qarab o‘zgarib turadi.

Har bir jigar hujayrasining biliar qutbida bir necha Golji zonasi mavjud. Ut kapillyarlari sohasida Golji kompleksining muntazam bo‘lishi organellaning o‘t hosil bo‘lishi va sekretsiyasi jarayonidagi ishtirokini ko‘rsatadi. Lizosomalar va mikrotanachalar hepatotsitlarda kam bo‘lsada, ular muntazam uchrab turadi. Ular odatda, hujayraning biliar qutbida - Golji kompleksi zonasida joylashadi. Jigar plastinkalarini ham endokrin, ham ekzokrin vazifalarni bajaruvchi murakkab bezning sekretor oxirlari deb hisoblash mumkin. Chunki jigar hujayralari bir tomondan glyukoza, qon oqsillari, lipoproteidlar va boshqa qator moddalarni ishlab, ularni qonga chiqarsa, ikkinchi tomondan - o‘t suyuqligini hosil qilib, uni o‘t yo‘llari orqali o‘n ikki barmoq ichakka ajratadi. Jigar sekretor faoliyatining o‘ziga xos kundalik ritmi mavjud bo‘lib, unda kunduzi ko‘proq o‘t suyuqligi hosil bo‘lsa, kechasi - ko‘proq glikogen sintezlanadi. O‘t suyuqligi bilan qon jigar bo‘lakchalarida qarama-qarshi yo‘nalishda, ya‘ni qon bo‘lakcha markaziga qarab, o‘t suyuqligi esa markazdan bo‘lakcha cheti tomon harakat qiladi. Bu klassik jigar bo‘lakchasidir.

**Portal bo‘lakcha.** Agar klassik bo‘lakcha markaziy vena atrofidagi to‘qimadan iborat bo‘lsa, portal bo‘lakcha jigar triadalarini (portal yo‘llarni) o‘rab turgan to‘qimadir. Portal bo‘lakcha deyarli uchburchak shaklidagi tuzilma bo‘lib, uning uchlarida markaziy venalar, markazida esa jigar triadasi joylashgan. Portal bo‘lakcha yonma-yon joylashgan uchta klassik bo‘lakchalarining ma‘lum qismlarini o‘z ichiga oladi va son jihatidan klassik jigar bo‘lakchalaridan deyarli ikki marta ko‘p. Portal bo‘lakchalarda qon oqimi uning markazidan chetga qarab, o‘t suyuqligi esa uning chetki qismlaridan markaziga qarab harakat qiladi.

**Jigar atsinusi** yonma-yon joylashgan ikkita klassik jigar bo‘lakchalarining segmentlaridan iborat va taxminan romb shakliga ega. Atsinusning o‘tkir burchalaklarida markaziy venalar, yon burchagida esa, atsinus ichiga tarmoqlar beradigan triada joylashgan. Atsinusda ham qon markazdan chetga qarab oqadi.

**O‘t yo‘llari.** O‘t yo‘llari jigar plastinkalarini tashkil etgan hepatotsitlar oralig‘idagi mayda o‘t kanalchalaridan boshlanadi. Jigar bo‘lakchalarining chekka sohasida o‘t kanalchalari Gering kanalchalari (xolangiolalar)ga yig‘iladi va bo‘laklararo o‘t yo‘llariga quyiladi. O‘t yo‘llarini qoplovchi epiteliy hujayralari yupqa bazal membranada joylashgan kubsimon hujayralardir. Hujayraning apikal qismida oz miqdorda mikrovarsinkalar, yon yuzalarida esa desmosomalar hamda interdigitatsiyalar uchraydi. Hujayra sitoplazmasida organellalar kam bo‘ladi.

Gering kanalchasi (xolangiola) devori gepatotsitlar va o't nayi epiteliysi bilan qoplangan. Bo'laklararo o't nayi portal yo'lining biriktiruvchi to'qimalaridan o'tadi va jigar nayning boshlang'ich qismini hosil qiladi.

**Jigarda qon aylanishi.** Jigarda qon tomirlar sistemasiga klassik jigar bo'lakchalari tuzilishi nuqtai nazaridan qaralsa, uch qismga: bo'lakchalarga qon olib keluvchi sistema, bo'lakchalardagi qon aylanish sistemasi va bo'lakchalardan qon olib ketuvchi sistemalarga ajratish mumkin. Olib keluvchi sistema darvoza venasi va jigar arteriyasidan boshlanadi. Jigarga kelayotgan qonning 3/4 qismi me'da, ichak, taloq va mz'da osti bezlaridan yigilgan va ichakda so'rilgan turli oziq moddalarga boy bo'lib, darvoza senasi orqali keladi. Bu ikki yirik tomir jigar darvozasidan kirib 3 tomonga tarmoqlanadi. Bular o'z navbatida bir qancha segmentar tarmoqlarga bo'linadi.

Segmentar arteriya va vena jigar kesmalarida ko'plab uchrab, jigar triadasining tarkibiy qismi hisoblangan bo'lakchalararo tarmoqlarni hosil qiladi. Jigar triadasi bo'lakchalararo o't yo'li, vena va arteriyalardan iborat. So'ngra qon septal yoki bo'lakcha atrofidagi arteriya va vena orqali o'tib har bir jigar bo'lakchasini o'rab oladi. Jigarga qon olib keluvchi arteriyalar mushak tipidagi arteriya bo'lsa, portal venaning barcha tarmoqlari mushak elementlari o'rtacha rivojlangan tomirlardan tashkil topgan. Bo'lakchalardan qon olib chiquvchi venalar mushaksiz tomirlar hisoblanadi. Jigar bo'lakchalarini o'ragan septal arteriya va vena sinusoid kapillyarlarga o'tadi. Sinusoid kapillyarlar bo'lakchalarda qon aylanish sistemasini tashkil qiladi. Tomirlarniig sinusoid kapillyarlarga o'tish joyida arteriya hamda vena qonlari aralashadi. Shu yerda joylashgan sfinkterlar jigar ehtiyojiga yarasha arterial yoki venoz qonlarnitsg o'tishini boshqarib turadi. Jigar bo'lakchasining kapillyarlari markaziy vena hamda bo'lakchalararo vena va arteriya oralig'ida joylashib, «ajoyib to'r» ni hosil qiladi. Markaziy venadan bo'lakchalardan qon olib ketuvchi sistemasi boshlanadi. Markaziy venadan qon tuzilishi oddiy bo'lgan bo'laklarda to'g'ridan-to'g'ri yiguvchya venaga o'gsa, murakkab bo'laklarda kiritma venalari orqali shu yig'uvchi - bo'lak osti venasiga o'tadi. Bu venalar qo'shib jigar venasini hosil qiladida, tomir a'zodan chiqib, pastki kovak venaga quyiladi. Yig'uvchi venalar bo'laklararo venalardan farq qilib yakka-yakka holda uchraydi.

Demak, jigar ikki xil: ham arterial, ham venoz qon bilan ta'minlangan. Jigar kapillyarlarida aralash qon oqadi. Olib keluvchi va olib ketuvchi venalarda sfinkterlar bo'lib, ular jigar bo'lakchalarida va, hattoki, har bir sinusoid kapillyarlarida qon aylanishni boshqarib turadi. Jigar parenximasi juda ko'p kapillyarlarga ega, shuning uchun jigar bo'lakchalarida qon juda sekin oqadi. Bu esa qon bilan jigar hujayralari orasidagi modda almashinuviga qulay sharoit yaratadi. Sinusoid kapillyarlar devorida o'troq makrofaglar - Kupfer hujayralari bo'lib, ular bo'lakcha ichidan oqayotgan qonni tozalashda muhim o'rin tutadi. Jigarda bunday qon aylanishi uning murakkab faoliyatini bajarishda muhim ahamiyatga ega. Ayrim hollarda jigar tomirlarining 1/4 qismigina qon aylanishida ishtirok etadi. Zarurat bo'lganda tanadagi qonning 60% iga yaqini jigarda yig'ilib turishi ham mumkin.

**Regeneratsiyasi.** Jigarda regeneratsiya juda kuchli kechadi. Bu, ayniqsa, jigar jarohatlanganda yoki kesilganda jigar hujayralari tezda bo'linib ko'payib, jarohatlangan joy bitib ketishida yaqqol ko'zga tashlanadi. Hayvonlar jigarining anchagina massasi (75% chasi) kesib tashlansa ham jigar tezda o'zining boshlang'ich massasini tiklab olishi aniqlangan. Bu jarayon hamma jonzotlarda bir xil kechmaydi. Masalan, jigarning tiklanishi kalamushlarda 10—14 kun, itlarda 2 oy, odamda bundan ham ko'proq vaqtni oladi. Bunday tiklanish qolgan jigar hujayralarining kompensator gipertrofiyasi va mitotik bo'linishi natijasida vujudga keladi.

Normal jigar hujayralarining bo‘linishi juda ham kam (0,3—0,9%), faqat jigar jarohatlanganda hujayra bo‘linishining tezlashishini kuzatish mumkin.

### **O‘t pufagi va jigar tashqarisidagi o‘t yo‘llari.**

O‘t pufagi cho‘zilgan noxsimon shaklda bo‘ladi. Unda tub, tana, voronka va bo‘yinch qismlar tafovut etiladi. Pufak uzunasiga 10 sm bo‘lib, tub qismi jigarning oldingi qirrasiga etadi. O‘t pufagi devorida shilliq, mushak fibroz, adventitsial va faqat pastki yuzasini o‘rab turuvchi seroz pardalar tovut etiladi. Pufak shilliq pardasi ko‘p tarmoqlangan burmalar hosil qilgan epiteliy va xususiy biriktiruvchi to‘qima qatlamlaridan iborat. O‘t pufagi va jigardan tashqari o‘t yo‘llari devorini qoplagan epiteliy bir qavatli silindrsimon, apikal qismi hoshiyali, yadrosi bazal qismida joylashgan hujayralardir. Pufakda silindrsimon hujayralar orasida qadahsimon hujayralar, pufak bo‘yinchasi sohasida esa shilliq bezlar uchraydi. Xususiy qavati sertomir siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan iborat. O‘t pufagining mushak-fibroz pardasi turli yo‘nalishdagi silliq mushaq tutamlaridan iborat. O‘t pufagining tana qismida mushaklar uzunasiga, bo‘yinchada esa aylanasiga joylashgan. Mushak tutamlari orasida biriktiruvchi to‘qima qatlamlari joylashadi. Pufak siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan iborat adventitsial parda bilan o‘ralgan.

**Jigar tashqarisidagi o‘t yo‘llari** – o‘t pufagidan chiquvchi yo‘l va umumiy o‘t yo‘lining devori shilliq, mushak va adventitsial pardalardan iborat. Shilliq parda o‘t pufagi singari bir qavatli silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Mushak parda uzunasiga va aylana yo‘nalgan silliq mushak tutamlaridan iborat. Mushak tutamlari orasidagi biriktiruvchi to‘qimada ko‘pgina elastik tolalar joylashadn. O‘t yo‘llarining mushaklari sfinkterlar (pufak yo‘lining boshlanishi va umumiy yo‘llarining oxirida) hosil qiladi. Shu sfinkterlar yordamida o‘tning o‘n ikki barmoq ichakka tushishi boshqarib turiladi. O‘t yo‘llarining adventitsiyasi o‘zlari yotgan bog‘lamlar bilan uzviy birlikda bo‘ladi. O‘t yo‘llari o‘tning o‘tkazib tursa, o‘t pufagi o‘t yig‘iladigan, konsentratsiyalashadigan rezervuar hisoblanadi.

### **Me‘da osti bezi.**

**Me‘da osti bezi** aralash bez bo‘lib, u endokrin xamda ekzokrin qismlardan tuzilgan. Bezning ekzokrin qismida tripsin, ximotripsin, karboksi-peptidaza, amilaza, lipaza, esteraza va boshqa fermentlarga boy bo‘lgan pankreatik shira ishlab chiqariladi. Pankreatik shira bezning chiqaruv nayi orqali o‘n ikki barmoq ichakka tushadi va uning fermentlari ta‘sirida ichakda oqsil, karbonsuv va yog‘lar o‘zlarining oxirgi mahsulotlari (monomerlari)gacha parchalanadi. Endokrin qismida insulin, glyukagon, somatostatin, pankreatik polipeptid kabi gormonlar ishlab chiqariladi. Bu gormonlar organizmda uglevodlar, oqsillar va yog‘lar almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi.

**Taraqqiyoti.** Me‘da osti bezi pusht hayotining 3-4-haftasida birlamchi ichakning dorsal va 2 ta ventral epiteliyal bo‘rtmalaridan rivojlanadi. Dorsal bo‘rtmadan bezning tana va dum qismi, ventral bo‘rtmadan bosh qismi va bezning chiqaruv naylari rivojlanadi.

**Tuzilishi.** Anatomik jihatdan bezning bosh, tana va dum qismlari tafovut qilinadi. Bezni qoplovchi yupqa kapsula biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, u bezning ichkarisiga kirib borib, bo‘laklarga ajratadi. Biriktiruvchi to‘qimada qon tomirlar, chiqaruv naylari, limfa tomirlari va nervlar joylashadi.

Bo‘laklar ekzokrin va endokrin qismlardan tashkil topgan. Bez massasini 97% ga yaqini ekzokrin, 3% ga yaqini endokrin qismdan iborat.

**Bezning ekzokrin qismi** atsinuslar va chiqaruv naylaridan iborat. Me‘da osti bezi ekzokrin qismining struktur-funksional birligi - atsinus hisoblanadi. U oxirgi sekretor bo‘lim va

kiritma naylarini o'z ichiga olib, undan chiqaruv naylari boshlanadi. Atsinuslar orasida retikulin tolalar, qon kapillyarlari hamda vegetativ nerv sistemasining nerv tolalari va nerv tugunlari joylashadi. Atsinuslar 7-12 ta yirik ekzokrin pankreatotsitlar yoki atsinotsitlardan va bir necha mayda nay hujayralari yoki sentroatsinoz hujayralardan tashkil topgan. Atsinotsitlarda apikal zimogen va bazal (gomogen) zonalarini aniq ajralib turadi. Elektron mikroskopda atsinotsitlar piramida shakliga ega bo'lib, uning keng asosi bazal membranada yotadi. Hujayralarning yon yuzalari sitolemmasi biriktiruvchi kompleks va desmosomalar hosil qiladi.

Atsinar hujayralarning apikal (zimogen) zonasi oksifil bo'yaladi. Zimogen zona asosan yirik (diametri 80 nm gacha) o'rtacha elektron zichlikdagi zimogen granular bilan to'lgan bo'ladi. Ular orasida kamroq elektron zichlikka ega bo'lgan prozimogen (etilmagan) donalari ham uchraydi. Gomogen zonada asosan membranalarida juda ko'p ribosomalar tutgan donador endoplazmatik to'r elementlari joylashgan. Ular parallel joylashgan yassi qopchalardan iborat bo'lib, pankreatik shiraning fermentlari shu erda sintezlanadi. Bazofil ribosomalar ko'p bo'lganligi sababli bu zona bazofil bo'yaladi.

Atsinotsitlarning 1-2 ta yadrocha tutgan dumaloq yadrosi ularning bazal qismiga yaqin joylashadi. Yaxshi rivojlangan Golji kompleksi sitoplazmaning yadro usti zonasini egallaydi. Turli shakldagi mitoxondriyalarning ko'pchiligi Golji kompleksi atrofida va hujayra sitolemmasining ostida joylashgan. Atsinar hujayraning yadrosi dumaloq bo'lib, bazal qismga yaqin joylashadi.

Atsinotsitlarning sekretor faoliyati siklik jarayon bo'lib, unda quyidagi bosqichlarni kuzatish mumkin: 1) fermentlar sintezi uchun zarur bo'lgan oddiy birikmalarning hujayraga kirishi; 2) donador endoplazmatik to'rda sintez bo'lishi; 3) sekretning Golji kompleksida «etilishi»; 4) tayyor sekreg mahsulotining prozimogen va zimogen holida yig'ilishi; 5) sekret mahsulotining hujayradan chiqishi. Sekretor sikl o'rtacha 1,5 - 2 soat davom etadi. Ammo organizmning hazm fermentlariga bo'lgan fiziologik ehtiyojiga qarab qisqarishi va aksincha, uzayishi mumkin.

Atsinotsitlardan ajralgan sekret kiritma nayga tushadi. Uning devorini tashkil qilgan mayda hujayralar ba'zan atsinar hujayralarning yon tomonida zich yopishib, ular bilan umumiy bazal membranada joylashadi. Ba'zi hollarda esa kiritma nayi hujayralari atsinus bo'shlig'iga suqilib kiradi va atsinar hujayralarning apikal yuzasida yotadi. Bunday joylashgan holda ular *sentroatsinoz hujayralar* deb ataladi. Sentroatsinoz hujayralar noto'g'ri yassi ko'rinishga ega bo'lib, oval shakli-dagi yirik yadrosi oqish sitoplazmasining yupqa qatlami bilan o'ralgan. Sitoplazmada organellalar juda kam. Hujayralarning atsinus bo'shlig'iga qaragan erkin yuzasida onda-sonda mikrovorsinkalar uchraydi.

Kiritma naylari bo'lakchalar ichi naylariga o'tadi. Ularning devori bir qavatli kubsimon epiteliy bilan qoplangan. Hujayralar sitoplazmasida oz miqdorda mitoxondriyalar va erkin ribosomalar, unchalik rivojlanmagan Golji kompleksi va donasiz endoplazmatik to'r elementlari bor. Bo'lakchalar ichi naylari me'da osti bezida unchalik rivojlanmagan va shu belgisiga qarab quloq oldi bezidan yaqqol ajratish mumkin. Kiritma va bo'lakchalar ichi naylari hujayralari pankreatik shira tarkibidagi bikarbonatlar, tuzlar va suv sekretsiyasida ishtirok etadi.

Bo'lakchalar ichi naylari bez bo'laklari orasidagi biriktiruvchi to'qimali to'siqlarda joylashgan bo'lakchalararo naylarga davom etadi. Ular esa o'z navbatida me'da osti bezining umumiy, chiqaruv nayiga qo'shiladi. Umumiy nay bezning dum qismidan bosh qismigacha davom etib, bu erda umumiy o't yo'li bilan birgalikda o'n ikki barmoq ichak bo'shlig'iga

ochiladi. Bu naylar devori shilliq parda bilan qoplangan. SHilliq parda baland prizmatik epiteliy va birlashtiruvchi to'qimadan iborat xususiy plastinkalardan tashkil topgan. Umumiy chiqaruv nayining qo'shilish joyida aylana joylashgan silliq mushak hujayralari bo'lib, ular nayning sfinkterini hosil qiladi.

Chiqaruv nayi epiteliysida qadalsimon hujayralar hamda pankreozimin va xolitsistokinin gormonlarini ishlovchi endokrin hujayralar uchraydi. Bu gormonlar ta'sirida me'da osti bezi atsinar hujayralarining sekretor faoliyati va jigardan o't ajralishi kuchayadi.

**Bezning endokrin qismi.** Endokrin qism bez bo'lakchalari ichida joylashgan pankreatik orolchalar (Langergans orolchalari) dan iborat. Ko'pchilik orolchalar odatda atrofdagi to'qimalardan birlashtiruvchi to'qimali parda bilan ajralgan. Lekin ayrim orolchalarning, ayniqsa, mayda orolchalarning kapsulasi bo'lmaydi va ekzokrin parenxima bilan qo'shib ketadi. Orolchalarning soni bezning bosh-tana-dum yo'nalishida ortib boradi. Pankreatik orolchalar endokrin hujayralar - insulotsitlardan tashkil topgan. Ular o'rtasida fenestrlangan sinusoid tipidagi qon kapilyarlari joylashadi. Qon kapilyarlari atrofida perikapillyar bo'shliq bo'lib, insulyar gormonlar avvalo shu bo'shliqqa, so'ngra kapillyarlar devori orqali qonga tushadi.

Insulotsitlar atsinar hujayralarga qaraganda kichikroq bo'lib, ularning sitoplazmasida donador endoplazmatik to'r o'rtacha rivojlangan bo'lsada, Golji kompleksi yaxshi rivojlangan, mayda mitoxondriyalar va sekret donachalari ko'p. Sekret donachalarining fizik-kimyoviy va morfologik xususiyatlariga qarab insulotsitlarning 5 turi farqlanadi: V- (bazofil) hujayralar, A- (atsidofil) hujayralar, D- (dendritik) hujayralar, D1-(argirofil) hujayralar va RR-hujayralar.

Pankreatik orolchalar hujayralarining ko'pchiligini (70-75%) V-hujayralar tashkil qiladi. Ular asosan orolcha markazida joylashadi. Sekret donachalarining kattaligi 275 nm atrofida bo'lib, ular bazofillik xususiyatiga ega. Sekret donachalarining o'rab turgan membranasi bilan ichidagi moddasi orasida keng yorug' gardish (oreola) bor. V-hujayralarning sekret donachalari insulin gormonidan iborat. Insulin to'qimalar hujayralari tomonidan glyukozani o'zlashtirishni kuchaytiradi va qondagi qand miqdorini kamaytiradi. O'zlashtirilgan glyukoza hujayralarda, ayniqsa, jigar va mushak hujayralarida glikogenga aylanadi va to'planadi. SHuning uchun organizmda insulin etishmaganda to'qimalarda glyukoza miqdori kamayib, qonda uning miqdori ko'payib ketadi. Bu esa qandli diabet kasallig'ga olib keladi.

A-hujayralar pankreatik orolchalar hujayralarining 15-20%ni tashkil qiladi va ular ko'pincha orolchaning chekkalarida joylashadi. Bu hujayralar sekret donachalarining kattaligi 230 nm atrofida. A-donachalar oksifil xususiyatga ega. V-hujayralar sekret donachalaridan farqli o'laroq, A-donachalarning qoramtir markazi bilan uni o'rab turgan membranasi orasidagi yorug' gardish (oreola) tor bo'ladi. A-hujayralar sekret donachalarida glyukogon gormoni topilgan. Glyukogon insulinning antagonisti hisoblanadi va uning ta'sirida to'qimalarda glikogenning glyukozaga parchalanishi kuchayadi, natijada, qondagi qand miqdori oshadi. SHuning uchun organizmda glyukogon kamayib ketganda qondagi glyukoza miqdori kamayib ketishi mumkin. SHunday qilib, insulin va glyukogon qondagi glyukoza miqdorining doimiyligini ushlab turadi va to'qimalardagi (birinchi navbatda jigardagi) glikogen miqdorini belgilaydi.

D-hujayralar insulotsitlarning 5-10% ini tashkil qiladi. Bu hujayralar noxsimon, ba'zan, yulduzsimon shakldagi hujayralar bo'lib, asosan, pankreatik orolchalarning chetida joylashadi. D-hujayralarning sekret donachalari kattaligi 325 nm atrofida, o'rtacha zichlikda bo'ladi va yorug' gardish (oreola) tutmaydi. D-hujayralar somatostatini gormoni ishlab chiqaradi. Bu gormon A- va V-hujayralardan insulin bilan glyukogon ajralishini to'xtatadi hamda bezning atsinar hujayralaridagi fermentlari sintezini pasaytiradi.

Pankreatik orolchalarda oz miqdorda D1 - hujayralari ham uchraydi. Bu hujayralar juda zich markazi atrofida tor yorug' gardishi bo'lgan mayda (160 nm) argirofil donachalar tutadi. D1-hujayralar vazoaktiv intestinal polipeptid (VIP) ishlab chiqaradi. VIP arterial bosimni pasaytiradi, me'da osti bezi shirasi va gormonlar ajralishini kuchaytiradi.

RR-hujayralar insulotsitlar orasida juda kam (2—5%) bo'lib, ular me'da va me'da osti bezi shiralari ajralishini kuchaytiruvchi pankreatik polipeptid ishlaydi. RR-hujayralar poligonal shaklda bo'lib, sitoplazmasida juda mayda (140 nm gacha) donachalar tutadi.

Me'da osti bezi bo'laklarida yuqorida aytib o'tilgan, atsinar va endokrin hujayralardan tashqari, sekretor hujayralarning yana bir turi oraliq yoki atsinoinsulyar hujayralar uchraydi.

Atsinoinsulyar hujayralar to'da-to'da bo'lib ekzokrin qism orasida joylashadi. Bu hujayralarning o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, ularning sitoplazmasida ikki xil donachalar: atsinar hujayralarga xos bo'lgan yirik zimogen donachalari va endokrin hujayralarga xos—mayda sekret donachalari uchraydi. Atsinoinsulyar hujayralarning ko'pchiligi qonga ham endokrin, ham zimogen donachalarini ajratadi. Kamdan-kam hollarda har ikki xil sekret donachalari bezning chiqaruv nayiga tushadi.

## SIYDIK AJRATISH TIZIMI

Ciydik ajratish sistemasiga buyraklar, siydik naylari, siydik pufagi, siydik chiqaruv nayi kiradi.

Funksiyasi:

1. ayiruv (modda almashinuvi jarayonining oxirgi moddalarini organizmdan chikarish;
2. ichki muhit doimiyligini saklash;
3. suv-tuz almashinuvini boshqarish;
4. arteriyadagi bosimni bir me'yorda ushlab turish;
5. ichki muhitning kislota-ishqoriy muvozanatini boshqari;
6. endokrin funksiyasi eritropoetin, prostoglandin va renin ishlab chiqarish bilan ifodalanadi;
7. Buyraklar organizmda yog', oqsil, uglerod va vitaminlar almashinuvida ham ishtirok etadi;
8. yangi tug'ilgan chaqaloqlarda ichak o'z faoliyatini ro'y-rost boshlab olguniga qadar buyrakda oqsilning parchalanishi kuzatiladi. Bu holat yosh organizmda buyrakning ovqatni hazm qilish protsessida muhim o'rni borligini ko'rsatadi.

Buyraklarning bu xilda ko'p qirrali faoliyat ko'rsatishi ular strukturasiining murakkab tuzilganligidan dalolat beradi.

**Taraqqiyoti.** Buyrak taraqqiy etish jarayonida ketma-ket uch davrni: old buyrak, birlamchi buyrak va ikkilamchi-oxirgi buyrak hosil bo'lish davrlarini boshdan kechiradi.

Old buyrak va birlamchi buyrak, aslida mustaqil ajratuv organ bo'lsa ham, buyrak taraqqiyoti uchun mansub bo'lmaydi va asta-sekin yo'qolib ketadi. Buyrakning har bir yangi bosqichi kranial-kaudal tomonga yo'nalishda kaudal tomonga yaqinroq joylasha boradi va natijada oxirgi — ikkilamchi buyrak kra-nial qismdan eng uzoqda, bel sohasida bo'ladi.

**Old buyrak.** Pusht o'rta varag'ining oldingi 8—10-segment oyoqchalaridan hosil bo'ladi. Segment oyoqchalari somitlardan ajralib egri-bugri naychalar — protonefridiylarga aydanadi. Bularning uchi tananing ikkilamchi bo'shlig'iga— selomga ochiladi. Ikkilamchi— somitlarga qaragan uchi esa kaudal yo'nalishda o'suvchi mezonefral nayga ochiladi. Odam embrio-nida bu buyrak siydik ajratish organi sifatida xizmat qilmaydi va tezda qayta aks taraqqiyotga uchraydi.

**Birlamchi buyrak**— embrional hayotda ancha uzoq vaqt ishlaydi. U ko'p sonli (25 taga yaqin) segment oyoqchalaridan hosil bo'ladi. Segment oyoqchalari somitlardan ajralib chiqadi

va birlamchi buyrak naychalari — metanefridiyarga aylanadi. Metanefridiyning bir uchi mezoneftral nay tomonga o'sadi va u bilan birlashadi. Metanefridiyning ikkilamchi bo'shliqqa qaragan qismidan aorta tomonga yon o'simtalar chiqadi. Bu o'simtalarga aortadan kapillyarlar to'rini shakllantiruvchi qon tomirlar keladi. Usimtalar kapillyarlarni qoplaydi va birlamchi buyrak koptokchasini hosil qiladi.

Old buyrak davrida hosil bo'lgan mezoneftral kanal kaudal yo'nalishda o'sib, kloakaga ochiladi.

Odam embrionida **doimiy buyrak** rivojlanishi embrional hayotning ikkinchi oyidan boshlanib, tug'ilishga yaqin nihoyasiga etadi. Aslida u o'z faoliyatini embrional hayotning ikkinchi yarmidan boshlaydi. Ikkilamchi buyrak ikki manbadan: mezoneftral naycha va nefrogen to'qimadan hosil bo'ladi. Nefrogen to'qima embrionning kaudal qismlarida joylashgan bo'lib, mezodermaning segment oyoqchalarining bo'linmagan qismidan iborat.

Mezoneftral nay (Volf nayi) devorining nefrogen to'qima tomon, yuqoriga va orqaga o'suvchi bo'rtmasi **siydik nayi buyrak jomchasi, kosachalari hamda yig'uv naylarini** hosil qiladi. Nefron nefrogen to'qimadan hosil bo'ladi.

**Tuzilishi.** Buyrak juft a'zo bo'lib, qorin bo'shlig'ining orqa devorida umurtqa pog'onasining ikki yonida joylashadi. Uning shakli loviyasimon, botiq yuzasi buyrakning darvozasi hisoblanadi. Darvozaga buyrak arteriyalari kirib, buyrak venalari, siydik nayi va limfa tomirlari chiqadi. Bu erda siydik chiqaruv yo'llari—buyrak kosachalari, jomlari va siydik chiqaruv naylari xam joylashadi. Buyrak biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan qoplangan. Buyrakni uzunasiga kesib ko'rilganda unda oddiy ko'z bilan ikki zonani — to'q qizg'ish rangli va donador **po'stloq** va och buyalgan **mag'iz** moddalarni ko'rish.

Po'stloq va mag'iz modda chegarasi tekis bo'lmay, balki po'stloq modda mag'iz moddaga *ustunchalar* shaklida (Bertini ustunchalari), mag'iz modda esa po'stloq moddaga *mag'iz nurlari* (Ferreyn nurlari) shaklida botib kiradi.

**Nefron** — buyrakning struktur funksional birligi. Ularning umumiy soni buyrakda bir millionga etadi.

Nefronda quyidagi bo'limlar tafovut etiladi:

1. Tomirlar chigali va uni o'rab turuvchi kapsuladan iborat buyrak tanachasi (koptokchasi).
2. Nefronning proksimal bo'limi.
3. Nefron (Genli) qovuzlog'i.
4. Nefronning distal bo'limi.

Bir necha nefronlarning distal bo'limlari qo'shib, bir yig'uv nayiga, yig'uv naylari o'zaro birlashib yiriklashadi va buyrak kosachalariga ochiladi.

Buyrakda ikki xil nefronlar farq qilinadi. Birinchi xili deyarli po'stloq moddasida joylashadi — bularni **po'stloq nefronlari** deyiladi va ular nozik bo'limlarining qisqa bo'lishi bilan xarakterlanadi; ikkinchi xili — **yukstamedullyar** (miya moddasi yonidagi) *nefronlardir*.

Yukstamedullyar nefronning buyrak tanachalari mag'iz moda yaqinida joylashadi. Yukstamedullyar nefronlarning bo'limlari uzun bo'lib, buyrak so'rg'ichlariga borib etadi.

Po'stloq va yukstamedullyar nefronlarning o'zaro nisbati 5:1 dan iborat.

**Buyrak tanachasi** kapillyarlar koptokchasi va Shumlyanskiy — Boumen kapsulasining (parietal va visseral) varaqlaridan iborat.

Kapillyarlar koptokchasi olib keluvchi va olib ketuvchi arteriolalar orasida joylashgan kapillyarlarning ajoyib to'ridan iborat. Kapillyarlar devori endoteliy hujayrasi va uning ostida yotuvchi bazal membranadan tuzilgan. Hujayra tanasida ko'p miqdorda fenestralar va teshiklar



(7 nm) bo'lishi bilan farqlanadi. SHu teshiklar orqali filtratsiya vaqtida turli moddalar qondan kapsula bo'shlig'iga o'tadi.

Qon kapillyarlarining bazal membranasi uch qavatlilik (o'rta — elektron zich, ichki va tashqi — elektron och) va uzluksizligi bilan xarakterlanadi. Bazal membrananing qalinligi o'zgaruvchan bo'lib, yosh ulg'ayishi bilan har xil patologik holatlarda qalinlashadi. Bazal membrananing tarkibiy qismlari endoteliy va kapsula visseral varag'ining hujayralari sitoplazmasida sintez qilinadi. Bazal membrana diametri 6—7 nm li gemoglobin tanachalarini o'tkazib yuboradi. Shunga ko'ra bazal membranada — diametri 10 nm dan kichik, ammo 6 nm dan katta-roq ko'p sonli kanalchalar bor desa bo'ladi. Bazal membrana manfiy zaryadga ega.

Buyrakning Shumlyanskiy — Boumen kapsulasi visseral, parietal varaqlardan va kapsula bo'shlig'idan iborat.

Kapsulaning **visseral varag'i** yassi epiteliy hujayralari— podotsitlar bilan qoplangan. Podotsitlar bir oz cho'zilgan noto'g'ri shaklga ega. Hujayra tanasidan katta uzun o'simtalar sitotrabeikulalar (har bir hujayradan 2—3 tadan) chiqib, ular (sitotrabeikulalar) kapillyarlariga yaqinlashib, kichik o'simta — sitopedikulalarga bo'linib ketadi.

Bir podotsitdan yonma-yon o'tuvchi 2—3 ta kapillyarga o'simtalar yo'naladi. Sitopedikulalar kapillyarning bazal membranasi tegib turuvchi va oxirgi bir oz yo'g'onlashgan ingichka silindr shaklidagi hosiladir. Sitopedikulalar orasidagi bo'shliqlar— tirqishlar bo'lib, ular nisbatan bir xil (30—50 nm) o'lchamlarga ega. Hujayralarning asosiy tarkibiy qismlari podotsit tanasida va yirik o'simtalari (sitotrabeikulalari)da joylashgan bo'ladi. Yadro hujayraning uzun o'qi bo'ylab bir oz cho'zilgan. Yadro qobig'ida teshiklar ko'p bo'lib, yuzasi notekis-dir. Yuqorida keltirilgan 3 tuzilma: kapillyarlar to'ring endoteliy hujayralari, Shumlyanskiy — Boumen kapsulasi ichki varag'ining podotsit hujayralar va ular orasida joylashgan uch qavatli bazal membrana filtratsion barer hosil qiladi. SHu barer orqali kapsula bo'shlig'iga qon plazmasining tarkibiy qismlari o'tib birlamchi siydikni hosil qiladi. Filtratsion barer qon shaklli elementlarini va qon plazmasining yirik oqsillarini, immun tanachalarni, fibrinogen va boshqalarni o'tkazmaydi. Bu barer orqali kattaligi 7 nm kichik bo'lgan moddalar o'tadi. Ba'zi buyrak kasal-liklarida (masalan, nefrit kasalligida) qon shaklli elementlari bemor siydigida uchrashi mumkin.

Shumlyanskiy—Boumen kapsulasi visseral varag'ining epiteliy hujayralari har xil buyrak kasalliklarida turli morfologik o'zgarishlarga uchraydi. Bu o'zgarishlar asosan bir xil xarakterga ega. Masalan, o'simtalarning kalta bo'lishi va o'sim-talarning qo'shilishi o'tkir glomerulyar nefritda, lipoid va amiloid nefrozda, aminonukleozid, puromitsin keltirib chiqar-gan har xil eksperimental kasalliklarda yuzaga keladi.

Buyrak tanachasining tomirli koptokcha kapillyarlari orasida *mezangial hujayralar* uchraydi.

Funksiyasi:

- 1) hujayra oraliq moddasini hosil qilish;
- 2) fagotsitoz.

SHumlyanskiy — Boumen kapsulasining *parietal varaq* hujayralari yassi epiteliydan iborat. Kapsulaning tashqi qavati epiteliysi nefronning proksimal bo'lim epiteliysigacha davom etadi.

**Nefronning proksimal bo'limi** uzun — egri-bugri va qisqa-to'g'ri naychadan iborat bo'lib, diametri 60 mkm gacha bo'ladi. Epiteliy hujayralari proksimal bo'limning egri-bugri qismida silindrsimon, to'g'ri qismida — pastroq silindrsimon shaklga ega. Proksimal bo'limning hujayralari *jiyakli hujayralardir*. Elektron mikroskop ostida jiyak mikrovarsinkalardan iborat.

Jiyakli hoshiyada glyukozaning qayta so‘rilishida ishtirok etuvchi ishqoriy fosfataza ko‘p. Bu bo‘limda birlamchi siydikdan qonga oqsil, glyukoza, elektrolitlar va suv qayta so‘riladi — reabsorbsiya bo‘ladi. Bu bo‘lim hujayralari sitoplazmasida proteolitik fermentlarga boy bo‘lgan lizosomalar ko‘p bo‘ladi. Pinotsitoz yo‘li bilan birlamchi siydikdan hujayra sitoplazmasiga o‘tgan oqsil moddalar lizosomal fermentlar ta‘sirida aminokislotalargacha parchalanadi. Aminokislotalar so‘ngra qonga so‘riladi. Proksimal bo‘lim hujayralarining bazal plazmatik membranasi tekis bo‘lmay, burmalar hosil qiladi. Bu burmalar orasida ko‘p miqdorda mitoxondriyalar yotadi. Bazal plazmatik membranalarning burmalari mitoxondriyalar bilan birga turli moddalarni hujayradan qonga va qondan hujayraga o‘tishida muhim rol o‘ynaydi.

Proksimal bo‘limda ko‘p moddalarning qonga qayta so‘rilishi natijasida birlamchi siydik tarkibi keskin o‘zgaradi. Birlamchi siydikda qand va oqsil umuman yo‘qoladi. Buyrak kasalliklarida nefron proksimal bo‘limining jarohatlanishi natijasida oxirgi siydikda oqsil va qand uchrashi mumkin.

**Nefron (Genli) qovuzlog‘i.** Nefron qovuzlog‘i ingichka va yo‘g‘on qismlardan iborat. Po‘stloq nefronlarda ingichka bo‘lim faqat pastga tushuvchi qismdir. YUkstamedullyar nefronlarda esa ingichka bo‘lim qisman yuqoriga ham ko‘tariladi. Ingichka bo‘lim diametri 13—15 mkm bo‘lib, devori yassi epiteliy hujayralaridan iborat. Hujayra sitoplazmasi och, organellalari esa kam. Hujayralarning apikal qismi 1—2 kalta mikrovorsikalar tutadi. Bu naycha hujayralari orqali suv qayta so‘riladi. Nefron qovuzlog‘ining yo‘g‘on qismi (yuqoriga ko‘tariluvchi qismi) diametri 30 mkm bo‘lgan naychadan iborat bo‘lib, hujayralari distal bo‘lim hujayralarini eslatadi.

**Nefronning distal bo‘limi.** Nefronning distal bo‘limi ikki: to‘g‘ri qism va egri-bugri segmentlarga bo‘linadi. To‘g‘ri qism hujayralari kubsimon bo‘lib apikal yuzasida kalta, mikrovorsinkalarga o‘xshash o‘simtalar uchraydi. Hujayraning lateral yuzasida bir-biri bilan tutashuvchi ko‘p sonli o‘simtalar mavjud. Bazal membranalarda burmalar hosil qilib, burmalar orasida kristalari ko‘p bo‘lgan mitoxondriyalar yotadi.

Distal kanalning to‘g‘ri qismida natriyning fakultativ reabsorbsiyasi bo‘ladi va bu jarayon birlamchi siydik osmotik bosimning pasayishiga olib keladi. Natriyning fakultativ reabsorbsiyasi aktiv jarayon bo‘lib, osmotik va elektroximik gradientga qarshi amalga oshiriladi.

Distal kanalning egri-bugri qismi hujayralari past silindrsimonidir.

**Yig‘uv naylari.** Yig‘uv naylarida bosh (oqish) va oraliq (qoramtir) hujayralar farqlanadi.

**Bosh hujayralar** kubsimon bo‘lib, sitoplazmasida bir tekis tarqalgan kam sonli mitoxondriyalar, sisternalar, vakuolalar va vezikulalardan iborat plastinkasimon kompleks, endoplazmatik to‘r, erkin ribosomalar va polisomalar uchraydi.

**Oraliq (qoramtir) hujayralar kup miktorda** kristalarga boy mitoxondriyalar, hujayra ichki kanalchalar sistemasi va vezikulalar tutadi. Ular tuzilishi va faoliyati jihatidan me‘da bezlarining parietal hujayrasini eslatadi. Oraliq hujayralar  $N^+$  ioni sekretsia qiladi. Siydikning atsifikatsiya qilinishi yig‘uv naylarining oraliq hujayralari faoliyati bilan bog‘liqdir.

**Buyrakning endokrin funksiyasi.** Buyrakning endokrin funksiyasini bajaruvchi hujayralarida asosan ikkita modda — renin va prostoglandin hosil bo‘ladi.

Renin buyrakning yukstaklomerulyar apparatida (YUGA) da hosil bo‘lib, u organizmda angiotenzin hosil bo‘lishini ta‘minlaydi. YUGA eritropoetin hosil bo‘lishida ham muhim o‘rin tutadi.

**YUGA** quyidagi 4 xil elementdan iborat:

1) buyrak tanachalariga kiruvchi va undan chiquvchi arteriolalar devorida joylashgan maxsus yukstaklomerulyar (YUG) hujayralar;

- 2) distal nayning shu arteriyalar orasida joylashgan qismida mavjud bo'lgan «zich dog»;
- 3) distal nay hamda arteriolalar orasidagi uchburchaksimon maydonda joylashgan yukstavaskulyar (Gurmagtig) hujayralar;
- 4) mezangial hujayralar.

**yukstagomerulyar hujayralar** aferent va efferent arteriolalar devorida joylashgan. Ular oval shaklli, yadrosi yumaloq va ko'p sonli organellalarga ega, ayniksa donador endoplazmatik to'r eng yaxshi rivojlangan. SHuningdek, sitoplazmasida renin saqlovchi sekretor donalar mavjud. Renin ta'sirida qon bosimi ortadi. Bunday ta'sir asosida qondagi angiotenzinogen moddasining renin ta'sirida angiotenzin I ga aylanishi va nihoyat u moddaning qon bilan o'pka orqali o'tishi natijasida tomirlarga kuchli ta'sir etish xususiyatiga ega bo'lgan angiotenzin II ga aylanishi yotadi.

Renin — angiotenzin sistemasi tana qon tomirlarigagina emas, balki buyrak qon tomirlariga ham ta'sir qilib, buyrakda filtratsiya jarayonini va qon aylanish tezligini o'zgartiradi. Renin va angiotenzin buyrak usti bezining gormoni — aldersteron sintezi va sekretsiyaga ta'sir etadi. Distal naylardagi siydik tarkibidagi natriy konsentratsiyasining kamayishi o'z navbatida endotelij hujayralari orqali seziladi-da, YUGA ning ish faoliyatini kuchaytiradi.

**Zich dog** - distal nayning olib keluvchi va olib ketuvchi arteriolalari orasida kismidir. Zich dog hujayralari bo'ychan silindrsimon bo'lib, sitoplazmasining matriksi zich, yadrolari hujayraning o'rtasida yotadi, Golji kompleksining inversiyasi kuzatiladi. Bazal plazmolemmani deyarli burmalar xosil kilmaydi.

**Gurmagtig hujayralari** glomerulyar arteriolalar va zich dog orasida hosil bo'luvchi konussimon maydonda yotadi. Bu hujayralar mezangial hujayralarga tegib yotadi. SHunday qilib, Gurmagtig hujayralari bir vaqtning o'zida yukstaglomerulyar kompleksning barcha hujayralari bilan kontaktda bo'luvchi, ularni o'zaro birlashtiruvchi yagona komponentdir. Bu hujayralari uzunchoq, yadrosi yirik va cho'ziq shaklda, organellalari kuchsiz rivojlangan.

**Mezangial** hujayralar kapillyarlar to'rlararo joylashgan bulib, usimtalarga ega. Organellaridan mitoxondriyalar, Golji kompleksi yaxshi rivojlangan, donador retikulum sitoplazma bo'ylab bir tekis tarqalgan.

Funksiyasi: fagotsitoz, renin va asosiy moddani xosil kilishda ishtirok etish, kiskarib ko'ptokcha kapillyarlarida kon aylanishini boshkaradi.

**Prostaglandin** ishlovchi hujayralar buyrakda bir-necha xil bo'lib, ularning ichida *interstitsial* hujayralar alohida o'rin tutadi. Bu hujayralar tanasi cho'zilgan, undan bir-necha o'siqlar chiqib, bu o'siqlarning bir qismi nefron qovuzlog'i, naychalarini o'rasa, boshqalari qon tomir kapillyarlarini o'raydi. Interstitsial hujayralarning sitoplazmasi yaxshi rivojlangan hujayra organellalarini va lipid donalarni tutadi. Bu hujayralarda ishlangan prostoglandin antigipertenziv: ta'sir ko'rsatadi, ya'ni qon bosimni pasaytiradi.

#### **Buyrakda qon aylanishi.**

Buyrak arteriyasi buyrak darvozasidan kirib, bo'laklararo arteriyalarga tarqaladi. Buyraklararo arteriyalar piramidalar orasidan o'tib borib, po'stloq va mag'iz modda chegarasida bo'linib, yoy arteriyani xosil qiladi. Yoy arteriya buyrak yuzasiga parallel yotadi va po'stloq hamda miya moddalariga mayda tarmoqchalar beradi. Bu arteriyalar po'stloq moddada bo'lakchalararo arteriyani hosil qilsa, mag'iz qismida to'g'ri arteriya nomi bilan yuritiladi. Bulakchalararo arteriyalardan buyrak tanachalariga qon olib keluvchi tomirlar boshlanadi. Har bir qon olib keluvchi arteriya o'zaro anastomoz hosil qiluvchi kapillyarlarga bo'linib so'ngra, ular olib ketuvchi arteriolaga kuyiladi. Bu arteriolaning diametri olib keluvchi arteriolaning diametridan ikki marta kichiqroqdir. Shunday qilib, qon kapillyarlar tugunchasi (buyrak

koptokchasi) sistemasida ikkita xususiylikni ko'rish mumkin: 1) tuguncha kapillyarlari yig'ilib, venulani hosil qilmaydi. balki arteriolani hosil qiladi, ya'ni kapillyarlar ikki arteriolalar orasida joylashadi. Kapillyarlarning bunday o'ziga xos joylashishiga **ajoyib to'r** deyiladi; 2) olib chiquvchi arteriolaning diametri kichik bo'ladi. Bu holat tugun kapillyarlarida qon bosimini oshishga olib keladi va intensiv filtratsiya bo'lishini ta'minlaydi.

Olib ketuvchi arteriola yana ikkinchi marta kapillyarlarga tarmoqlanadi va po'stloq hamda miya zonasida buyrak kanalchalarini o'rab oziqlantiradi. So'ngra kapillyarlar qo'shilib, yulduzsimon venoz sinuslarni hosil qiladi. Bu sinuslardan bo'lakchalararo venalar boshlanadi. Ular birikib yoy venalarini hosil qiladi. Bulardan boshlangan bo'laklararo venalar buyrak venasiga quyiladi.

Yoy arteriyasidan mag'iz qismiga borgan to'g'ri arteriyalar kapillyarlarga bo'linib, mag'iz qism va so'rg'ichda joylashgan kanallarni o'raydi. Shu erda kapillyarlar venulalarga aylanadi va to'g'ri venalarni hosil qiladi. Bular esa yoy venalariga borib quyiladi.

**Yukstamedulyar nefron** tanachalari ma'lum darajada o'ziga xos tuzilishga ega. Bu tanachalarda olib ketuvchi arteriolalar diametri olib keluvchilarga nisbatan bir oz kattadir. Olib ketuvchi arteriolalar o'zaro anastomoz hosil qiladi va piramidalar orasiga kiradi, so'ngra venoz tomirlariga quyiladi. Bundan tashqari, bu tanachalarda olib keluvchi va olib ketuvchi tomirlar orasida anastomozlar mavjud. Yukstamedulyar tanachalar faqatgina filtratsiya apparati hisoblanmasdan balki drenaj sistemasi sifatida ham xizmat qiladi.

#### **Nefronning gistofiziologiyasi.**

Bir sutkada odamning har bir buyragida 100 litrgacha birlamchi siydik hosil bo'ladi. Filtratsiya jarayonida plazmaning barcha tarkibiy qismlari kapillyarlarning endoteliy va podotsit hujayralarining orasida yotuvchi uch qavatli bazal membranalaridan o'tib, podotsitlarning o'simtalari orasidagi tirqishsimon yoriqlarga tushadi. Shunday qilib, qon va kapsulalararo filtratsion barer rolini kapillyarlarning **endoteliy hujayralari, 3 kavatli bazal membrana, kapsula ichki varag'ining podotsit hujayralari** tashkil qiladi. Siydik filtratsiya bo'lishida buyrak tanachasidagi qonning yuqori bosimi (70—90 mm simob ustuni) hal qiluvchi omildir. Bu bosim olib keluvchi va olib ketuvchi arteriolalar diametrining turli xilda bo'lishidan kelib chiqqandir. Qon bosimi 40—50 mm simob ustunidan pasaysa, buyrak tanachasidagi filtratsiya to'xtab, birlamchi siydik hosil bo'lmaydi. Shuning uchun yukstamedulyar nefronida birlamchi siydik hosil bo'lishi po'stloq nefron zonalariga nisbatan sustdir.

Nefron naylarida birlamchi siydik jiddiy o'zgarishlarga uchrab, ikkilamchi siydikka aylanadi. Siydik naylarida qaytadan ko'p miqdorda suv, oqsil, glyukoza, tuz ionlari so'riladi. Suvning ko'p miqdori qayta so'rilgani uchun ikkilamchi siydikning miqdori 1,5 litrga kelib qoladi. Buning natijasida siydik konsentratsiyasi oshadi (masalan, mochevina 70 marta, ammiak 40 marta oshadi). Nefronning proksimal bo'limida suv, oqsil, glyukoza va boshqa moddalarning asosiy qismi (50%) aktiv so'riladi boshlanadi (obligat reabsorbsiya). Nefronning ingichka bo'limida suv bilan bir qatorda ba'zi bir tuzlar so'riladi, distal bo'limda asosan suv va natriy so'riladi (fakultativ-reabsorbsiya).

Shunday qilib, buyraklarda siydikning hosil bo'lishi ikki-bosqichda kechadi. Birinchi bosqichda siydikning ultrafiltratsiyasi buyrak tanachalarida ro'y beradi. Ikkinchi bosqich nefron kanallaridagi rezorbsiyani va sekretsiyani o'z ichiga oladi. Fakultativ rezorbsiya jarayoniga gipofizning antidiuretik gormoni bilan buyrak usti bezining po'stloq moddasida ishlab chiqariluvchi aldosteronning ta'siri kattadir.

**Siydik chiqaruv yo'llari** buyraklarda uzluksiz hosil bo'lib turadigan siydikni tashqi muhitga chiqarib turadi. Siydik chiqaruv yo'llariga **buyrak kosachalari va jomchalari, siydik nayi, siydik pufagi va tashqi siydik chiqaruv yo'li** kiradi.

Buyrak kosachalari va jomchalari, siydik nayi va qovuqning umumiy tuzilishi o'xshash bo'lib, ularda 4 pardani farq qilish mumkin: shilliq, shilliq osti, mushak va adventitsiya. Buyrak kosachalarida bir qavatli epiteliy asta-sekin ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteliyga almashadi. Buyrak jomlarini siydik nayining buyrak ichida joylashgan qismi deb qarash mumkin. U ham boshqa siydik yo'llari kabi ko'p qavatli o'zgaruvchan epite-liy bilan qoplangan. Epiteliy ostida siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat shilliq pardaning xususiy qavati yotib, u shilliq osti pardada davom etadi. SHuni qayd qilish kerakki, siydik chiqaruv yo'llarining hamma qismlarida shilliq pardaning mushak plastinkasi bo'lmagani uchun shilliq pardaning xususiy qavati va shilliq osti pardasi orasida aniq chegara yo'q. Mushak parda jomlarda 2 qavat: ichki — bo'ylama, tashqi — aylana bo'lib joylashgan silliq mushak hujayralaridan iborat. Buyrak so'rg'ichlari sohasida faqat aylana joylashgan mushak tutamlari bo'lib, ularning qisqarishi siydikni piramidadan ajralib chiqishiga yordam beradi.

**Siydik naylarida** shilliq, shilliq osti, mushak va adventitsiya pardalari aniq ajraladi. Shilliq parda o'zgaruvchan epiteliy bilan qoplangan bo'lib, unda bo'ylama joylashgan burmalar bo'ladi. Siydik nayining pastki qismida, siyrak biriktiruvchi to'qimadan iborat shilliq osti pardasida prostata beziga o'xshash tarmoqlangan bezchalar bo'ladi. Siydik nayining mushak pardasi yuqorida ikki, pastki qismida esa uchta qatlam joylashgan silliq mushak tolalaridan iborat. Mushak tutamlari ichki va tashqi qatlami bo'ylama, o'rtada esa aylanma yo'nalishga ega. Siydik nayining siydik pufagi devorida joylashgan qismida mushak parda faqat bo'ylama mushaklardan iborat. Bu mushaklarning qisqarishi qovuq mushaklarining holatidan qat'iy nazar, siydik nayining teshigini ochib, siydikning pufakka o'tishini ta'minlaydi. Siydik nayining adventitsiya pardasi atrofdagi to'qimalar bilan qo'shib ketadi.

**Qovuqning** shilliq pardasi o'zgaruvchan epiteliy va siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimali xususiy qatlamdan. Qovuq shilliq pardasi siydik yo'q vaqtda burmalar hosil qilib, bu burmalar qovuq siydikka to'lganda tekislanadi. Qovuqning uchburchak sohasining shilliq pardasida burmalar bo'lmaydi. Bu sohada shilliq osti pardasi yo'q bo'lib shilliq pardaning xususiy qavati mushak parda bilan birlashib ketadi. Bu sohada siydik nayining pastki qismidagi bezlarga o'xshash bezlar joylashgan. Qovuqning boshqa qismlarida shilliq parda ostida siyrak biriktiruvchi to'qimadan iborat shilliq osti parda joylashadi.

Qovuq mushak pardasi ichki, tashqi qatlami bo'ylama va o'rta aylana yo'nalgan mushak hujayralaridan iborat. Qovuqning tashqi siydik chiqaruv yo'lga davom etish qismida (qovuqning bo'yin qismi) aylana joylashgan mushak tutamlari sfinkter hosil qiladi. Mushak tutamlarini o'rab turuvchi biriktiruvchi to'qima qatlamlari qovuqning tashqi adventitsiya pardasiga, qovuqning tub qismida esa seroz qavatga o'tib ketadi. Qovuqning tub qismi seroz parda bilan o'ralgan.

Qovuq simpatik, parasimpatik va spinal (sezuvchi) nervlar bilan ta'minlangan. Bundan tashqari, qovuqda ko'p miqdorda nerv tugunchalari va nerv sistemasining neyronlari topilgan. Bu neyronlar, ayniqsa, siydik naylarining qovuqqa quyilish erida ko'p bo'ladi. Bundan tashqari, qovuqning seroz, mushak va shilliq pardalarida ko'p miqdorda retseptor nerv oxirlari ham uchraydi.

## ERKAKLAR JINSIY TIZIMI

Erkaklar jinsiy sistemasi bir juft bez — urugdon va urug' olib chikuvchi naylar, prostata bezi, urug' pufakchalari va jinsiy olat kabi a'zoldardan iborat.

**Taraqqiyyoti.** Jinsiy sistema har ikkala jinsda ham ayiruv sistemasi va buyrak usti bezlarining taraqqiyoti bilan uzviy bog'langan holda rivojlanadi. Homiladagi gonadalarning yaratilishi birlamchi buyrak — Volf tanachasining yuzasidagi selomik epiteliyning yo'g'onlashuvi bilan boshlanadi. Bir vaqt-ning o'zida selomik epiteliyning yo'g'onlashuvi, buyrak usti bezi po'stloq qismining paydo bo'lishiga asos hisoblangan birlamchi buyraklar orasida joylashgan interrenal tanani hosil qiladi. Jinsiy bolish epiteliysida yirik gonoblast hujayralari paydo bo'ladi. Gonoblastlardan — gonotsitlar shakllanadi.

Embriogenezning 3-xaftasidan boshlab, gonotsitlar jinsiy bolishlar tomon harakat qiladi..

Jinsiy bolishlardan birlamchi buyrak stromasiga gonotsitlardan iborat jinsiy iplar — tizimchalar o'sib kiradi. SHuning bilan bir vaqtda birlamchi buyrakdan kloakagacha davom etuvchi birlamchi buyrak nayidan shu nayga parallel yo'naluvchi paramezonefral nay (Myuller nayi) ajralib chiqadi. Paramezonefral nay ajralishi bilan jinsiy sistema taraqqiyotining indeferent, ya'ni ikkala jins uchun umumiy davr nihoyasiga etadi. SHundan keyin erkak va ayollar organizmida jinsiy sistema turlicha rivojlanadi.

Erkak organizmining taraqqiyotida birlamchi buyrakning yuqori qirrasi bo'ylab jinsiy bolishlardan hosil bo'lgan jinsiy tizimchalar egri-bugri urug' tizimchalari nomini oladi. Embrional taraqqiyotning to'rtinchi oyidan boshlab, kompakt bo'lgan urug' tizimchalarida bo'shliq paydo bo'lib, ular egri-bugri kanallarga aylanadi.

Urug' yo'llarining shakllanishi bilan bir vaqtning o'zida erkaklar jinsiy sistemasining chiqaruv yo'llari ham shakllanadi.

Erkaklar jinsiy sistemasining taraqqiyotida paramezonefral nay deyarli to'liq reduksiyaga uchraydi.

Urugdon anatomik jihatdan ovalsimon tanachadan iborat. U bir necha qavat pardalar bilan o'ralgan bo'lib, shulardan ikkitasi — **seroz va oqsil pardalar** urug'donning xususiy pardalari hisoblanadi.

Oqsil parda urug'donning bir tomonida qalinlashadi, bu er urug'don oralig'i deb nomlanib, uning ichida kapillyarlar va urug'don to'ri joylashadi. SHu oraliqdan tomirli pardaga qarab radial yo'nalishda biriktiruvchi to'qimali to'siqlar tarqaladi. To'siqlar urug'donni bo'laklarga bo'ladi. Bo'laklarning keng asosi tashqariga, uchi urug'don oralig'iga qarab yo'nalgandir. Bo'laklarning soni odamda 100—250 tagacha etadi. Har bir bo'lakda 1—2 dona egri-bugri urug' kanalchalari joylashadi. Bu kanalchalarning uzunligi 70—80 sm gacha etadi. Urug'donda hammasi bo'lib, 300—450 tagacha egri-bugri kanalchalar mavjud. Egri-bugri urug' naylari to'g'ri kanallarga o'tib, urug'don to'rini hosil qiladi va urug' olib chikuvchi naylarga aylanadi.

**Egri-bugri urug' naylarining tuzilishi.** Egri-bugri urug' naylari devori tayanch hujayralar — sustenototsitlar (Sertoli hujayrasi) hamda ular orasida joylashgan jinsiy hujayralardan — spermatogen hujayralardan tashki topgan.

Kanalchalarning tayanch va spermatogen epiteliysi biriktiruvchi to'qima bilan qoplangan bazal membranada yotadi.

Sertoli hujayralari yirik konus shaklida bo'lib, uchlari bilan nayning bo'shlig'iga yo'nalgandir. Ularning keng asosi bazal membranada yotadi. Hujayra tanasidan har tomonga nozik sitoplazmatik o'simtalar chiqadi. Bu o'simtalar qo'shni tayanch hujayralarining shunday o'simtalar bilan tutashadi. Bu hujayralarning sitoplazmasida yog'lar, lipoid tomchilari, oqsil

kristallari va boshqa ko‘plab trofik kiritmalar uchraydi. Tayanch hujayralar spermatogen epiteliyning oziqlanishini ta‘minlaydi, spermatidlarining metabolitik mahsulotlarini yutadi. Xuddi shu hujayralarning o‘simtalari hosil qilgan to‘rda spermatogen epiteliy hujayralari joylashadi. Bazal membrana ustida, tayanch hujayralarining orasida, yosh jinsiy hujayralar — spermatogoniy hujayralari joylashadi.

**Spermatogenez.** Spermatozoidlar urug‘donning egri-bugri kanalchalarida paydo bo‘ladi. Spermatogenez deb nomlanuvchi bunday jarayon balog‘at yoshiga etganda boshlanadi. Egri-bugri nay devorida spermatogenezning turli davriga mansub bo‘lgan jinsiy hujayralar ma‘lum bir tartibda joylashadi. Spermatogenez jarayoni 4 davrga bo‘lib o‘rganiladi: 1) ko‘payish; 2) o‘rish; 3) yetilish; 4) shakllanish.

**Ko‘payish** davrida spermatogoniy hujayralari son jihatidan ortib boradi. Ular spermatogen epiteliyning tashqi-periferik qavatini tashkil qiladi va bevosita bazal membrana ustida yotadi. Bazal membranada yotgan hujayralar qavati bo‘linadi, natijada, hujayralar soni ko‘payadi va bu holat sig‘ishmagan hujayralarning yuqori qavatga ko‘tarilishiga olib keladi. Bu hujayralar endi mitotik bo‘linish qobiliyatini yo‘qotadi va spermatogenezning keyingi o‘rish davriga o‘tadi.

**Usish** davriga o‘tgan hujayralarning o‘lchamlari osha boshlaydi. Bu davr yirik birinchi tartibli spermatotsitlar hosil bo‘lishi bilan xarakterlanadi. Bu hujayralar egri-bugri nay devorida spermatogen epiteliydan keyingi ikkinchi qavatni egallaydi.

**Yetilish** davrining boshlanishi bilan birinchi tartibli spermatotsit ikkinchi tartibli spermatotsit (prespermatidlar) ga bo‘linadi. Yetilish davrining o‘ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, hosil bo‘lgan prespermatidlar interkinez davrini o‘tamasdan qayta ikkiga bo‘linadi. Bunday bo‘linishi reduksion bo‘linish yoki **meyoz** deb ataladi.

Xromosomalar sonining kamayishi (reduksiyasi) spermatogenezning etilish davrida bo‘lib o‘tadigan bo‘linishning ketma-ket — interkinez davrisiz qaytalanishi natijasida sodir bo‘ladi.

Reduksion bo‘linishga tayyorlanish spermatogenezning o‘rish davrida boshlanadi. Birinchi tartibli spermatotsit yadrolarida o‘rish davrida xromosomalar uzun ipchalar sifatida ko‘rina boshlaydi, yadro qobig‘i va yadrocha saqlanib qoladi. Bu davr leptogen davr deb yuritiladi.

Leptogen bosqichdan so‘ng gomologik xromosomalar juftlashib yig‘iladi (konyugatsiya) va uzunasi bo‘ylab bir-biriga zichlashadi, ba‘zan o‘zaro chirmashishi ham mumkin. Bu davr — sinapten yoki zigoten davr deb yuritiladi. Buning ahamiyati shundaki, o‘zaro kon‘yugatsiyalangan xromosomalar orasida gen almashinuvi bo‘lib turadi. Uzaro chirmashib, buralish natijasida xromosomalar kaltalashadi va yo‘g‘onlashadi. Bu davr paxiten davr deyiladi. So‘ngi davrda kon‘yugatlar o‘zaro bog‘langan holda qisman ajraladi va har bir xromosomalarda bo‘ylama yoriq ko‘rinadi — bu esa diploten davrdir.

Usish davrining oxiri I tartibli spermatotsitlar paydo bo‘lishi bilan tugallanadi, so‘ngra etilish davri boshlanadi.

Yetilish davrida ikkita ketma-ket bulinish kuzatiladi: birinchi bo‘linish natijasida II tartibli spermatotsitlar hosil bo‘ladi. Yetilish davridagi interkinez davri bo‘lmaganligi uchun xromosomalar keyingi bo‘linish uchun soni oshmagan (reduplikatsiyalanmagan) holatda o‘tadi va ikkinchi tartibli spermatotsit bo‘linishidan spermatidlar hosil bo‘ladi.

**Shakllanish yoki spermogenez.** Spermatozoidlar uncha yirik bo‘lmagan yadroli yumaloq hujayralardir. Shakllanish davrida spermatidlar qator morfologik o‘zgarishlarga uchraydi:

akrosoma xosil bo'ladi, proksimal va distal sentriolalar ajraladi, sitoplazmasi kuchli ravishda reduksiyaga uchraydi.

Spermatogen epiteliy buzuvchi ta'sirlariga o'ta sezgir hisoblanadi. Turli intoksikatsiyalarda, avitaminozlarda, ochlikda, ayniqsa, radiatsiya nuri ta'sirida spermatogenez jarayon su-sayishi, hatto to'xtab, spermatogen epiteliysi atrofiyaga uchrashi mumkin.

Egri-bugri urug' naylarining oralaridagi siyrak biriktiruvchi qatlamlarda ko'plab qon va limfa tomirlari hamda nerv tolalari yotadi. Egri-bugri urug' nayi va bo'lak ichida qon kapillyarlarining atrofida urug'donning yirik interstitsiy bez hujayralari Leydig hujayralarining to'plami joylashadi. Bu hujayralar yirik, yumaloq yoki ko'p qirrali bo'lib, sitoplazmasida lipidlar, glikogen kiritmalari va turli kristalloidlar tutadi. Yosh ortib borgan sari hujayra sitoplazmasida pigment yig'ila boradi. Trofik kiritmalarning ko'pligi, interstitsiy hujayralari spermatogen epiteliyning oziqlantirishda qatnashadi deyishga imkon beradi. Bundan tashqari, Leydig hujayralari shu bilan bir qatorda erkaklar jinsiy gormoni ishlanishida ishtirok etadi, deb qaraladi. Urug'donning faoliyati gipofiz bezining oldingi bo'limida ishlanuvchi gonadotrop gormonining ta'siriga bog'liq.

**Urug'donning yoshga qarab o'zgarishi.** Yangi tug'ilgan bolalar urug'donining og'irligi 800 mg ga teng bo'lib, bo'laklarga bo'linganligi yaqqol ko'rinib turadi. Urug'donlar bu davrda siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimali stro-mada yotuvchi uncha egri-bugri bo'lmagan, ba'zan bir-birlariga tegib yotuvchi urug' kanalchalaridan iboratdir. Urug' kanalchalari tor, bo'shlig'i deyarli ko'rinmay, ba'zan kanal hujayralari uni to'la bekilib qo'yadi. Qanal hujayralari etilmagan Sertoli hujayralari, spermatogoniylar va birlamchi gonotsitlardan iborat.

Erkaklar jinsiy sistemasining bola tug'ilgandan so'nggi taraqqiyotining birinchi to'rt yili **statik davr** deb nomlanadi. Bu davrda urug' kanalchalari kichik o'lchamga ega bo'lib, ozgina egri-bugridir. Hujayralar esa bir qavat bo'lib yotadi. Urug'donning maxsus funksiyasi kuzatilmaydi.

4 yoshdan 10 yoshgacha davr urug'don postnatal taraqqiyotining **ikkinchi davridir**. Bu davr ichida kanallarda spermatogoniy va birinchi tartibli spermatotsitlarni uchratish mumkin. Interstitsiyda Leydig hujayralariga asos bo'luvchi hujayralar paydo bo'lib, differensiallasha boshlaydi. Huj-ayralar o'lchamlarining oshishi, jinsiy hujayralar sonining ko'payishi, I tartibli spermatotsitlarning paydo bo'lishi, tayanch hujayralarining differensirovkasi bu davrni bolaning organizmida jinsiy sifatlarning paydo bo'lish davri deyishga asos beradi.

**Uchinchi davr** 10 yoshdan 12—16 yoshgacha bo'lib, taraqqiyot davri deb nomlanadi. Morfometrik kuzatishlar urug'donning bu davrida intensiv o'sishini tasdiqlaydi. Hujayralar katta-lashadi va soni oshadi. Ayniqsa, Sertoli hujayralari sezilarli darajada o'zgaradi. Ularning yadrosi kattalashadi, I—II tartibli spermatotsitlar ko'payadi. Ba'zan spermatidlar ham uchraydi. 12—14 yoshlarda kanalda etarli darajada spermatotsitlar bo'ladi. Bu davrda urug' chiqaruv yo'llarining taraqqiyoti ham sezilarli darajada bo'ladi. Urug'don ortig'i morfologik jihatdan katta yoshdagi odamlarnipg urug'don ortig'idan farq qilmaydi.

Spermatogenezning muntazam ro'y berishi urug'don taraqqiyotining to'rtinchi davri hisoblanadi. Spermatogen epiteliyning barcha hujayralari hamda spermatozoidlarning kanallarda uchrashi bu davrning muhim morfologik belgisidir.

18—20 yoshdan boshlab aktiv spermatogenez davri boshlanadi. YUqori funksional aktiv holat 50—55 yoshlargacha davom etadi. 50 yoshdan 80 yoshgacha urug'donda atrofik, distrofik va nekrobiotik xarakterdagi jarayonlar rivojlanib boradi. Bu o'zgarishlar **involyusiya** deb nomlanadi. Bu esa spermatogenezning susayishi va biriktiruvchi to'qimaning o'sib ketishi bilan



xarakterlanadi. Urug' kanalchalarining ichi bo'shab qoladi. Ammo shunga qaramasdan 80 yoshlarda ham spermatogenez ro'y beradigan kanalchalar uchraydi.

### **Urug' olib chiquvchi yo'llar va urug'don ortig'i.**

**Urug' olib chiquvchi yo'llar** urug'don to'g'ri naylaridan boshlanadi va urug'don oraliq'ida joylashgan urug'don to'riga o'tadi, bu erdan esa 12—15 ta o'ta egri-bugri urug' olib chiquvchi naylar chiqadi. Naylar yig'ilib urug'don ortig'ining boshchasini hosil qiladi. Shu erdan urug'don ortig'ining nayi boshlanadi. Bu nay ko'p sonli burmalar hosil qilib, urug'don ortig'ining tana va dum qismini tashkil qiladi. Urug'don ortig'ining kanali urug' olib chiquvchi to'g'ri yo'lga o'tadi va urug' otuvchi yo'l bilan tamom bo'ladi.

To'g'ri naylar va urug'don to'ri oddiy tuzilishga ega. To'g'ri naylarning devori silindrik epiteliy bilan, to'r kanallari kubsimon yoki yassi epiteliy bilan qoplangan. Bu hujayralar bazal membranada yotadi, kanalning tashqarisidan siyrak bi-riktiruvchi to'qima yupqa qatlam hosil qilib yotadi.

**Urug'don ortig'i.** Urug'don ortig'i boshcha, tana va dum qismdan iborat. Urug'don ortig'ining boshchasi 12—15 dona egri-bugri urug' olib boruvchi naylardan iborat. Bu naylar urug'don ortig'ining nayiga yig'iladi va urug'don ortig'ining dum qismida urug' olib chiquvchi yo'lga aylanadi.

Urug' olib boruvchi nayning diametri 0,6 mm va uzunligi 4—6 mm ga teng. Epitelial hujayralar ostida biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy parda yotadi, so'ngra muskul parda joylashadi. Qanal bo'shlig'i bir tekis zmas, bu holat uning epiteliysining alohida tuzilishi bilan bog'liqdir. Epiteliy har xil kattalikdagi hujayralardan: kiprikchalari bor bo'lgan baland prizmatik va kichik kubsimon hujayralardan iborat. Bu hujayralar navbatma-navbat joylashgani uchun baland hujayralar yonida chuqurchalar hosil bo'ladi. Baland hujayralarda ham, past hujayralarda ham lipid va pigment donachalari hamda vakuolalar borligi bu hujayralarda sekretor faoliyat borligidan darak beradi.

Urug'don ortig'ining nayi ikki qatorli epiteliy bilan qoplangan. Bu epiteliy ikki xil hujayralardan iborat: 1) apikal yuzasida steriotsiliylar (harakatsiz tukchalar) tutuvchi, o'zining erkin yuzasi bilan jinsiy qoplamaning tekis yuzasini hosil qiluvchi baland prizmatik hujayralar hamda 2) mayda oraliq hujayralar. Ular o'z yadrolarining joylashuviga ko'ra ikki qatorli epiteliyning pastki qatorini hosil qiladi.

Urug'don ortig'ining nayi yupqa, nozik xususiy qatlamga ega bo'lib, undan keyin nisbatan qalin silliq mushak qavati yotadi. Kuchli ravishda egilgan urug'don ortig'i nayining ba'zi tirsaklari o'zaro biriktiruvchi to'qima yordamida tutashgan bo'ladi. Urug'don ortig'i nayining bushlig'i suyuqlik bilan to'la. Unda ba'zan alohida, ba'zan yig'ilgan holatda spermatozoidlar joylashadi. Bu suyuqlik urug' chiqaruvchi yo'llar epiteliysining sekretor faoliyatining mahsulidan hamda bu erga egri-bugri naylardan oqib kelgan suyuqlikdan iboratdir. Bu suyuqlik spermani suyultiradi, spermatozoidlarning saqlanishini ta'minlaydi. Ayniqsa, mo'l sekretiya urug'don ortig'i naylarining halqalarida kuzatiladi. Urug'don ortig'ini sperma to'planuvchi rezervuar sifatida ham ko'rsatish mumkin.

**Urug' olib ketuvchi yo'l.** Bu yo'l ikki qavatli, kutikulasi aniq ko'rinib turgan silindrik epiteliy bilan qoplangan. Shilliq parda 4—6 ta bo'ylamasiga yo'nalgan burmalar hosil qilgani uchun ko'ndalang kesimi yulduzsimon ko'rinishga ega bo'ladi.

Kanal shilliq pardasining xususiy qavati siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Bu erda elastik tolalar ko'p. Xususiy pardadan so'ng yaxshi rivojlangan uchta: ichki, va tashqi bo'ylama, o'rtasi aylana qavatlardan iborat mushak qatlami

yotadi. Mushak pardasidan keyin elastik tolalarga mo'1 bo'lgan tolali parda —adventitsiya qavati joylashadi.

Urug' olib ketuvchi yo'l mushak qavatining peristaltik harakati spermani urug' olib ketuvchi yo'llarda surilishini va eyakulyasiya vaqtida uni chiqarib tashlashini ta'minlaydi.

Urug' olib chiquvchi yo'lining oxirlari ampulasimon kengayadi va bu erda muskul parda tololari bir tekisda yotmaydi. Aylana bo'ylab joylashgan qavatda qiyshiq yo'nalgan mushak tololari paydo bo'ladi, bo'ylama mushak to'plamlarining bir butunligi bo'linadi va urug' otuvchi yo'lga kelganda yo'qoladi. Jinsiy yo'l ampula qismining shilliq pardasi juda burmadorligi bilan ajralib turadi, bundan tashqari, bezlarni eslatuvchi kubsimon epiteliy bilan qoplangan botiqlik hosil qiladi. Xususiy qavat ampulyar qismida ham elastik tolalarga boy. Normal holatda ampulyar bo'shliqda spermatozoidlar bo'lmaydi, ammo eyakulyasiyadan so'ng spermatozoidlarning ma'lum bir qismi ushlanib qolishi va qayta eyakulyasiyada ajralishi mumkin.

### **Urug' pufakchalari.**

Urug' pufakchalari urug' olib ketuvchi yo'ning bo'rtib chiqqan qismidan iborat. Pufakchalar yaxshi ifodalangan sekretor funksiyasi va ko'p sonli burmalari borligi bilan xarakterlanadi. Uning ichki qismida bosh burmalardan tashqari ikkilamchi va uchlamchi burmalarni ajratish mumkin. Bu burmalar o'zaro birikib murakkab katakli tuzilma hosil qiladi.

Urug' pufakchalarining devorida ham uch parda farqlanadi, shilliq, mushak va tashqi biriktiruvchi to'qima yoki adventitsiya pardalari. SHilliq parda bir qavatli kubsimon yoki past prizmatik epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida shilliq pardanyng xususiy qavati joylashadi. U elastik tolalarga boy, siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Mushak parda tartibsiz joylashgan silliq mushak tolalaridan iborat. Tashqi adventitsiya qavati hamma joydagi kabi siyrak biriktiruvchi to'qimadan iborat.

Urug' pufakchalari urug' saqlovchi joy bo'lmay, balki qo'shimcha jinsiy bezlar bo'lib, shilliq suyuqlik ishlaydi va u chiqariladigan spermaga aralashib, uni neytrallaydi va suyultiradi.

**Urug' otuvchi kanal.** Urug' otuvchi yo'ning burmali shilliq pardasi bir qavat prizmasimon zpiteliy bilan qoplangan bo'lib, devorida uncha rivojlanmagan mushak pardalari tutadi. Bu kanal biriktiruvchi to'qimadan iborat parda bilan o'ralgan.

### **Prostata bezi.**

Prostata bezi urogenital sinus murtagidan rivojlanib, siydik chiqaruv kanaliga ochiladi. Bu a'zo mushakli bez hisoblanib, uning bez qismi alveolalar, sekretor bo'limlar va naylar sistemasidan iborat. Bezning anchagina qismi har tomonga yo'ialgan silliq mushak tutamlaridan tashkil topgan. Mushak tutamlaridan tashqari elastik tolalarga boy biriktiruvchi to'qima ham mavjud. Mushak tutamlari biriktiruvchi to'qima qatlamlari bilan birgalikda bezni 30—50 ta bez bo'laklariga bo'ladi. Mushak tutamlarining qisqarishi eyakulyasiya paytida bez bo'laklaridan sekretni chiqarib beradi. Bez oxirgi bo'lagining ko'pgina ajratuv naylari siydik chiqaruv kanalining prostata qismiga ochiladi.

Bezning oxirgi sekretor bo'limlari kubsimon epiteliy bilan qoplangan, hujayralarning sitoplazmasi esa sekret hosil bo'lishiga qarab donador yoki to'rsimon bo'ladi. Bu hujayralar ikki xil ko'rinishga ega: birinchisi—yirik sekretor hujayralar bo'lib, pufaksimon yadrosi hujayraning bazal qismida joylashgan; ikkinchisi — mayda hujayralar ensiz sitoplazmaga ega va sekretor hujayralar asosida yotadi. Chiqaruv naylarining distal qismi prizmatik, ba'zan ko'p qatorli epiteliy bilai qoplangan bo'lib, burmali bo'shliq hosil qiladi. Yirik chiqaruv yo'llarida o'zgaruvchan epiteliy uchraydi.

**Urug' do'mboqchasi** siydik chiqaruv kanalining orqa devoriga o'rnashadi. Uning yuzasi o'zgaruvchan epiteliy bilan qoplangan bo'lib, asosini ko'plab elastik tolalar va silliq mushak hujayralarini tutuvchi biriktiruvchi to'qima tashkil etadi. Urug' do'mboqchasida jinsiy sezgining asosiy nuqtasi bo'lgan nerv tolalari va nerv oxirlari ko'plab joylashib, ularning ta'sirlanishi ereksiya va ejakulyasiyaning ba'zi fazalarini yuzaga keltirib chiqaradi. Urug' do'mboqchasi ereksiya holatida ejakulyatning siydik pufagiga qarab oqishiga va siydik chiqishiga qarshilik ko'rsatadi.

Urug' do'mboqchasining orqasida, bo'ylama silliq mushak tolalari orasida, prostata bachadonchasi joylashadi, uning o'lchamlari bezning tuzilishiga qarab har xil bo'ladi. Prostata bachadonchasining ichki yuzasi o'zgaruvchan epiteliy bilan qoplangan. Tuzilishi bo'yicha bu organ prostata bezining bitta yo'lini eslatadi. Prostata bachadonchasi chiqaruv teshigi bilan urug' do'mboqchasining yuzasiga ochiladi.

Prostata bezining sekreti yopishqoq bo'lib, ishqoriy reaksiyaga ega bo'lgan (rN-8-8,4) sut rangli suyuqlikdir. Prostata bezi sekretining tarkibiga suv, nukleoprotein, letsitin, xolin, spermin (spermaga maxsus hid berib turuvchi organik modda) va ko'p miqdorda tuzlar, ayniqsa, kaliy tuzlari kiradi.

Bundan tashqari, prostata bezida prostoglandin moddasining ishlanishi ham aniqlangan. Prostoglandinlar lipid tabiatli biologik aktiv birikma bo'lib, ular har xil tarzda organizmga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Prostoglandinlarning A, E, G' gruppalari ma'lum. Shulardan G' prostoglandinlar silliq mushaklarni qisqartirsa, E xillari mushaklarni bo'shashtiradi. Prostoglandinlarning bu xususiyatidan akusherlik amaliyotida tug'ish jarayonini boshqarishda va homilani tushirish (abort) da foydalaniladi. Prostoglandinlar yurak qisqarish kuchiga va chastotasiga ta'sir qilibgina qolmay, buyrakda renin ishlanishini va ionlar reabsorbsiyasi hamda arteriya qon bosimining boshqarilishi kabi fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi.

Qarilikda ko'pincha sekret quyuvlashib, prostata bezining chiqaruv yo'llarida yumaloq yoki oval shakldagi prostatik konkretsiya deb nomlanuvchi konsentrik qavatli tanacha hosil bo'ladi. Tanacha ohak shimib olishi mumkin. Bunda ular ba'zan diametri 1 mm gacha bo'lgan prostatik toshlarga aylanib qoladi.

Prostata bezining tuzilishi yosh oshib borgan sari o'zgarib boradi. Bu o'zgarishlar organizmning shu yoshda gormonlar bilan ta'minlanish holati bilan uzviy bog'langan. Qariyalarda prostata bezi atsinuslari epiteliysining proliferatsiyaga uchrashi va silliq mushak tolalarining gipertrofiyasi kuzatiladi. Bunday jarayonning kuchayishi keksalarda uchraydigan prostata be-zining adenomasiga olib keladi.

**Bulbouretral bezlar.** Bu bezlar no'xat kattaligidagi bir juft bezlar bo'lib, siydik chiqarish kanalining boshlanish qismiga ochiladi. Chiqaruv naylari va uning shoxobchalari shakli noto'g'ri kengaymalar hosil qiladi. Jineiy apparatning funksional aktivligiga qarab sekretor bo'lim va chiqaruv naylarini qoplovchi epiteliy o'zgarishlarga uchraydi. Bezning kengaygan alveolalarida epiteliy ko'pincha yassilashgan bo'ladi, bezning boshqa bo'limlarida u kubsimon yoki prizmatikdir. Sekretor bo'limlarning orasida silliq mushak tolalarini saqlovchi biriktiruvchi to'qima qatlamlari yotadi. Chiqaruv naylari bir qavatli epiteliy bilan qoplangan. So'ng xususiy qavat va aylanasiga yo'nalgan yupqa silliq mushak qavati yotadi. Bu bezlarning sekretor mahsuloti shilliq tabiatiga ega bo'lib, uning tarkibida spermatozoidlarning erkin harakatiga yordam beruvchi aktiv moddalar uchraydi.

## **Ayollar jinsiy tizimi.**

Ayollar jinsiy sistemasi — jinsiy bezlar (tuxumdonlar) va yordamchi jinsiy aʼzolar (bachadon nayi, bachadon, qin hamda tashqi jinsiy aʼzolar) dan tashkil topgan.

Tuxumdon, bir tomondan, jinsiy hujayralarni hosil qiluvchi aʼzo boʻlsa, ikkinchi tomondan, ayol organizmiga umumiy taʼsir qiluvchi gormonlar ishlab chiqaradigan murakkab inkretor bez hisoblanadi.

Funksiyasi:

1. Tuxumdonlar generativ vazifani bajaradi, ularda ayollar jinsiy hujayralari ishlab chiqariladi.
2. Tuxumdon ichki sekretsiya bezi hisoblanadi:

- tuxumdonning endokrin vazifasidan biri oʻsayotgan follikullarda estrogen yoki follikulin gormonini ishlab chiqarishdan iborat. Bu gormon follikulning donador qavati hujayralarida ishlanadi. Bachadonning oʻsishi va jinsiy siklning qaror topishi balogʻatga etish davridan, yaʼni tuxumdonlar oʻz faoliyatlarini boshlab, estrogen ajralishi bilan boshlanadi. Tuxumdon faoliyatining klimakterik soʻnishi bachadonning atrofiyasi va jinsiy sikllarning toʻxtashiga olib keladi. Estrogen gormoni ikkilamchi jinsiy belgilarni ham yuzaga chiqaradi;

- tuxumdonda sariq tananing lyutein hujayralari tomonidan progesteron gormoni ishlab chiqariladi. Progesteron taʼsiri ostida bachadon shilliq qavatining bezlari oʻz faoliyatini boshlab, sekret chiqaradi. Bachadon bezlari kattalashadi va egri-bugri holatda yotadi. Bachadon shilliq pardasi shishadi, tomirlari qon bilan toʻladi. Shu vaqtning oʻzida progesteron tuxumdonga taʼsir koʻrsatib, boshqa follikullarning oʻsishini toʻxtatib turadi;

- maxsus ovarial gormonlar estrogen va progesteron bilan bir qatorda oz miqdorda boʻlsa-da, tuxumdondan androgenlar — erkaklar jinsiy gormoni ajralishi aniqlangan, bu esa embrional taraqqiyotdagi ikki jins oʻrtasida boʻlgan umumiylikni koʻrsatadi. Androgenlar maxsus gilus hujayralari tomonidan ishlab chiqariladi. Bu hujayralar kichik toʻplamchalar sifatida tuxumdon darvozasi sohasida joylashadi.

Tuzilishi. Odam tuxumdonlari — uzunligi 2,5—2,6 sm, kengligi 1,5—3,0 sm va qalinligi 0,6—1,5 sm boʻlgan ovalsimon juft aʼzodir. Tuxumdonning yuzasi faoliyatsiz kurtak epiteliysi bilan qoplangan. Epiteliy ostida tolali yoki oqsil pardani hosil qiluvchi yupqa biriktiruvchi toʻqimali qatlam yotadi. Oqsil parda ham, organning stromasi ham nozik, siyrak kollagen fibrillalardan iborat. Elastik tolalar juda kam boʻlib, silliq mushak hujayralari bilan birgalikda magʻiz qismida uchraydi.

Tuxumdonda pustlok va magiz moddalar farqlanadi. Poʻstloq moddada tuxum hujayralarining rivojlanishi (germinativ funksiya) va ovarial gormonlarning ishlab chiqarish jarayoni (endokrin funksiasi) kechadi.

Tuxumdonning magʻiz qismi qon tomir va nervlarga boy boʻlgan biriktiruvchi toʻqimadan hosil boʻlgan.

Poʻstloq moddasida birlamchi, yaʼni primordial follikullar, oʻsuvchi follikullar hamda etilgan (Graaf) follikullari, sariq tana, oq tana va atretik tana joylashadi. Oqsil parda ostida, tuxumdonning periferik qismida, primordial follikullar bir necha qator boʻlib, zich joylashadi. Har bir birlamchi follikul ovogoniy va uning atrofini oʻragan bir qavat follikulyar hujayralardan iborat. Balogʻat yoshidan boshlab tuxumdonda muntazam ravishda primordial follikullar etilgan follikullarga aylanadi.

**Ovogenez.** Ovogenez jarayoni spermatogenez bilan bir xil boʻlsa ham oʻziga xos baʼzi xususiyatlarga ham ega. Birinchidan, koʻpayish davri faqat embrionning tuxumdonida boʻlib, qiz bola tugʻilishi bilan ovogoniyning paydo boʻlishi toʻxtaydi. Ikkinchidan, oʻsish davri ikki fazadan iborat. Birinchi fazada (kichik oʻsnsh fazasida) 1-tartibli ovotsit oʻlchamlarining sekin kattalashuvi kuzatiladi (ovotsitlar bunday holatda koʻp yillab yotadi). Ikkinchi faza (katta

o'sish fazasi) sariqlik kirntmalarining sintezi bilan bog'liq. Qatta o'sish fazasiga, odatda, bolog'at yoshiga etgan davrda bir vaqtda bir yoki bir necha 1-tartibli ovotsit o'tadi. Katta o'sish ikki xaftagacha davom etadi va 1-tartibli ovotsitning etilish davriga o'tishi bilan tugaydi. Uchinchidan, ovogenez spermatogenezdan yana shu bilan farqlanadiki, bitta birinchi tartibli ovotsitdan 1 donagina urug'lanishga moyil ovotsit va 3 ta reduksion tanacha hosil bo'ladi. To'rtinchidan, ovogenezda tuxum hujayrasining etilish davri tuxumdondan tashqarida (bachadon naylarida) kechadi. Beshinchidan, ovogenezda shakllanish davri bo'lmaydi.

Jinsiy hujayralarning etilish davri etilgan folikullarning yorilib (ovulyasiyaga uchrab) uning ichidan birinchi tartibli ovotsitning chiqishi bilan boshlanadi. Bu jarayon bachadon naylarida kechadi. Shunday qilib, ovogenez etilgan organizmda ikki davrdan iborat, birinchisi — o'sish davri bo'lib, u tuxumdonda; ikkinchisi — etilish davri — tuxumdondan tashqarida (bachadon naylarida) kechadi.

Ovogoniylar o'sish davri boshlanishdanoq birinchi tartibli ovotsitga aylanadi, shuning bilan birga ovogoniy joylashgan primordial follikul o'suvchi follikullarga aylanadi. O'sishning dastlabki kunlarada follikulyar epiteliy hujayralari tezda ko'payib, ko'p qavatli epiteliyga aylanadi va follikulning donador qavatini hosil qiladi. O'sish davridagi ovotsit atrofida zich yaltiroq parda shakllanadi. Follikul o'lchamining kattalashishi uni o'rab turuvchi biriktiruvchi to'qimali qobiqning paydo bo'lishiga asos bo'ladi.

Follikulning donador qavati bilan biriktiruvchi to'qimali qobiq orasida follikul epiteliysining bazal membranasi Slavyanskiy membranasi joylashgan. Keyinchalik, ko'p sonli qon kapillyarlari o'sib kirgan follikul qobig'i ikki qavatga differensiallashadi. Qobiqning ichki qavati siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, unda ko'igina kapillyarlar joylashadi. Bu kapillyarlarning atrofida ko'p sonli bezli interstitsial hujayralar yig'iladi. Qobiqning tashqi qavati zich tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat.

Follikulning boshlang'ich o'sishi ancha-muncha mustaqil bo'lib, qiz bolaning tuxumdonida u bolag'at yoshiga etguncha bo'lishi mumkin. Ammo follikulning keyingi taraqqiyoti gipofizning follikulni stimullovchi gormon (FSG) ta'sirida ro'y beradi. Hujayralari mitoz bo'linish bilan intensiv ko'payayotgan va qalinlashgan donador qavat hujayralari follikulyar suyuqlikni sekretsia qila boshlaydi. Sekret avvaliga hujayralar orasida to'plana boshlaydi, so'ngra ular qo'shiladi va follikulyar suyuqlik bilan to'lgan bo'shliq paydo bo'ladi. Bu bo'shliqning o'lchamlari tezda kattalashadi va 1 tartibli ovotsit nurli toj ko'rinishiga ega bo'lgan bir qavat follikulyar hujayralar bilan birgalikda follikulning yuqori qutbiga surilib qoladi. Bunday o'sishning maksimumiga erishgan follikullar etilgan follikullar (Graaf pufakchasi) deyiladi. Donador qavatning ovotsit joylashgan qismi tuxum tutib turuvchi tepachadir.

Bevosita ovotsitni qurshab turgan nurli toj hujayralari uzun o'simtalariga ega. Bu o'simtalar yaltiroq pardadan o'tib ovotsitning sitolemmasiga etib boradi. Follikul epiteliysining tuxum hujayrasi trofikasida ahamiyati katta.

**Ovulyasiya** murakkab jarayon bo'lib, bunda gipofizning lyu-teinlovchi gormonining (LG) muhim roli bo'ladi. Ovulyasiyada follikul qobig'i ichki qavatining kapillyariga qon kelishining kuchayishi va follikul suyuqligining ko'payishi natijasida ichki bosimning ortishi follikul qobig'ining yorilishiga sababdir. Ovulyasiya natijasida yorilgan pufakchanning bor mahsuloti qorin bo'shlig'iga quyiladi. Bu erda birinchi tartibli ovotsit va uni o'rab turgan nurli toj bachadon voronkasining ovotsit shokilalari orqali nay ichiga o'tadi.

Odamda har bir ovulyasiyada, odatda, bitta follikul etiladi va yoriladi. Ba'zi sut emizuvchilarda esa bir vaqtning o'zida 10—12 follikullar o'sib, ovulyasiyaga uchraydi.

Ovogenezning etilish davrida reduksion (meyoz) bo‘linish ketib, birinchi bo‘linishdan yirik ikkinchi tartibli ovotsit va reduksion tanacha hosil bo‘ladi. Ikkinchi tartibli ovotsit tezda ikkinchi marta bo‘linib, etilgan tuxum hujayra va ikkilamchi reduksion tanachani hosil qiladi. Birlamchi reduksion tanacha ham ba’zida ikkiga bo‘linadi. Etilish davrida ketma-ket ikki marta bo‘linish natijasida xromosomalar sonining ikki marta kamayishi yuz berib, har bir birinchi tartibli ovotsitdan bir dona yirik, urug‘lanishga tayyor bo‘lgan, gaploid xromosoma tutgan tuxum hujayra va uchta reduksion tanacha hosil bo‘ladi.

**Sariq tana.** Etilgan pufaksimom follikul yorilganidan so‘ng uning donador qavati va birlashtiruvchi to‘qimali qobig‘i saqlanib qoladi. Uning devorlari burishib, bo‘shlig‘i esa ovulyasiya vaqtida yorilgan qon tomirlardan chiqqan qon bilan to‘ladi. Hosil bo‘lgan qon ivindisi tezda birlashtiruvchi to‘qima bilan almashinadi, natijada, bo‘lg‘usi sariqlik tana markazida birlashtiruvchi to‘qimali chandiq hosil qiladi. Shunday qilib, ovulyasiyadan so‘ng follikul o‘rnida yangi tuzilma—sariq tana rivojlanish boshlaydi.

Urug‘lanish bo‘lish-bo‘lmasligidan qat’i nazar sariq tana rivojlanishida ma’lum davrlar sodir bo‘ladi. Odatda, 4 bosqich farqlanadi:

1. Proliferatsiya va vaskulyarizatsiya davri.
2. Bezli metamorfoz davri.
3. Gullash yoki ravnaq topish davri.
4. Aks taraqqiyot davri.

Birinchi davr — proliferatsiya va vaskulyarizatsiya davri sobiq donador qavat epiteliysining ko‘payishi va uning orasiga kapillyarlarning tez o‘tib kirishi bilan xarakterlanadi.

Ikkinchi — bezli metamorfoz davrida donador qavatning follikulyar hujayralari kattalashadi va ular sitoplazmasida lipoxrom gruppasiga oid sariq pigment — lyutein yig‘iladi. Bu hujayralar lyutein hujayralardir. Lyutein hujayralarining sitoplazmasida sekret donachalarining paydo bo‘lishi bilan uchinchi—ravnaq topish yoki gullash davri boshlanadi. Bu davrda sariq tana ichki sekretsiya beziga aylanib, progesteron gormonini ishlab chiqaradi. Bu gormon bachadon shilliq pardasini zigotani implantatsiya qilishga va sut bezlarini laktatsiyaga tayyorlaydi.

Uchinchi - gullash davri ikki xil davom etadi. Agar urug‘lanish bo‘lmasa, unda gullash davri 12—14 kun bilan yakunlanadi va bunday tana *hayz sariq tanasi* deb yuritiladi. Agar urug‘lanish bo‘lib, homiladorlik boshlansa, sariq tananing gullash davri homiladorlikning birinchi yarmiga qadar davom etadi. Bunday sariq tana *homiladorlikning sariq tanasi* deyiladi. Menstrual va homiladorlik sariq tanalari tuzilishi va vazifasi jihatidan mutlaqo o‘xshashdir. Ularning farqi faqat o‘lchamlari va gullash davri muddatining turlicha bo‘lishidadir. Hayz sariq tanasining diametri 1,5—2,0 sm bo‘lsa, homiladorlik sariq tanasining o‘lchami 5 sm ga etadi.

Faoliyati tugagandan so‘ng ham homiladorlik, ham hayz sariq tanasi involyusiyaga uchraydi. Bunda bez hujayralari o‘zining lyuteinini yo‘qotib, atrofiyaga uchraydi va so‘rilib ketadi. Lekin markazda joylashgan birlashtiruvchi to‘qimali chandiq saqlanib sariq tana o‘rnida **oq tana** hosil bo‘ladi.

Odatda oq tana tuxumdonda bir necha oy saqlanib, so‘ng so‘rilib ketadi, ba’zan esa, unda ohaklanish sodir bo‘lishi natijasida, u uzoq muddatgacha saqlanib qolishi mumkin.

**Follikullar atreziyasi.** Ovogenezning o‘sish davriga kirgan primordial follikullarning hammasi ham o‘z taraqqiyotining oxirigacha yetib bormay, ko‘pchilik follikullar atreziyaga uchraydi. Atreziya — tuxum hujayrasining o‘lishi va follikul o‘rnida atretik tananing hosil bo‘lishidir. Atretik tana tuxumdonda balog‘at yoshiga yetgunga qadar va homiladorlik vaqtlarida

ko'plab uchraydi. Atretik tananing o'lchamlari sariq tananikidan ancha kichik bo'lib, markazida o'lgan ovotsitning yaltiroq pardasi saqlanib qoladi, uning atrofida esa interstitsial hujayralar joylashadi. Bundan tashqari atretik tana uni o'rab turgan to'qimadan aniq ajralib turmaydi.

**Tuxumdonning yoshga qarab o'zgarishi.** Tuxumdonning siklik o'zgarishlari ayollarda balog'at yoshidan boshlab 45—50 yoshgacha davom etadi. Shu davrdan boshlab follikullarning rivojlanishi asta—sekin susayadi, jinsiy sikl buziladi — klimakterik davr boshlanadi va 60 yoshlarga borganda barcha jinsiy hujayralar yo'qolib to'qimaning miqdori esa oshadi.

**Tuxumdon faoliyatining boshkarilishi.** Tuxumdon faoliyatini aktivlashtirish gipofiz oldingi bo'limining gonadotrop gormonlari ta'sirida bo'ladi. Bunda follikullarni stimullovchi (FSG), lyuteinlovchi (LG) gormonlar tuxumdon follikullarining katta o'sish davriga o'tishi va follikulyar hamda interstitsiy hujayralari tomonidan estrogenning ishlab chiqarilishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, lyuteinlovchi gormon ovulyasiyani yuzaga keltiradi va sariq tananing hosil bo'lishidagi dastlabki davrda muhim rol o'ynaydi.

Sariq tana faoliyatiga, ya'ni progesteron ishlab chiqarilishiga gipofizning lyuteotrop gormoni (LTG) ta'sir ko'rsatadi.

Ovarial funksiyalarni boshqarishda gipofizning gonadotrop gormonlari bilan bir qatorda tuxumdonga keladigan nerv oxirlari ham muhim rol o'ynaydi.

**Tuxum yo'llari** 12 sm uzunlikdagi, diametri 1 sm keladigan zich mushakli naylardan iborat. Tuxum yo'li devorida uch qavat farqlanadi: shilliq, mushak va seroz pardalar.

**Shilliq parda** ikki xil hujayralardan iborat bir qavatli silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Hujayralarning ko'plarida kiprikchalar bo'lib, ular bachadon tomon tebranadi. Kiprikli hujayralar orasida, shilliq xarakterdagi sekretor granulalar tutuvchi ko'p sonli bez hujayralari joylashadi. Epiteliy ostida shilliq pardaning xususiy qavati yotadi. U siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bulib, bunda odatdagi hujayra elementlaridan tashqari detsidual hujayralar yotadi.

Tuxum yo'lining shilliq pardasi distal bo'limida yaxshi rivojlangan burmalar hosil qiladi, bachadon tomon borgan sari ular kamayadi. Xususiy qavatda bezlar yo'q. Bachadon naylarining shilliq pardasida ham bachadon shilliq pardasining menstrual sikl davrlariga mutanosib o'zgarishlar yuz beradi.

Shilliq parda ostida mushak parda yotadi. Shilliq osti pardasi bo'lmaydi. Mushak parda ikki qavat silliq mushak tolalaridan iborat bo'lib, bulardan ichkisi sirkulyar yoki spiral va tashqisi bo'ylama yo'nalgandir. Ampulyar qismga kelganda, alohida mushak hujayralar to'plami ham uchraydi. Bachadonga yaqinlashgan sari mushak tutamlarining yo'g'onlashuvi kuzatiladi.

Seroz parda siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, mezoteliy bilan qoplangan.

Tuxum yo'llarida hujayralar etiladi va spermatozoid bilan uchrashadi, ya'ni urug'lanish ro'y beradi. Ovulyaqiya davrida shokilalarning aylana venalari qonga to'lib ketadi, shuning natijasida popuklar taranglashadi va voronka tuxumdonni qoplaydi, qorin bo'shlig'iga tushgan tuxum hujayrasi shokilalarga tushadi va tuxum yo'lining bo'shlig'iga o'tadi. Tuxum yo'lida tuxum hujayrasining harakatiga asosan mushak qavatining peristaltik qisqarishi hamda hilpillovchi epiteliy kiprikchalarining harakati yordam beradi.

**Bachadon.** Tashqaridan bachadon qorin pardaning visseral varag'i bilan qoplangan. Bachadon — ichida homila taraqqiyoti o'tadigan ichi bo'sh mushak organ. Bachadonda ikki qism: bachadon tanasi va bo'yni farklanadi. Bachadon devori uch qavatdan iborat: shilliq parda

yoki endometriy, kuchli rivojlangan mushak parda yoki miometriy va seroz parda yoki perimetriy.

Bachadon shilliq pardasi menstruatsiya va ovulyasiya bilan bog'liq bo'lgan siklik o'zgarishlarga uchraydi. Bachadonning shilliq pardasi menstrual davr bilan bog'liq bo'lgan destruktiv va regenerativ siklik o'zgarishlarni kechiradi va faqatgina, ikkita menstrual davrlar oralig'ida u tinch holatda bo'ladi, bu davr tinchlik davri deyiladi. Bachadon tanasining yuzasi tekis bo'lib, bo'yin qismida burmalar mavjud.

Bachadon shilliq pardasi tinchlik davrida burmalar hosil qilmasdan, ostidagi mushak pardaga yopishib yotadi. Bu davrda endometriyning qalinligi 1—2 mm gacha bo'ladi va u bir qavatli hilpillovchi, silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Kiprikli hujayralar orasida shilliq xarakteriga ega bo'lgan bez hujayralari joylashadi. Bunday hujayralar bachadonning bo'yin qismida ko'p bo'ladi. Ajralayotgan sekret bachadonning bo'yin qismida to'planib, kuchsiz to'sqinlik qiluvchi to'siq hosil qiladi. Bu bilan bir vaqtda bachadonning tana va tub qismidagi bezlarning sekretini kuchsiz ishqoriy sharoitga ega bo'lib, bu erga tushgan spermatozoidlarning aktiv harakati uchun qulaylik yaratib beradi.

Epiteliy ostida hujayra elementlariga mo'ljallangan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy qavat joylashadi. Hujayra elementlaridan makrofaglar va retikulyar hujayralar ko'p qismini tashkil qiladi. Bulardan tashqari, sitoplazmasida glikogen parchalari va lipoproteid kiritmalarini tutuvchi detsidual hujayralar uchraydi. Detsidual hujayralar yo'ldoshning ona qismida ham joylashib, detsidual qavatni hosil qiladi. Bu hujayralar yumaloq va yirik bo'lib, ularning diametri 100 mkm ga etadi. Hujayraning yadrosi ovalsimon shaklda, karioplazmasida bir xilda tarqalgan xromatin tutadi. Hujayraning rivojlangan organellasi donador endoplazmatik to'r bo'lib, uning ko'pgina, bir-biriga qo'shib ketgan tuzilmalari yadro atrofida joylashadi. Golji kompleksi ozgina sisterna va ko'p miqdordagi vezikula va vakuolalardan iborat. Bu organella odatdagiday hujayraning yadro atrofi zonasida joylashadi. Detsidual hujayralarning ko'p sonli mitoxondriyalari mayda bo'lib, ular zich matriksga ega. Bu organellar hujayra bo'ylab bir tekis joylashgan. Detsidual hujayralarda mayda lizosomalar, yog' tomchilari va glikogen donachalari doimo uchrab turadi. Detsidual hujayraning faoliyati shu kungacha aniq bo'lmasa ham ularning trofik roli va fagotsitoz funksiyalarini qayd etmoq zarur.

Bachadonning shilliq qavatida yaxshi rivojlangan bachadon bezlari yoki kriptalar joylashadi. Bachadon bezlari oddiy naysimon bezlar bo'lib, endometriyda egri-bugri yo'nalgan. Bu bezlar epiteliy hujayralari bilan qoplangan.

Bachadon shilliq pardasining yuza va chuqur qatlamlari bir xil emas. Bezlarning tub sohasi ancha zich bo'lib, asosiy bazal qavat deb nomlanadi. Bu qism menstrual o'zgarishlardan holi bo'lib, menstruatsiya, tug'ish va abortlardan keyin regeneratsiya uchun xizmat qiladi. Bezlarning tanasi joylashadigan va ancha yuza qatlamlarini shilliq pardaning davriy o'zgarishlarida ishtirok etuvchi funksional qavat deb yuritiladi.

**Miometriy yoki mushak parda** (uzunligi 50 mkm) homiladorlik davrida kattalashib, ba'zan 500 mkm gacha etuvchi silliq mushak hujayralaridan iborat.

Miometriyda uchta qavat farqlanadi. Eng ichki bo'ylama yo'nalgan mushak tolalari qavati, shilliq osti qavati nomlanadi. O'rta qavatda mushak tolalari aylana yo'nalgan bo'lib, kuchli rivojlangan va tomirlarga boydir. Tashqi mushak qavat ko'pincha bo'ylama yotuvchi silliq mushak to'plamlaridan hosil bo'lib, u tomir usti qavatidan iborat. Mushak qatlamlari orasida elastik tolalarga boy bo'lgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima joylashadi.



Perimetriy yoki seroz parda bachadonning ko'p qismini ust tomonidan o'raydi. Bachadonning oldi va yon taraflarida seroz parda bo'lmaydi. Perimetriy siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, tashqaridan mezoteliy bilan qoplangan. Bachadonning bo'yin qismida, ayniqsa, uning oldi va yon taraflarida *parametriy* deb nom olgan yog kletchatkasining katta to'plamlari joylashadi.

Bachadon bo'yin qismining tashqi yuzasi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Bachadon bo'ynining kanalini shilliq ishlovchi silindrik epiteliy tashkil etadi. Ularning oralarida ayrim kiprikli hujayralar ham uchraydi. Bo'yin kanalining shillik pardasi burmalar hosil qiladi va bu erda shilliq pardaning xususiy qavatida yirik servikal bezlar mavjud. Bu bezlar tarmoqlangan naysimon bezlar bo'lib, ular shilliq sekret ishlab chiqaradi.

Bachadon bo'yin qismining shilliq parda epiteliysi va servikal bezlarining intensiv sekretor faoliyati tufayli bachadon buyini shilliq bilan to'lib turadi. Bo'yin qismining miometriysi aylana yo'nalgan baquvvat silliq mushak tolalaridan iborat bo'lib, bachadon sfinkterini hosil qiladi. Muskul qisqarganda buyin bezlari shilliq ajratadi, bo'shashganda esa aspiratsiya (so'rish) yuzaga keladi, bu esa spermaning qindan bachadon bo'shlig'iga o'tishiga yordam beradi.

**Menstrual yoki jinsiy sikl.** Tuxum hujayrasi ovulyasiya vaqtida tuxumdondan chiqib, bachadon naylari orqali bachadonga qarab harakat qiladi. Bachadon davriy ravishda har 24—30 kunda, tuxum hujayrasini qabul qilishga tayyorlanadi. Bu tayyorlanish bachadon shilliq pardasining bir qator o'zgarishlaridan iborat bo'lib, bachadon devorida urug'langan tuxum hujayrasining implantatsiyasi uchun qulay sharoit yaratiladi. Bunday o'zgarishlar natijasida shilliq parda ko'chib tushuvchi qavatga ega bo'ladi. Agar urug'lanish bo'lmasa, bu tayyorgarlik to'xtaydi, o'zgargan epiteliy qavati menstruatsiyaga uchrab, ko'chadi va ochilgan qon tomirlardan chiqayotgan qon bilan birgalikda tushib ketadi. Agar urug'lanish bo'lsa, urug'langan tuxum hujayrasi bachadonning shilliq pardasiga o'tiradi, shilliq parda esa tuxum hujayrani o'rab o'sa boshlaydi. Homila tug'ilgandan so'ng shilliq pardaning bu qismi bachadondan ajraladi va homiladorlikning ko'chib tushuvchi pardasi deb nomlanadi.

Bachadonning xayz siklidagi uzgarishi. Bachadonning shilliq pardasida menstruatsiya bilan bog'liq ravishda yuz beradigan davriy o'zgarishlar 3 ga bo'linadi: 1—menstruatsiya (hayz) oldi davri, 2—menstruatsiya davri, 3—menstruatsiyadan so'nggi davr. Bu davrlar bir-biridan keskin chegaralanmagan holda ro'y beradi.

Menstruatsiya oldi davri (yoki sekretor) funksional davr deb ham nomlanadi. Bunda bachadon homila qabul qilishga tayyorlanadi. Bu vaqtda tuxumdonda etilgan follikul ovulyasiyaga uchraydi va qoldiqlaridan progesteron ishlab chiqaruvchi sariq tana hosil bo'ladi. Progesteron gormoni ta'sirida bachadon bezlari kattalashadi, cho'ziladi, egri-bugri ko'rinishga ega bo'ladi va tarmoqlanib ketadi. Bez hujayralari shishadi, sekret chiqara boshlaydi. Xususiy plastinka o'sadi va shilliq parda qalinligi 5—6 mm ga yetadi (tinch holatda 1—2 mm qalinlikka ega). Qon tomirlar kengayib, qon bilan to'lib ketadi. SHilliq pardani glikogen miqdori oshadi, chiqayotgan shilliq quyuqlashadi. Shilliq parda stromasining hujayralarida glikogen parchalari, yog' tomchilari paydo bo'ladi, ularning orasida tuxumdon va urug'donning interstitsial hujayralariga o'xshash — detsidual hujayralar differentsiallashadi.

Agar urug'lanish bo'lsa, unda funksional, ya'ni menstruatsiya oldi davri 6—8 hafta davom etadi, bu bilan yo'ldoshning taraqqiyotiga imkon beradi. Agar urug'lanish sodir bo'lmasa, menstruatsiya oldi o'zgarishlari o'zining eng yuqori taraqqiyotiga — rivojlanishiga 25—28 kunda erishadi. Navbatdagi menstruatsiya davrida endometriyning funksional qavati tushib ketadi.

Menstruatsiya davri endometriyning qon bilan ta'minlanishidagi muhim o'zgarishlari bilan birga ro'y beradi. Menstruatsiya oldi davrining oxiriga kelib, ya'ni ovulyasiyadan 13—14 kundan so'ng sariqlik tana atrofiyaga uchraydi (aks taraqqiyot davriga o'tadi) va qonga progesteron gormonini ajratish to'xtaydi. Bu esa spiralsimon arteriyalarning siqilishiga (spazmiga) olib keladi. Natijada, endometriyning yuza qavatiga qon kelishi birdan keskin kamayadi. SHu vaqtning o'zida endometriyning bazal qavati qon bilan mo'l ta'minlanib qolaveradi. Endometriy funksional qavatining qon bilan ta'minlanishining buzilishi, uni nekrotik o'zgarishlarga olib keladi va pirovardida funksional qavat parchalanadi. Uzoq spazmdan keyin spiralsimon arteriyalar yana kengayadi va endometriyning funksional qavatiga qon kelishi ko'payadi. Bunda qisman qon tomirlar yoriladi, qon okadi, bunga esa parchalangan epiteliy va biriktiruvchi to'qima hujayralari aralashib ketadi. Menstrual qon ivimaydi, normal menstruatsiyada o'rtacha 40—50 ml qon yo'qoladi. Menstruatsiya uch kundan besh kungacha davom etadi. Menstruatsiyaga tug'ruqning analogi yoki urug'lanmagan tuxum hujayrani «tug'ish» deb ham qarash mumkin.

Menstruatsiya davri bachadon endometriysining funksional qavati tushib ketishi natijasida endometriyda bachadon bezlarining tublari va yalang'ochlangan biriktiruvchi to'qima qoladi.

Menstruatsiyadan so'nggi davr (o'sish davri) endometriy—funksional qavat va bachadon bezlarining tiklanishi va proliferatsiyasi bilan xarakterlanadi. Bu davr menstruatsiya tugashi bilan boshlanib, menstruatsiyaning birinchi kundan hisoblaganda 5 kundan 14—16 kungacha davom etadi. Bachadon bezlarining saqlanib qolgan tub qismining epiteliy hujayralarsh zo'r berib ko'paya boshlaydi, asta-sekin yuqoriga suriladi va bachadon shilliq qavatining yalang'ochlanib qolgan biriktiruvchi to'qimasi yuzasini qoplaydi. Buning natijasida endometriy tiklanadi va yangitdan epiteliy bilan qoplanadi. SHuning uchun bu davr proliferatsiya yoki o'sish fazasi deb yuritiladi. Tiklanayotgan endometriy proliferatsiyasi ayniqsa bu fazaning boshida (5—11-kunlar) juda tez boradi. Keyinchalik o'sish bir oz susayadi va nisbiy osoyishtalik yoki tinch davr boshlanadi (11—14-kunlar). Menstruatsiyadan so'nggi davrda bachadon bezlari tez o'sadi, lekin ingichka va to'g'riligicha qoladi va sekret ishlab chiqarmaydi. Bu davrda yuz bergan o'zgarishlar tuxumdonda o'sayotgan follikulaning donador qavati hujayralari ishlab chiqarayotgan estrogen gormoni ta'sirida kechadi.

Shunday qilib, menstruatsiyadan so'nggi davr estrogen ta'sirida yuzaga kelsa, menstruatsiya oldi davri progesteron bilan aniqlanadi, ya'ni butun menstruatsiya siklida tuxumdonda navbati bilan estrogen va progesteron ishlanadi va bu gormonlar siklik ravishda endometriyda o'zgarishlar bo'lishini ta'minlab turadi.

Bachadon bo'yin qismining shilliq pardasi siklik o'zgarishlarni o'z boshidan kechirmaydi va menstruatsiyada tushib ketmaydi. Sekretor davrida uning bezlarida sekretor jarayonlar zo'rayib, ko'p miqdorda shilliq ajralishi kuzatiladi.

**Qin** — uzunligi 8—10 sm li nay bo'lib, yuqori qismi bilan bachadonning bo'yin qismiga, pastki qismi bilan esa o'zining dahlziga ochiladi. Qin devori shilliq, mushak va adventitsial qavatlardan iborat. Shilliq pardasi esa ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, qalinligi 150—200 mkm ga etadi. Balog'at yoshiga etgan ayol qinining epiteliysida uch qavatni farqlash mumkin: bazal, oraliq va yuza yoki funksional qavat. Qindan olib tayyorlangan surtmada hujayra-larning turiga qarab tuxumdondan chiqayotgan gormon va uning qin epiteliysiga ta'sirini aniqlash mumkin. Yuza yoki funksional qavat hujayralari o'z o'lchamlarining kattaligi, yassiligi, yadrosining kichikligi, sitoplazmasining glikogenga boy bo'lib, bazofil ekanligi bilan

xarakterlanadi. Qin surtmasida bu hujayralarning ko'pligi organizmda estrogen gormonining ko'pligidan dalolat beradi. Oraliq qavat hujayralarining o'lchamlari o'rtacha, yadrosi nisbatan katta bo'lib, sitoplazmasi bazofildir.

Bazal qavat hujayralari kichik, dumaloq, bazofil bo'lib, hujayraning o'rtasiga joylashgan yadrosi odatda, kattadir. Surtmada bu hujayralarning oshishi organizmda estrogen gormonshshng kamligidan dalolat beradi. Yuza qavat hujayralarida keratogialin donachalari paydo bo'ladi, ammo bu qavat hujayralarining muguzlanishi kuzatilmaydi. Qinda doimo yashovchi mikroblar ta'sirida glikogenning parchalanishi sut kislotaning hosil bo'lishiga olib keladi, shuning uchun ham qinning shillig'i kislotali reaksiyaga ega. Qislotali reaksiya tufayli qinning shillig'i bak-teriotsid xususiyatga ega, bu esa qinda mikroorganizmlarni rn,-vojlantirmaydi.

Epiteliy ostida elastik tolalarga boy siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimali xususiy qavat yotadi. SHu erda bezlar bo'lmaydi. Shilliq pardaning xususiy qavati shakli noto'g'ri so'rg'ichlar hosil qilib epiteliyga botib kiradi. Shuning uchun ham epiteliyning pastki chegarasi g'adir-budir bo'ladi. Qinda shilliq osti parda shakllanmaganligi uchun shilliq pardaning xususiy plastinkasi mushak pardaga o'tadi. Mushak parda kam rivojlangan ichki sirkulyar qavat va oralarida elastik tolalarga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qima qatlamlarini tutuvchi baquvvat tashqi bo'ylama mushak tutamlaridan iborat. Qinning boshlanish qismida aylana yo'nalgan ko'ndalang targ'il mushak tolalari joylashadi. Qinning adventitsial qavatidagi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima qinni qo'shni organlar bilan bog'lab turadi. Bu qavatda yirik venoz chigallari, nerv stvollari yotadi. Bularning yo'nalishi bo'yicha katta bo'lmagan vegetativ nerv chigallari uchraydi.

Qinning shilliq pardasi bachadon shilliq pardasi kabi davriy o'zgarishlarga uchraydi. Menstruatsiya davrida funksional qavat epiteliysi tushib ketadi, shundan so'ng bazal qavatda proliferatsiya jarayoni boshlanib qin epiteliysi yana qalinlashadi.

**Sut bezlari** terining ko'rinishi o'zgargan apokrin bezlaridan iboratdir.

**Taraqqiyoti.** Sut bezlarining kurtaklari homila taraqqiyotining ikkinchi oyida epidermisning butun tana bo'ylab cho'zilgan ikkita zich tizimchasi sifatida paydo bo'ladi va sut chizig'i deb nomlanadi. Har bir sut chiziqlarining oldingi yuzasida epidermis qalinlashib sut nuqtasini hosil qiladi. Epidermal tizimchadan ostida yotgan mezenximaga 20—25 tacha epidermal tizimcha o'sib kiradi. Ularning distal oxiri shoxlanib ketadi va sut bezlarining kurtaklarini hosil qiladi.

Balog'at yoshiga etguncha sut bezlari har ikki jinsda bir xil tuzilishga ega bo'lib, rivojlanayotgan epitelial naylar joylashgan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Har ikkala jinsda sut bezlarining taraqqiyotidagi farq balog'at yoshiga yetganda boshlanadi. Ug'il bolalarda bez apparati taraqqiyoti, to'xtaydi, reduksiyalashgan holatda qoladi. Qiz bolalarda esa bez naylaridan yoki sut yo'llari deb ataluvchi naylardan yon o'simtalar hosil bo'ladi, ularning oxirlarida qopchasimon kengaymalar—sekretor oxirlari (alveolalar) yoki atsinuslar paydo bo'ladi. Hamma bezlar zo'r berib kattalashadi va yirik murakkab nay alveolali bez ko'rinishini oladi. Bir vaqtniig o'zida biriktiruvchi to'qimada yog' hujayralari yig'ila boshlaydi, bu sut bezlariga qabariq shaklni beradi. Sut bezlarining taraqqiyoti va tuzilishi homiladorlik va laktatsiya davrida nihoyasiga etadi.

**Tuzilishi.** Sut bezlari o'zining tuzilishi va faoliyatida homiladorlik va laktatsiya bilan bog'liq bo'lgan davriylikka ega. SHuning uchun sut bezining uch holatini farqlash mumkin: 1)

balogʻat yoshida, yaʼni bezning tinchlik davridagi tuzilishi: 2) sut bezining homiladorlik davridagi tuzilishi; 3) sut bezining laktatsiya davridagi tuzilishi.

Homilador boʻlmagan ayol sut bezining tuzilishi. Toʻla rivojlangan sut bezlari ayollarda alveolyar-naysimon tuzilishga ega boʻlib, soʻrgʻichdan radial yoʻnalgan 15—25 ta boʻlakdan iborat. Har bir boʻlak bir-biridan yogʻ hujayralariga boy biriktiruvchi toʻqimali qatlam bilan ajralgan. Har bir boʻlim kengligi 2—4,5 mm keladigan oʻzining sut yoʻliga ega. Bu yoʻllar koʻkrakning pigmentli maydoni sohasiga kelib kengayadi: va sut sinuslari ni hosil qiladi. Ular soʻrgʻichda torayib, uning choʻqqisida 0,4—0,7 mm diametrdagi sut teshiklarini hosil qilib ochiladi. Sut teshiklarining soni sut yoʻllarining sonidan kamdir. Sut sinuslari alveolalarda ishlanadigan sutning yigʻiluvchi rezervuari hisoblanadi.

Har bir boʻlak, oʻz navbatida, siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi toʻqima yordamida kichik boʻlakchalarga boʻlinadi. Har bir boʻlakcha oxirgi sekretor boʻlimlar — alveolalar va sut yoʻlidan iborat. Boʻlakchalararo biriktiruvchi toʻqima qatlamlarida kollagen tolalar kam, hujayra elementlari moʻl boʻlib, ularning orasida fibroblast, makrofaglar, semiz hujayralar, limfotsitlar va eozinofillar uchraydi. Jinsiy sikl davomida sekretor boʻlim oxirlarida maʼlum bir oʻzgarishlar boʻlib oʻtadi.

Alveolalarning kattalashuvi ovulyasiyadan bir necha kun oldin boshlanib, 20-kungacha davom etadi. Ammo 22—23-kunlardan boshlab, koʻp alveolalarda proliferatsiya jarayoni toʻxtab, kichiklashadi. Menstruatsiyadan 9-10 kun oʻtgandan keyin sut bezlarining oʻsishi yangitdan boshlanadi.

Sut yoʻllari diametriga qarab yo bir qavatli kubsimon, yoki silindrosimon epiteliy bilan qoplanadi. Soʻrgʻichga yaqinlashgan sari epiteliy ikki qatorli boʻladi, sut teshigi sohasida u koʻp qavatliga aylanadi.

Sut bezining soʻrgʻichi terining boʻrtmasidan iborat boʻlib, uning epidermisi kuchli ravishda pigmentlashgan va yuqori qavatlar muguzlangan. Derma soʻrgʻich va soʻrgʻich atrofi sohasida epidermisga baland soʻrgʻichlar hosil qilib botib kiradi. Shu er, ayniqsa, kapsulaga oʻralgan retseptor nerv oxirlariga boydir. Bu zonada retseptorlarning moʻlligi laktatsiya davrida sut bezi asosiy faoliyatining nerv reflektor mexanizmlarga bogʻliq kanli-gini koʻrsatadi. Soʻrgʻichning asosida soʻrgʻichning taranglashuviga yordam beruvchi, sut chiqaruv yoʻlining ogʻzida joylashgan aylana silliq mushak tolalari yotadi. Bundan tashqari, soʻrgʻich atrofi dermasida radial yotuvchi mushak tutamlarining qisqarishidan soʻrgʻich boʻrtib turadi. Soʻrgʻich atrof maydonida ter va yogʻ bezlari ham mavjud. Sut bezlarining biriktiruvchi toʻqimasida qon tomirlar moʻl. Soʻrgʻich sohasida, soʻrgʻich venalarini qon bilan toʻldirib, oʻziga xos ereksiyani yuzaga keltiruvchi arteriolovenulyar anastomozlar joylashadi.

Sut bezlarining homiladorlik va laktatsiya davridagi tuzilishi. Homiladorlikning birinchi oylaridan boshlab naysimon boʻshligʻi bor, baland eiteliy bilan qoplangan sut yoʻllari zoʻr berib oʻsa boshlaydi. Uning devorlarida koʻp sonli alveolalar paydo boʻlib, uning boʻshligʻi kengayadi. Sekretor oxirlarini boʻlib turuvchi biriktiruvchi toʻqimaga leykotsitlar toʻplanadi. Tarmoqlangan sut yoʻli va yiriklashgan alveolalarda sekreti belgisi koʻrinmaydi. Homiladorlikning uchinchi oyining oxiri, toʻrtinchi oyining boshida sekretiyaning birinchi belgilari koʻrina boshlaydi. Homiladorlikning oxirgi kunlari va bola tugʻilganidan soʻng dastlabki kunlarda ajralgan sekret yirik yogʻ tomchilari saqlaydi va sutdan bir oz boshqa tarkibga ega boʻlgan ogʻiz sutidan iboratdir. Ogʻiz suti ogʻiz tanachalari deb nomlanuvchi, yogʻ tomchilarni yutib olgan leykotsitlar borligi va yirik yogʻ tomchilarining koʻpligi bilan ajralib turadi. Ajraladigan ogʻiz sutining miqdori juda ozgina. Sut emizish davri boshlanishi bilan ogʻiz suti tanachalari yoʻqoladi va odatda, tugʻruqdan bir sutkadan soʻng, sekretiya jarayoni deyarli butun bez boʻylab tarqalib,

uning intensivligi tez oshadi. Ammo birinchi to'rt kun mobaynida (ba'zan 8 kungacha) og'iz suti ajralishi davom etadi va faqat keyingina bez oddiy sut ajratishga moslashib oladi.

Sut 1—2% oqsil moddalar, 3—4% yog', 5% :qand va 0,6% letsitin saqllovchi emulsiyadan iborat bo'ladi. Sut bezlarining bo'limlari o'z ish faoliyati jarayonida o'pka atsinuslari ko'rinishini eslatadi. Sut bezlarining sekretor faoliyati eng avjiga chiqqan paytida bez alveolalari devorida yirik sekretor hujayralar, uning ostida, nozik bazal membranada, mioepiteliy hujayralar yotadi. Alveolalar bir vaqtning o'zida sekret ajratmaganligi uchun turlicha ko'rinishga ega. Sut ajratgan alveolalarda epiteliy yassi bo'lsa, sut donachalari saqlagan bez hujayralari bo'ychan ko'rinishga ega bo'ladi.

Sut bezlari sekretor siklining sekretiya davrida alveola hujayrasi baland prizmatik shaklga ega bo'lib, ularning apikal yuzalari alveola bo'shlig'iga gumbazsimon chiqib turadi. Bez hujayrasining sitoplazmasida ko'p sonli mitoxondriylar, uch qismida yog' to'plamlari, oqsil donachalari va vakuolalar yig'iladi. Sut bezlarining sekretiysi apokrin tipda bo'ladi.

Sekret ajralgandan so'ng bez hujayralari yassilanib qoladi. So'ngra bu hujayralar yangitdan yiriklashadi, balandligi oshadi va ularda yana sekretor donalarning yig'ilishi boshlanadi. SHunday qilib, sekretor sikl qaytariladi. Laktatsiya davri tugagandan so'ng, bez involyusiyaga uchraydi. Oxirgi bo'limlar — alveolalar puchayadi, epiteliy ko'p miqdordagi makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinadi va bez parenximasining reduksiyasi tufayli sut bez homiladorlikdan oldin qanday bo'lsa, shu holatga qaytadi. Ammo homiladorlik davrida hosil bo'lgan alveolalarning bir qismi saqlanib qoladi.

Klimaks boshlanganda sut bezlaridagi reduksion o'zgarishlar chuqurlashib bez parenximasi asta-sekin biriktiruvchi to'qima bilan almashinadi.

Sut bezlari faoliyatining boshqarilishi. Sut bezlarining laktatsiyaga tayyorlanishida tuxumdonning estrogen va progesteron gormonlari muhim ahamiyatga ega. Bir vaqtning o'zida ovarial gormonlar sut hosil bo'lishini susaytiradi. Platsentar gormonlar ham shunday ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun shakllanmagan sut bezida, normada sutning ajratishi tug'ruqdan so'ng yo'ldosh gormonlarining ta'siri to'xtagandan keyin boshlanadi. Ammo sut hosil bo'lishida asosiy rol nerv-reflektor mexanizmi yordamida bajariladi. Bu refleksda oksitotsin gormonning roli ham katta. Shunday qilib, sut bezining faoliyati nerv va gumoral omillar yordamida boshqariladi.

## EMBRIONAL TARAQQIYOT

**Embriogenez** — ontogenezning tarkibiy qismlaridan biridir. Ontogenez quyidagi davrlardan iborat: 1) progenez; 2) embriogenez; 3) postnatal davr. *Progenez* — jinsiy hujayralarning etilish davri, *embriogenez* — jinsiy hujayralar urug'lanib, zigota xosil bo'lgandan to tug'ilguncha bo'lgan davr, *postnatal davr* - bola tug'ilgandan keyingi davr.

Odamda embriogenez davri 280 kun davom etadi. Embriogenez 3 davrga bo'linadi: 1) boshlang'ich davr (1-xafta); 2) embrional davr (2-8-xafta) va 3) xomila davri (9-40-xafta).

**Progenez. Erkaklar jinsiy hujayralarining tuzilishi. Spermatozoid** uzunligi 70 mkm atrofida bo'lib, bosh va dum qismlardan iborat. Boshchasi cho'ziq shaklli yadro tutadi. Yadroning oldingi qismi g'ilof (akroblast) bilan o'ralgan. Akroblastning markazida akrosoma joylashgan, va u gialorunidaza, tripsin, proteazы, fosfatazы fermentlarini tutadi. Sitolemmasida androgamon I- va androgamon II-lar joylashgan. Androgamon I — kimyoviy moda bo'lib, u ajralganda spermatozoidlarning xarakati to'xtaydi; androgamon II — kimyoviy modda bo'lib, u tuxum hujayraning ginogamon II bilan qo'shilganda, spermatozoid xarakatdan to'xtaydi va o'ladi. Spermatozoidning boshchasi yupqa sitoplazma bilan o'ralgan. Uni qoplab turuvchi sitolemma

glikoziltransferaza fermentini saqlaydi, bu ferment spermatozoidning tuxum hujayra retseptorlari bilan birikishini ta'minlovchi retseptorning asosini tashkil qiladi.

Dum qismi quyidagi bo'limlardan iborat: 1) bo'yin; 2) oraliq; 3) asosiy; 4) terminal.

Bo'yin qismi proksimal sentriola va distal sentriolaning proksimal xalkasi orasida joylashgan.

Oraliq qismi distal sentriolaning ikkita xalkasi orasida joylashgan. Bu erda spiralsimon yo'nalgan mitoxondriyalar mavjud. Mitoxondriyalar energiya ajratib, spermatozoidning harakatini ta'minlaydi.

Asosiy qismi oraliq qismdan davom etib, yupqa parda bilan qoplangan va keskin chegarasiz terminal qismga o'tadi. Spermatozoid ustki tomondan glikokaliks bilan qoplangan.

Xivchinning asosidan 9 juft periferik va 1 juft markaziy mikronaychalardan iborat o'q ip o'tadi, Mikronaychalardan dinein oqsilini tutuvchi «qo'lcha» chiqadi. Dinein — ATF kimyoviy energiyasini mexanik energiyaga aylantirish imkonini beruvchi ferment. Agar mikronaychada dinein fermenti bo'lmasa, spermatozoidlar xarakatlanish qobiliyatini yo'qotadi va bu erkaklardagi bepushtlikning sabablaridan biri hisoblanadi.

Erkaklarda bir marta ajraladigan ejakulyat 3 ml ni tashkil qiladi. Unda 350 million atrofida spermatozoidlar joylashgan: shundan 60% — to'liq etilgan, 2% — etilmagan (spermatidlar) va 30% — atipik (katta boshchali, kichik boshchali, noto'g'ri shaklli boshcha tutuvchi, noto'g'ri shaklli xivchinli, ikki xivchinli, ikki boshchali va x.k.). Atipik spermatozoidlar ayniqsa kashandalar va alkologiliklarda ko'p uchraydi. BJSST normativlariga ko'ra 1 ml ejakulyatda 20-200 millionov spermatozoidlar, shulardan normal spermatozoidlar 60%-dan kam bo'lmasligi, atipiklari —30%dan ko'p bo'lmasligi, tiriklari — 75%-dan kam bo'lmasligi, xarakatchanlari - 50%-dan kam bo'lmasligi, etilmaganlari (spermatidlar, spermatotsitlar) — 2%dan ko'p bo'lmasligi lozim. Spermatozoid yadrosida 22 autosoma va 1 jinsiy X- yoki Y-xromosoma joylashgan. X-xromosoma yirik bo'ladi, shuning uchun X-xromosoma tutuvchi spermatozoidlarning xarakatchanligi nisbatan past. X- va U-xromosomal spermatozoidlarning soni deyarli teng. Spermatozoidlar suyuqlikda minutiga 3 mm tezlikda harakat qiladi. Kislotali muhitda ular xarakatsiz. Spermatozoidlarning ayollar jinsiy yo'llarida urug'lantirish qobiliyati 2 sutkagacha saqlanadi, 5 kungacha yashaydi.

#### **Ayollar jinsiy hujayralari. (tuxum hujayra).**

Odam va sut emizuvchilarning tuxum hujayrasi ikkilamchi izoletsital tuxum hujayra turiga mansub. YUmaloq shaklga ega, o'lchamlari 130 mkm atrofida, 3ta parda bilan qoplangan: 1) ichki — ovoid; 2) yaltiroq zona; 3) nurli toj. YAdrosida 23 ta xromosoma, shulardan 22 autosoma va 1 jinsiy X-xromosoma.

Tuxum hujayra sitoplazmasida hujayra markazi yo'q, lekin mitoxondriyalar, granulyar EPT, Golji kompleksi yaxshi rivojlangan. Tuxum hujayrada ginogamonlar: ginogamon I, ginogamon II mavjud. Ginogamon I — spermatozoidlarda ijobiy xemotaksisni chaqiruvchi modda. YUqorida qayd qilinganidek, ginogamon II androgamonom II bilan birikib, spermatozoidlarning harakatini to'xtatishini va o'lishini ta'minlaydi. Tuxum hujayraning yaltiroq zonasida Zp1, Zp2, Zp3. Zp3 glikoproteinlar joylashgan. Bular retseptorlar bo'lib, spermatozoidlarni tutib olish va ushlab turishni ta'minlaydi. Zp1 Zp2 ni Zp3 bilan bog'lanishini ta'minlaydi.

Tuxum hujayra mustaqil ravishda xarakatlanish qobiliyatiga ega emas. U tuxum yo'llari bo'ylab, tuxum yo'llari devori mushaklarining qisqarishi va shilliq pardasi kiprikchalari hisobiga harakatlanadi. Tuxum hujayra soni spermatozoidlar soniga nisbatan ancha kam. 1 oy davomida tuxumdonda faqat 1 ta tuxum hujayra etiladi.

Urug‘lanish erkak va ayol jinsiy hujayralarining qo‘shilishi, xromosomalarning diploid sonini tiklanishi va natijada yangi hujayra – zigotaning hosil bo‘lishidir.

Urug‘lanish davrida quyidagi fazalar farqlanadi: 1) distant ta’sir; 2) kontakt ta’sir; 3) penetratsiya (spermatozoidning tuxum hujayraga kirishi).

Hosil bo‘lgan zigota shu zahotiyoq embrional taraqqiyotning dastlabki davriga — maydalanishga kirishadi.

Yo‘ldosh tutuvchi sut emizuvchilar kabi odam zigotasining maydalanishi to‘liq, asinxron (notekis) maydalanish bo‘lib, maydalanish egatlarining notekis joylashishi va blastomerlar sonining notekis ortib borishi unga xosdir. Dastlabki maydalanishlardan keyin 2 xil — avval yirik to‘q va so‘ngra mayda, ochroq blastomerlar hosil bo‘la boshlaydi. Ochroq mayda blastomerlar yirik va qoramtir blastomerlar atrofida bir qavat hosil qila boshlaydi, ularni qoplab oladi. Qoplovchi mayda oqish blastomerlar — trofoblastlar qavati homilaning taraqqiyot jarayonida faqat uni oziqlantirish vazifasini o‘taydi. Ychki tomonda joylashgan yirik qoramtir blastomerlar — embrioblastlar ham homilani vujudga keltirishda, hamda provizor organlarning rivojlanishida asos bo‘ladi.

Maydalanish jarayoni juda sekin boradi. Urug‘lanish bo‘lib o‘tgandan keyin dastlabki 4 kunning har birida maydalanish faqat bir marta bo‘ladi. To‘rtinchi kunning oxirida homila 8—12 blastomerdan tashkil topadi. Homila tuxum yo‘lidayoq o‘ziga suyuqlik so‘rishi tufayli homila pufakchasi, ya’ni blastotsistaga aylanadi. Blastotsistani atrofidan bir qavat trofoblast hujayralari qamrab turadi. Ichki bo‘shlig‘i suyuqlik bilan to‘lgan bu pufakchalarning bir qutbiga hujayralar to‘plami bo‘lmish embrioblast yoki homila tugunchasi birikkan bo‘ladi.

Rivojlanayotgan 4—5 kunlik odam homilasi o‘z tuzilishi bilan boshqa yo‘ldoshli sut emizuvchi hayvonlar blastotsistasini eslatadi. Rivojlanishning birinchi haftasi oxirlarida homila tuxum yo‘lidagi suyuqlikning oqimi, tuxum yo‘li muskullarining oldinma-keyin (peristaltik) qisqarishi va epitelial hujayralar kiprikchalarining hilpillovchi harakati tufayli bachadon tomon yo‘naladi va uning devorlariga yopishib, shilliq qavat ichiga o‘sib kiradi — implantatsiya bo‘ladi. Trofoblast hujayralarining sitolitik ta’siri tufayli bachadon shilliq qavatining epitelii hujayralari parchalanadi va homila pufakchasi atrofida yarim suyuq holatdagi muhit yuzaga keladi. Homilaning dastlabki rivojlanishi davrida bu muhit uni oziqlantirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, bu davr gistiotrof oziqlanish davri deyiladi. Homila pufagi tezlik bilan o‘sa boshlaydi. Keyinchalik bachadon devorining shilliq qavatida, trofoblast va embrioblastlarda bir vaqtda o‘zgarishlar sodir bo‘lishi tufayli homila taraqqiyoti jadal davom etadi.

Homila bachadon devorining shilliq qavatiga implantatsiya qilingan va o‘svuchi pufakka aylangandan so‘ng bachadon devorining shilliq qavati o‘zgarishlarga uchray boshlaydi. SHilliq pardaning ikkala qavati yana ham yaqqol ko‘rinadi. Uning birinchi zich qavati detsidual hujayralardan hamda bachadon bezlarining chiqaruv naylaridan iborat. Ikkinchi qavati esa g‘ovak bo‘lib, uni nihoyatda kattalashgan bachadon bezlari tashkil etadi. Bachadon-ning bu darajada o‘zgargan shilliq qavati emiriladi. Bachadon shilliq qavati o‘zgarishlari avval uning butun devori bo‘ylab keng tarqaladi, keyinchalik esa har xil qismlarida ular turlicha bo‘ladi.

Trofoblastda bo‘ladigan o‘zgarishlarga undagi hujayralar sonining keskin ko‘payishi va devorining qalinlashishi asos bo‘ladi. Ayni vaqtda, trofoblastning tashqi yuzasida hujayralar to‘plamidan iborat o‘simtalar — trofoblast so‘rg‘ichlari (vorsinkalari) vujudga keladi. Trofoblastning birlamchi vorsinkalari bachadon shilliq qavatiga chuqurroq o‘sib kirishi jarayonida bachadon bezlari va qon tomirlar devorlarining eritib yuborishi tufayli homila pufagi atrofida yarim suyuq modda hosil bo‘lishiga sababchi bo‘ladi.

Trofoblast vorsinkalarning o'sib kattalashishi bilan bir vaqtda homilaning embrional tuguni ham o'z navbatida chuqur o'zgarishlarga uchrab, bu o'zgarishlar gastrulyasiya va provizor organlarning paydo bo'lish davrlarini o'z ichiga oladi. Ayni vaqtda trofoblast homilani faqatgina ona organizmi to'qimalarining emirilishidan hosil bo'lgan mahsulotlar bilangina emas, balki oziq moddalar va kislorodni surib olish yo'li bilan ham oziqlantiradi.

Embrioblastdagi yoki homila pufagidagi o'zgarishlar ichki embrional varaqning paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi. Odamda gastrulyasiyaning bu qismi delyaminatsiya yo'li bilan borib, buning natijasida trofoblastga ichki tomondan yondoshgan tashqi varaq — ektoderma hamda pufak bo'shlig'i tomonidagi ikkinchi varaq entoderma vujudga keladi. Ekto- va entoderma varaqlari tarkibidagi to'qimadan, keyinchalik homilaning o'zigina emas, balki homiladan tashqari organlar ham rivojlanadi. Homilaning ektodermasi bo'lmish amnion pufakchani tubi (homila entodermasi) sariqlik pufakchasining devoriga yondoshadi. SHu vaqtda homila qalqoncha shakliga ega bo'ladi va uning rivojlanishi amnion pufakcha ichidagi amnion bo'shlig'ida sodir bo'ladi. Taraqqiyotning o'n birinchi kunlarida homila qalqonchasi tarkibidagi homila pufakchasining bo'shlig'iga homiladan tashqari mezodermani hosil qiluvchi o'simtali hujayralar (mezenxima) ajralib chiqadi. Bu mezoderma keyinchalik homiladan tashqari mezodermani vujudga keltiradi. Homiladan tashqari mezoderma ko'payib, o'sishi tufayli amnion va sariqlik pufagini tashqi tomondan, trofoblastni esa ichki tomondan qoplab oladi hamda homila pufagining bo'shlig'ini to'ldirib turadi. Shu davrda trofoblast va uning ostidagi mezoderma xorionni (so'rg'ichli qavatni) hosil qiladi.

Shu tariqa ikki haftalik homila quyidagicha tuzilishga ega bo'ladi, Homila birlamchi so'rg'ichli trofoblast va unga ichki tomondan yondoshgan homiladan tashqari mezoderma hosil qilib, ularni birgalikda xorion yoki so'rg'ich qavat (parda) deyiladi. Homila pufagining (bachadon devoriga eng chuqur botib turgan) qutbida, homiladan tashqari mezoderma tarkibida, bir-biriga zich yondoshgan ikki pufak—amnion va sariqlik pufaklari joy-lashadi. Homila pufagining bo'shlig'ini to'ldirib turgan homiladan tashqari mezoderma hujayralariniig tasmachalari g'ovak joylashib, ular orasidagi yoriqlar suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi. Amnion devoridan xorionga tomon homiladan tashqari mezoderma tasmachalar hoida yo'naladi. Amnion va sariqlik pufakchalarining devorlari bir-biriga zich yondoshgan erda homila qalqonchasi joylashadi.

Amnion pufakcha devorining qalinlashgan tub qismi homila ektodermasi, qolgan qismi esa, amnion pufakchasi deyiladi. Sariqlik pufakchani amnion pufagi tubiga tegib turgan qismi homila entodermasi bo'lib, qolgan qismi esa homiladan tashqari sariqlik entodermasidir.

Rivojlanishning 15-17-kunlarida, gastrulyasiyaning navbatdagi bosqichida, homilaning orqa tomonidagi ektodermada (immigratsiya natijasida) mayda hujayralar to'plami vujudga keladi. Keyinchalik undan lansetnik, amfibiya va baliqlar blastoporasining yon lablariga to'g'ri keladigan, qushlarniki kabi birlamchi tasma va dorzal labning analogi bo'lmish genzen tuguni hosil bo'ladi. Genzen tugunining oldidagi ektodermani mayda hujayralarining to'plami ekto- va entoderma orasiga ko'chadi. SHu tariqa xordal yoki bosh o'simta vujudga keladi. Xordal o'simta paydo bo'layotgan ayni vaqtda birlamchi tasma tarkibida ko'payib borayotgan mayda hujayralar to'plami ekto- va entoderma oralig'iga ko'chib, u erda mezodermani hosil qiladi. Mezoderma xorda atrofida mezodermal qanotlar shaklida joylashadi.

Allantoisning shakllanish jarayoni ham shu davrga tegishlidir. Homila ichak nayining orqa bo'limidan barmoqsimon entodermal o'simta hosil bo'ladi. Bu o'simta homiladan tashqari mezenximadan iborat amnion oyoqcha bo'ylab o'sib, xorionga etib boradi. Allantois mezenximasini bo'ylab xorionga tomon qon tomirlar o'sib kirishi tufayli homila va ona organizmi



orasida homilani oziqlantiruvchi aloqa paydo bo'ladi. SHunday qilib, homilani oziqlantirish va nafas oldirish vazifasini allantois va xorion bajaradi. Homilaga oziq modda va kislorod ona qoni bilan etkazib beriladi.

Gastrulyasiyaning oxirida homilaning vaqtincha (provizor) organlarining shakllanishi batamom tugallanadi va hamma organlarning rivojlanishiga asos solinadi. Embrional taraqqiyotning 17-kunlarida homila o'q organlarining shakllanish davri boshlanadi.

Ektodermadan nerv plastinkasi ajrala borib, avval ikki tomoni yostiqchasimon, qalinlashgan nerv tarnovchasiga aylanadi. Bo'lg'usi ganglioz plastinkani hosil qiluvchi hujayralar tutgan yostiqchalar bir-biriga yaqinlashishi va nerv tarnovchasining ektodermasiga botib kirishi tufayli nerv nayi hosil bo'ladi va ektodermadan ajraladi. YUqori qismi yana ektoderma bilan o'rab olinadi. Ektoderma ostiga ko'chgan nerv yostiqchalari nerv nayining ikki yonidagi ganglioz plastinkalarga aylanadi.

Nerv nayi — neyrulaning vujudga kelishi — homilaning ayrim qismlarida bir vaqtda yuz bermaydi. Nerv nayining yopilishi dastlab homilaning bo'yin qismida boshlanib, keyinchalik miya pufakchalari hosil bo'layotgan kranial tomonga tarqaladi. Nerv nayining bor bo'yicha tutashishi homila rivojlanishinng 20-kunlarida tugaydi. Ganglioz plastinkalar segmentlarga ajraladi va bu orqa miya tugunlarining rivojlanishiga asos bo'ladi. Vegetativ nerv sistemasiga qarashli organlar ganglioz plastinkalardan ko'chib chiqqan hujayra elementlaridan vujudga keladi.

Boshqa umurtqalilardagi kabi odamda xordal o'simta ham provizor organ bo'lib, qayta so'rilishga uchraydi va uning o'rniga mezenxima o'sib kiradi.

Odam organogenezininng dastlabki davrida mezoderma differensiallashishining boshlanishiga qarab presomit va somit bosqichlari tafovut etiladi.

Presomit bosqichi odam homilasi taraqqiyotining 14—21-somit bosqichi esa 21—31-kunlariga to'g'ri keladi. Presomit bosqichi mezodermaning dorzal qismida segmentlarning, ya'ni somitlarning yo'qligi bilan xarakterlanadi. Bu davrda homila avval ovalsimon bo'lib, keyin bo'yiga qarab cho'ziladi. Homila tanasining orqa qismi nngichkalashib, noksimon shaklga keladi. Rivojlanishning presomit bosqichidagi homila tanasining turli yerlaridagi embrional kurtaklarining o'zaro nisbati ham har xildir.

Tananing kranial qismida prexordal plastinkaning kurtagi paydo bo'lsa, nerv plastinkasining yuzasida bo'ylama egatning paydo bo'lishi nerv to'qimasi takomilining boshlanishidan darak beradi. Mezoderma homilaning butun tanasi bo'ylab yagona plast shaklida joylashadi. Unda splonxiotom va dorzal segmentlarga bo'linish belgilari ko'rinmaydi.

Rivojlanish jarayonida mezoderma differensiallashishi va homila tanasida somitlarning paydo bo'lishi boshlangan davr homila taraqqiyotining *somit davri* hisoblanadi. Bu davr embriogenezninng 21-kunidan boshlanadi va 10 sutka davom etadi. Mezodermal varaqlarning dorzal qismlari xordaning yonlarida yotuvchi zich segmentlarga, ya'ni somitlarga ajraladi. Bu jarayon dastlab homilaning bosh qismida boshlansa-da, tezda kaudal yo'nalishda tarqaladi va 35-kunga kelib, somitlarni hosil qiladi. Mezodermaning ventral segmentlari splanxnotomlar deb ataluvchi ikki varaqqa ajraladi. Mezodermaning segmentlari va splanxnotomlar oralig'idagi qismi ham segment oyoqchalar deb ataluvchi qismlarga bo'linadi. Lekin homilaning orqa qismida mezodermaning bunday bo'limlari segmentlarga ajralmaydi. Bu segmentlanmagan mezoderma metanefrogen to'qima nomini oladn. SHu tariqa differensiallashish jarayonida mezoderma 3 qismga: somitlarga, somit oyoqchalariga va yon plastinkalar yoki splanxnotomlarga bo'linadi. SHu vaqtning o'zidayoq somitlarni tashkil etuvchi to'qima ham differensiallashadi. Har bir somit materiali lateral dermatomga, medial-sklerotomga va ular

orasidagi miotom kabi 3 bo‘lak kurtakka bo‘linadi. Keyinchalik dermatom g‘ovaklashib terining biriktiruvchi to‘qima qismi bo‘lmish dermaning hosil bo‘lishi uchun asos bo‘ladi. Sklerotomdan skeletogen mezenxima rivojlanadi.

Miotom vaqtincha zich kurtak shaklida saqlanib, keyinchalik undan ko‘ndalang-targ‘il somatik muskullar rivojlanadi. Birlamchi embrional biriktiruvchi to‘qima bo‘lmish mezenxima mezodermaning differensiallashishi tufayli vujudga keladi. Mezenxima umuman mezodermadan hosil bo‘lsa-da, uning shakllanishida homilaning boshqa varaqlari (ektodermaning hosilasi bo‘lmish ganglioz plastinkalardan ajralib chiqqan hujayralar va ichak nayining entodermasi) ham ishtirok etadi.

Homilaning provizor organlardan ajralish davrida ichak nayi, ya‘ni ichak entodermasi hosil bo‘la boshlaydi. Bu jarayon rivojlanishning 20-kunida yaqqol ko‘rinadi. Tana buklamasi dastlab homilaning ikki uchidan boshlanadi. Buklama chuqurlasha borib, bo‘lg‘usi ichak entodermasini sariqlik qopchasi entodermasidan ajratadi. Chuqurlashish natijasida buklama homila tanasiga botib kiradi. Uning qirralari yaqinlashadi, birikadi va shu tariqa nay hosil bo‘ladi. Buklamaning nayga aylanish protsessi homilaning oldingi va orqa qismlaridan boshlanib, medial qismga tarqaladi. Lekin homila o‘rtasida nay hosil bo‘lishi to‘liq yuz bermaydi, u erda nay bo‘shlig‘ini sariqlik qopchasi bo‘shlig‘i bilan hosil bo‘lgan teshik tutashtirib turadi. To‘rtinchi haftaning boshlarida homilaning oldingi uchi tomonida og‘iz chuqurchasi deb ataluvchi ektoderma botiqligi yuzaga keladi. Botiqlik chuqurlashib, ichak nayining old uchiga etib boradi. Og‘iz chuqurchasi va ichak nayi devorlari bir-biriga tegib turgan joyda qo‘shiladi. Xuddi shu tariqa ichak nayining boshqa uchida ham anal teshik vujudga keladi.

Homiladorlikning ikkinchi oyida bo‘lg‘usi bolaning deyarli: hamma organlari rivojlanishi uchun asos vujudga keladi. SHu davrda umumiy tarzda bosh, tana, qo‘l va oyoqlar shakllanadi.

Homilaning hosil bo‘lgan uchta varag‘idan yetuk organizmning hamma to‘qima va a‘zolari rivojlanadi. Jumladan, ektodermadan teri qoplamasi va uning hosilalari, og‘iz bo‘shlig‘i va uning barcha a‘zolari, nerv to‘qimasi rivojlanadi. Entoderma ichak nayi va yirik hazm bezlari (jigar, oshqozon osti bezi), ayrim endokrin bezlar takomilida ishtirok etadi. Mezoderma esa barcha a‘zolarini biriktiruvchi to‘qimali asosining, ko‘ndalang-targ‘il va silliq mushaklar hamda tayanch-trofik tuzilmalar (qon, limfa, tog‘ay, suyak) ning hosil bo‘lishida ishtirok etadi.

#### **Homilaning provizor a‘zolari.**

Embrional davrning 2-oyidan so‘ng homilada, asosan, o‘shish jarayoni yuz beradi. Homilaning rivojlanishi va shakllanishi bilan bir davrda homiladan tashqari yoki provizor organlar takomillashishi va o‘zgarishlari yuz beradi. Qon kapillyarlari va tomirlarining mezodermada rivojlanishi barvaqt boshlanadi. Ayni vaqtda trofoblast hujayralaridan iborat bo‘lgan birlamchi xo‘rion so‘rg‘ichlari ichiga arterial va venoz qon tomirlar o‘tib kiradi. Bunday so‘rg‘ichlar o‘tib, kattalashib, tarmoqlanib boradi va ikkilamchi so‘rg‘ichlarga aylanadi. SHu qavatning o‘zida so‘rg‘ichlarni qoplab turgan trofoblastda ikkita qavat differensiallashadi: 1) birinchi qavat kubsimon hujayralardan tashkil topgan ichki qavat — sitotrofoblast yoki Laggans qavati. Bu qavatda hujayralar chegaralari yaqqol ko‘rinib turadi; 2) hujayra chegaralari aniq bo‘lmagan va ko‘p yadroli — simplast ko‘rinishga ega bo‘lgan tashqi qavat — sinsitotrofoblast. Ayni davrda bachadon shilliq qavati o‘zgarishlarga uchrab, undan yo‘ldosh hosil bo‘la boshlaydi.

**Sariqlik qopchasi.** Sariqlik qopchasi odamda ham boshqa sut emizuv-chilardagi kabi homila oziqlanishi va nafas olishida juda qisqa vaqt ishtirok etadi va bu borada uning ahamiyati unchalik katta emas.

Sariqlik qopchasi qon yaratishda asosiy ahamiyatga ega, ya'ni uning devorlarini hosil qiluvchi visseral mezoderma tarkibida birinchi qon orolchalari paydo bo'ladi. 7—8 hafta davomida qon yaratuvchi organ vazifasini bajargandan so'ng sariqlik qopi aks taraqqiyotga uchraydi. Pusht tanasining buklamasi hosil bo'lgan paytda esa sariqlik qopchasi ichak bo'shlig'i bilan ingichka poyacha orqaligina bog'lanadi. Bu poyacha torgina naycha sifatida kindik yo'li tarkibiga kiradi. Sariqlik qopchasining o'zi esa xorion mezenximasi va o'sib borayotgan amnion parda orasiga aralashib ketadi.

**Suvli parda (amnion).** Amnion homilani dastlabki davrda qoplab turuvchi ikki qavatli yupqa parda bo'lib, uning bo'shlig'i homila suvi bilan to'lgan bo'ladi. Homila suvi esa epitelial hujayralarning mahsuloti bo'lib, kuchsiz ishqoriy muhitga ega. Suvli parda juda tez o'suvchanligi bilan diqqatga sazovordir. Homila taraqqiyoti ikkinchi oyining oxirida shu qadar kattalashadiki, uning bo'shlig'i butun homila pufagining ichini to'ldiradi. Pardaning yuzi esa so'rg'ichli iardaning chekka yuzasi (xorionning biriktiruvchi to'qimali stromasi) bilan bitishib ketadi. Homila suvining miqdori ham ortib boradi, homiladorlikning oxiriga kelganda 1,5—2 litrni tashkil etadi. Homila suvining tarkibida oz miqdorda tuz va oqsil moddalar, homiladorlik oxirida hatto homila terisi va sochining qoldiqlari ham uchraydi. Amnion devori ektodermadan va mezodermaning parietal varag'idan iborat bo'lib, u homilaning erkin rivojlanishi uchun zarur bo'lgan suvli sharoit yaratish hamda homila atrofidagi suvda organik va anorganik moddalar tarkibi hamda konsentratsiyasini homiladorlik oxirigacha tartibga solib turishda katta ahamiyatga ega bo'lgan provizor a'zo hisoblanadi. Homila atrofidagi suv homilani erkin holda tutib, mexanik ta'sirlardan saqlaydi, yo'ldosh va kindik yo'lining homila tomonidan ezilishiga yo'l qo'ymaydi hamda tug'ish jarayonida homila pardasi yorilgunga qadar tug'ish yo'llarini kengaytiruvchi mexanik ahamiyatga ega bo'ladi.

**Yo'ldosh.** Implantatsiya qilingan homila taraqqiyotining boshlang'ich davrlarida bachadonning tushib ketuvchi qavati hamma erda bir xil tuzilishga ega bo'ladi. Tushib ketuvchi qavatning tarkibida joylashgan homila pufagining kattalashishi tufayli uni qoplab turgan tushib ketuvchi qavatning uch qismi ko'tariladi va bachadon bo'shlig'iga asta bo'rtib chiqa boshlaydi. Bu jarayon natijasida homila pufagining usti va yon tomonlarida joylashgan bachadonning tushib ketuvchi qavati decidua capsularis nomini, homila pufagining ostida yotgan va yo'l-doshning vujudga kelishida katta ahamiyatga ega bo'lgan tushib ketuvchi qavat (decidua basalis) ning qolgan qismi bachadon devorini qoplab turuvchi parda — decidua parietalis nomini oladi. Eng ko'p o'zgarishlar decidua basalis da yuz beradi. Homilaning o'sishi tufayli u cho'zilib, bachadon devorining qarama-qarshi tomonidagi decidua parietalis ga etib boradi va keyinchalik ular tutashib ketadi.

Homilaning embriotrof oziqlanishi haqida gap yuoritilganda trofoblastning o'sishi, birlamchi so'rg'ichlarning tushib ketuvchi qavat ichiga botib kirishi va shu tariqa homila pufagi atrofidagi qon tomirlar devorining emirilib ketishi haqida aytib o'tilgan edi. Qon tomir devorlarining emirilishi homila pufagi atrofida qon quyilishiga sabab bo'ladi. Bu qon detsidual hujayralar parchalanishidan hosil bo'lgan modda va bachadon bezlari ishlab chiqargan suyuqlik, ya'ni embriotrof bilan aralasha-di. Bu — embriotrof oziqlanishdan gematrof oziqlanishga, ya'ni qon orqali oziqlanishga o'tish davridir,

**Gematotrof oziqlanishda** ona qoni bilan oqib kelgan oziq moddalar trofoblast hujayralari tomonidan o'zlashtiriladi. Bachadonning tushib ketuvchi qavatining emirilishi

to'xtaydi va aynan (decidua basalis) da homilani oziqlantiruvchi organ, ya'ni yo'ldosh vujudga keladi.

Xorion birlamchi so'rg'ichlarining ikkilamchi so'rg'ichlarga aylanishi va shilliq qavat ichiga o'sib kirishi avval so'rg'ichli pardaning butun yuzasi bo'ylab davom etadi. Keyinchalik esa, so'rg'ichli pardaning decidua basalis ga tegib turgan yuzasida bu jarayon to'xtaydi. Ikkilamchi so'rg'ichlar yo'qolib, so'rg'ichli pardaning bu qismi endi silliq xorionga aylanadi. So'rg'ichli pardaning decidua basalis ga tegib turgan qismida esa ikkilamchi so'rg'ichlar, aksincha, shiddat bilan rivojlanib, xorionning bu bo'limi so'rg'ichli xorionni vujudga keltiradi. So'rg'ichli xorionning «so'rg'ichlari kattalashib, shilliq qavatning eng chuqur zich qatlamlariga etib boradi. So'rg'ichlar ko'p marta shoxlanib, so'rg'ichli pardaning butachalari nomini oladi. Butachalar o'z yo'lidagi devorlarini emirib borishi natijasida qon bilan to'lgan so'rg'ichlararo bo'shliqlar vujudga keladi. SHu tariqa so'rg'ichli pardaning yuzasi, butacha va so'rg'ichlarning hamma qismi, ona qoni bilan to'lib turadi. Butachalarning bir qismi decidua basalis ning chuqur qatlamlari bilan zich birikkan holatda qoladi, ularni tutib turuvchi so'rg'ichlar deyiladi. Bachadon shilliq qavatining zich qatlami so'rg'ichlararo bo'shliqlarga chuqur botib turgan to'siqlar, ya'ni yo'ldosh to'siqlarini hosil qiladi. To'siqlar yo'ldoshda faqat chetki qirralarida so'rg'ichli pardaning tashqi yuzasi bilan birikib, torgina halqasimon yopuvchi plastinkani hosil qilishda ishtirok etadi; qolgan qismlarida esa to'siqlar so'rg'ichli pardaning yuzasiga etib bormaydi. So'rg'ichlararo bo'shliqning ikki to'siq orasidagi qismi o'z ichidagi so'rg'ichli butachalar bilan birgalikda yo'ldosh orolchasi (kotiledon) deyiladi. Shu vaqtga kelib bachadon tushib ketuvchi qavatining emirilishi to'xtaydi. Embriotrof suyuqlik endi hosil bo'lmaydi va embrion to'liq oziqlanishga o'tadi.

Decidua basalis zich qavatining emirilmay qolgan yupqa plastinkasidan Vinklarning bazal plastinkalari deb nomlanadigan yo'ldosh to'siqlari o'sib chiqadi. Bu plastinkalar, shu vaqtga kelib bachadonning o'ta yupqalanib ketgan bezlaridan iborat bo'lgan g'ovak qavatini qoplaydi. Rivojlanishining 2,5— 3-oylarida shoxlangan yoki so'rg'ichli xorion va tushib ketuvchi qavatning bazal plastinkasi birgalikda duksimon yo'ldosh holiga keladi. Yo'ldoshning shakllanish jarayoni allantoisning ri-zojlanishi bilan uzviy bog'liqdir. Allantois odamda yuqori rivojlanish darajasiga etmasada, homilaning oziqlanishi va nafas olishi uchun katta ahamiyatga ega. Chunki allantois bo'ylab xorionga qon tomirlar o'sib kiradi va ularning oxirgi shoxchalari ikkilamchi so'rg'ichlarning stromasida joylashadi. Kindik yo'lida allantoislarning qoldiqlari faqat hujayra tasmachalari xlaklida saqlanib qolishi mumkin.

Odam yo'ldoshi diskoidal (gemoxorial) so'rg'ichli yo'ldoshlar tipiga kiradi va u homila hamda ona qismlaridan iborat bo'ladi.

**Yo'ldoshning homila qismi** so'rg'ichli xorion va uni qoplab turgan amnion pardalarining yo'ldosh qismidan iborat. Yo'ldoshning homila qismi tarkibidagi amnion parda avval bir qavatli yassi, jeyinchalik esa silindrsimon epiteliydan va xorionning biriktiruvchi to'qimasi tomon davom etuvchi embrional biriktiruvchi to'qimadan tashkil topadi. Homiladorlik davrida murakkab tarmoqlangan xorion so'rg'ichlarining qalinroqlari bazal plastinkaga, ya'ni bachadon septalariga birikadi. Uning mayda shoxchalari qon ichiga erkin botib joylashadi. So'rg'ichlar yuzasidagi trofoblast epiteliy siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimali stromani qoplaydi. Homiladorlik davriga qarab trofoblast epiteliy yaqqol o'zgarishlarga uchraydi. Dastlab trofoblast ikki qavatdan: ichki (ostki) hujayralar qavati — sitotrofoblast (Langxans) qavati va unning ustini qoplovchi xorial simplast yoki sinsitotrofoblastdan tashkil topadi. Sinsitotrofoblast sitotrofoblast hujayralarining birlashib ketishidan vujudga kelib, u ko'p yadroli hujayralardan iborat. Simplasg sitoplazmasi tarkibida turli fermentlarning ko'pligi ona qonidan kelayotgan

oziq moddalarni qayta ishlashda shu sinsitotrofoblastning ahamiyati nihoyatda muhim ekanligidan dalolat beradi.

Simplast yuzasining xuddi nefronning proksimal kanalchalari yoki ichak epiteliysi kabi hoshiya bilan qoplanganligini ko'rish mumkin. Homiladorlikning ikkinchi yarmida sitotrofoblast yo'qolib, xorion so'rg'ichlarining yuzasi endi faqat sinsitotrofoblast bilan qoplangan bo'ladi.

Xorion so'rg'ichlarining ayrim qismlarida xorial simplast ham nobud bo'lib, uning o'rnini to'q bo'yalish xususiyatiga ega bo'lgan gialinsimon modda koplaydi. Bu moddaga simplast parchalarining mahsuloti deb taxmin qilinadi. So'rg'ichlar stromasini biriktiruvchi to'qima tashkil etadi. 6—8 haftalik homilada bu to'qima fibroblastlar, makrofaglar, retikulin va oz miqdorda kollagen tolalaridan iborat bo'ladi. Biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasida gialuron va xondrotinsulfat kislotalarini tutgan glikozolinoglikanlar (mukopolisaxaridlar) borligi aniqlangan. Xorial plastinkadan so'rg'ichlar stromasiga kindik arteriyasining shoxlari o'sib kirib, kapillyarlarga tarmoqlanadi. Kapillyarlar kislorod va oziq moddalarga to'yingan qonni kindik tomirlari orqali homilaga etkazadi.

**Yo'ldoshning ona qismi.** Yo'ldosh ona qismi bachadon shilliq qavatining bazal plastinkasidan va uni yo'ldoshning bola qismi bilan bog'lovchi biriktiruvchi to'qimali to'siq hamda qon bilan to'lgan so'rg'ichlararo bo'shliq (lakunalar)dan iborat. Bazal plastinkani bachadon shilliq qavatining o'zgarishiga uchragan va xususiy, detsidural hujayralar tutuvchi biriktiruvchi to'qimali qavat hosil qiladi. Bu yirik, glikogenga mo'l detsidual hujayralar siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimaning kam difsrensiallashgan hujayralaridan vujudga keladi. Bazal plastinkadan xorionga tomon biriktiruvchi to'qimali to'siqlar davom etib, ularning ba'zilar xorion so'rg'ichlariga ham birikishi mumkin. Bunday so'rg'ichlarni langar so'rg'ichlar deyiladi.

Septalar va langar so'rg'ichlar yo'ldoshni ayrim bo'laklarga yoki kotiledonlarga bo'ladi. Bo'lakchalar yo'ldoshning ona qismida yaqqol ko'rinadi.

Lakunardagi qon oqim tufayli beto'xtov yangilanib turadi. Qonni lakunalarga mushak qavatdan keluvchi bachadonning platsentar arteriyalari keltiradi. Bu arteriyalar shoxlanmay, platsentar to'siqlar orqali o'tib, qonni to'g'ridan-to'g'ri lakunalarga quyadi. Lakunalar qonni olib ketuvchi platsentar venalar bilan bog'langan. Odamning yetuk yo'ldoshining shakli yumaloq, diametri 15—20 sm, qalinligi 3 sm, og'irligi 500 g atrofida bo'ladi. Yo'ldoshning joylanishi bachadon devorining tuxum hujayrasi bilan implantatsiya qilingan eriga bog'liq. U ko'pincha bachadonning ol-dingi va orqa devorida va kamdan-kam yuqori devorida joylashadi. Ayrim hollarda yo'ldosh bachadonning ichki teshigini yopgan holda joylashishi ham mumkin.

Yo'ldoshda qon sekin aylaiadi. Har bir kotiledondagi lakunalarning qon olib keluvchi va qon olib ketuvchi o'z venalari bo'ladi. Eng diqqatga sazovor iarsa shuki, lakunalarda oqayotgan ona qoni hech qaerda so'rg'ichlar stromasida oqayotgan homila qoni bilan aralashmaydi. Xorion so'rg'ichlari lakunalardan oziq moddani olib, pushtdan metabolik moddalarni qayta shu qonli bo'shliqqa chiqaradi. Bu jarayonda platsenta (xorion) vorsinkasining tuzilmalari muhim biologik filtr vazifasini o'taydi va u ona-bola qoni orasidagi barer (to'siq) ni hosil qiladi.

Ona va bola qoni orasidagi to'siqni (gemoxorial barer) xorion so'rg'ichlari ichidagi tomirlar endoteliysi, so'rg'ichlar stromasi, qoplovchi hujayralar, ya'ni sitotrofoblast hamda sinsitotrofoblast tashkil qiladi. Bu qavatlar gematrof oziqlanishda eng muhim vazifani bajaradi.

Yo'ldosh ko'p qirrali vazifalarni bajaradi. Yo'ldoshning trofik funksiyasini xorion simplasti ona qonidagi oziq moddalarni so'rishi va qayta ishlashi tufayli amalga oshiradi. Shu erning o'zida homila qonidagi modda almashinish mahsulotlari ona qoniga chiqarib tashlanadi.

Yoʻldosh orqali ona qonidagi kislorod bola qonini toʻyintiradi, yaʼni yoʻldosh bolaning nafas olishini taʼmin etadi. Yoʻldosh ona qonidagi zararli moddalarning (mikroblar, toksinlar va hokazolarning) bola qoniga oʻtishiga toʻsqinlik qiladi va bu uning himoya funksiyasidir. Yoʻldosh en-dokrin funksiyasiga ham ega. Uning xorial epiteliysi progesteron va xoriogonadotropin kabi bir qator gormonlar ishlab chiqaradi.

Bola tugʻilganidan soʻng yoʻldosh va kindik, suv pardalari hamda bachadonning tushib ketuvchi qavatining zich pardasidan iborat tuzilmalar bachadondan ajraladi. Zich pardaning ajralishi uning bazal qavatiga oʻtish chegarasida yuz beradi. Bazal qavat bachadon bezlarining saqlanib qolgan tub qismlari va detsidual hujayralardan tashkil topadi. Bola tugʻilgandan keyingi 2—3 hafta ichida bachadon bezlarining qoldiqlari (shilliq pardaning bazal qavati) hisobiga bachadonning shilliq qavati toʻla tiklanadi.

Kindik yoʻli yoki kindik tizimchasi. Kindik yoʻlining hosil boʻlishida sariqlik qopcha, allantois va allantoisning tarkibidagi qon tomirlar ishtirok etadi. Bu tuzilmalarning barchasi tashqaridan amnion parda bilan oʻralgan boʻladi.

Shakllangan kindik yoʻli oʻrtacha 50 sm uzunlikka ega boʻlib, spiralsimon oʻralgan toʻqimadan iborat. Bu toʻqima tarkibiga tezda reduksiyalanuvchi allantois, sariqlik qopchasi, sariqlik poyachasi, ikkita kindik arteriyasi va bitta kindik venasi kiradi.

Kindik yoʻlining toʻqimasi dirildoq moddadan iborat boʻlib, uni Bartomov ivitmasi deyiladi. Modda tarkibidagi gialuron kislotasining juda koʻpligi hisobiga u maʼlum taranglikda boʻlib, egilishga yaxshigina qarshilik koʻrsatish xususiyatiga ega. Kindik yoʻli tashqaridan iviq toʻqimaga birikkan holda amnion parda bilan oʻraladi.

Kindik yoʻlining toʻqimasi katta ahamiyatga ega. U kindik to-mirlarini siqilishdan saqlab, shu bilan homilaga zarur oziq moddalar va kislorodni uzluksiz etkazib berishni taʼminlaydi. Undan tashqari, iviq toʻqima yoʻldoshdan zararli moddalarning tomirlar atrofi boʻylab homilaga oʻtishiga qarshilik koʻrsatib himoya vazifasini ham oʻtaydi.

## NERV TIZIMI

Markaziy nerv sistemasiga bosh miya, orqa miya va miyacha kiradi.

**Taraqqiyoti.** Siz bilasizki, nerv sistemasi ektodermadan takomil etadi. Avval nerv nayi, nerv tutamlari hosil boʻladi. Nerv nayi hujayralari tez boʻlinishi natijasida uning devori qalinlashadi, teshigi torayadi. Nerv nayi boʻshligʻi orqa miya kanaliga, miya qorinchalariga aylanadi. Orqa miya nerv nayining pastki qismidan taraqqiy etadi. 1-2-bel umurtqasiga boʻlgan soxani toʻldirib turadi, kaudal qismi esa orqa miya segmentlaridan chiqayotgan afferent va efferent nerv tolalaridan iborat. Nerv nayining oldingi bosh qismi intensiv rivojlanib undan 3 ta miya pufaklari: oldingi, oʻrta va orqa pufaklar xosil boʻladi. Soʻngra ulardan 5 ta miya pufagi paydo boʻladi.

Oldingi miya pufagidan xosil boʻladi:

1. Telensefalon, bu qismda miyaning poʻstloq qismi, unga toʻgʻri keluvchi oq modda va markaziy tugunlar, xidlov nervi (rinensefalon) va gipotalamus soxasining oldingi qismi (pars optika) shakllanadi. Oxirgi miya boʻshligʻidan lateral qorinchalar, III qorincha oldingi qismi xosil boʻladi.

2. Oraliq miya (diensefalon), bu qismda globus pallidus, talamus optikus, metotalamus, epitalamus va gipotalamus sohasining orqa qismi shakllanadi. Oraliq miya boʻshligʻi III qorincha orqa qismiga (koʻz pufagiga) aylanadi.

Oʻrta miya pufagidan xosil boʻladi:

3. Mezensefalon, bu qismda to'rt tepalik, miya oyoqchalari xosil bo'ladi. Bo'shlig'i bosh miya qorinchalari va orqa miya kanalini birlashtiruvchi Silviy suv yo'lga aylanadi.

Orqa miya pufagidan xosil bo'ladi:

4. Metensefalon, bu qismda Varoliev ko'prigi va miyacha taraqqiy etadi. Bo'shlig'i IV qorinchaga to'g'ri keladi.

5. Mielensefalon, uzunchoq miyani xosil qiladi.

Nerv nayi hujayralari 3 yunalishda differensiallashadi:

- 1). Neyronlar xosil bo'ladi;
- 2). Oligodendroglitsit va astrotsitlar xosil bo'ladi;
- 3). Ependimotsit hujayralar xosil bo'ladi;

Neyronlar nerv nayining o'rta qavatida joylashgan neyroblast hujayralari differensiallanishidan takomil etadi. Shu bilan birga bu yerda oligodendrotsitlar va astrotsit hujayralari xosil bo'lishi manbai bo'lgan spongioblast hujayralari taraqqiy etadi. Nerv nayini qoplovchi hujayralari ependimotsit hujayralariga differensiallashadi. Bu hujayralar orqa miya kanalini va bosh miya qorinchalari devorini ham qoplab turadi. Ganglioz plastinkadan esa sezuvchi nerv tugunlari va vegetativ nerv sistemasi shakllanadi.

Markaziy nerv sistemasida makroskopik 2 ta asosiy komponent farqlanadi: kulrang va oq modda. Kulrang modda neyron tanasi va neyroglidan iborat. Oq moddada neyron tanasi yuq. U neyron va neyroglia hujayralaridan chiquvchi tolalarni tutadi.

### **Orqa miya.**

Orqa miya ko'ndalang kesimida o'rtasidan bog'langan ikki yarimpalladan iborat. Kulrang modda uning markazida, oq modda esa periferik qismida joylashgan. Orqa miyaning yuqori qismida pastki qismiga qaraganda oq modda ko'proq bo'ladi. Kulrang moddada oldingi, orqa va ko'krak segmentlari soxasida oldingi shox asosidan chiquvchi lateral yon shoxlar tafovut qilinadi. Lateral shoxdan orqaroqda kulrang moddaning to'rsimon tuzilmasi – yon ustunlar orqali yo'naladi. Ikki yarimpallaning kulrang moddalari orqa miya markazidagi orqa miya kanali atrofidan o'tuvchi kulrang moddadan iborat bo'yincha orqali birlashadi. Kulrang modda birlashmasining oldingi va orqa qismida, oq moddaning oldingi va orqa birlashmalari joylashadi. Oq modda ustunlarga yoki tizimchalarga ajratiladi: oldingi, orqa va lateral tizimchalar. Orqa miya darajasiga bog'liq xolda oq va kulrang modda miqdoriy nisbati o'zgaradi. Bo'yin sohasida oldingi shox orqa shoxga qaraganda kengroq bo'lib, ko'proq oq modda tutadi. Ko'krak soxasida oldingi shox kattaligi va oq modda miqdori kamayadi. Bel-dumg'aza sohasida esa oldingi va orqa shoxlar kattalashib oq modda kamayadi.

Orqa miya multipolyar hujayralar va ularning tolalaridan iborat. Orqa miyani biriktiruvchi to'qimadan iborat yumshoq parda va neyroglia o'rab turadi. Nerv hujayralari kulrang moddada sochilib joylashadi va to'plangan sohalari orqa miya yadrolarini xosil qiladi.

### **Orqa miyani sitoarxitektonikasi.**

Aksonlarining tugash qismi va joylashishi buyicha nerv hujayralari bo'linadi:

1) Ildizchali, oldingi shoxning lateral yonida joylashgan eng katta hujayralar. Ular xarakter funksiyasini bajarib, aksonlari oldingi ildiz sohasiga yo'naladi.

2) Biriktiruvchi yoki ichki hujayralar, ular oldingi va orqa shoxlarning ichki qismida markaziy kanalga yonma-yon joylashadi. Aksonlari birlashmada qarama-qarshi tomonga o'tib, oldingi tizimcha orqali yo'naladi. Ular orasida kalta aksonli kulrang modda bo'ylab sochilgan hujayralar ham uchraydi (Golji II tip hujayralari).

3) Ustun hujayralar (cellulae funiculares) - eng ko'p uchrovchi hujayra bo'lib, aksonlari o'z tomonidagi oldingi, yon va orqa tizimchalar tarkibida yo'naladi.

Ular ko‘pincha kulrang modda tashqi chegarasida joylashadi. Bu hujayra neyritlari tegishli ustun tarkibida yuqoriga yo‘naladi yoki T-simon bo‘linib bitta tolasi yuqoriga va bitta tolasi pastga yoki bittasi yon ustunda, ikinchisi oldingi ustunda yo‘naladi.

4) Qisqa aksonli hujayralar (Golji II tip hujayralari) orqa shox va jelatinsimon modda tarkibida joylashadi. Ularning neyritlari boshlanish qismidan uzoq bo‘lmagan joyda bo‘linadi, ba‘zan oldingi birlashma orqali kulrang moddaning qarama-qarshi tomoniga o‘tib, shoxlanib yakunlanadi. Bu hujayralar orqa shoxlardan keluvchi ta‘sirni kulrang moddaning boshqa hujayralariga uzatadi.

5) Orqa ildizning aloxida gurux hujayralari, ular orqa miyada emas, balki spinal nerv tugunlarida joylashgan yolg‘on – unipolyar hujayralar xisoblanadi. Ularning o‘simtalari T shaklli bo‘linadi: markaziy o‘simtasi orqa ildizni hosil qiladi, periferik o‘simtasi esa periferik a‘zolarida yakunlanadi.

### **Orqa miya yadrolari.**

Orqa shoxlar markazida xususiy yadrolar joylashadi. Bu hujayra aksonlari oldingi oq birlashmadan o‘tib, qarama-qarshi tomondagi yon tizimcha orqali talamusga ko‘tariladi, bir qismi esa shu yon tizimchadagi retikulyar, ya‘ni to‘rsimon substansiyada (tuzilmada) qoladi. Yadroda 2 gurux hujayralar ajratiladi: dorzal va bazal hujayralar. Bu yadro hujayralari butun orqa miya davomida uchraydi. Bu yadro tashqarisida to‘rsimon yadro yotadi, u turli kattalikdagi va shakldagi hujayralardan iborat. Uning neyriti qisman qarama-qarshi tomondagi yon tizimchaga, qisman o‘z tomonidagi yon tizimchadagi retikulyar tizimchaga boradi. Bu gurux hujayralar ham orqa miya bo‘ylab joylashadi, ayniqsa bo‘yin va bel soxalarida yaxshi taraqqiy etgan.

Dorsal (ko‘krak yadrosi, Klark yadrolari) yadro orqa shox asosining ichki qismida joylashib, dumaloq yoki oval shaklga ega. Bu yadro spinal gangliyidagi psevdounipolyar hujayraning akson o‘simtasi bilan sinaps xosil qiladi. Hujayralar ikki ko‘rinishda bo‘ladi: markazda juda katta multipolyar hujayralar, ularning dendritlari Klark yadrosini o‘zida (ichida) qoladi, neyritlari esa o‘z tomonidagi yon tizimchaga boradi. Ular atrofida mayda duksimon hujayralar joylashadi. Klark yadrosi butun orqa miya bo‘ylab joylashadi, lekin ko‘proq VIII bo‘yin va II bel segmentlari orasidagi soxada ko‘proq rivojlangan. Boshqa soxalar esa faqat aloxida hujayralarga ega. Klark yadrosi yonida va orqa tizimchada nukleus kornu komissuralis posterior yadrosi joylashadi, u mayda duksimon hujayralardan iborat bo‘lib, aksonlari taxminan orqa tizimchada yunaladi. Bu yadro I bo‘yin segmentidan to dumg‘aza segmentigacha bo‘lgan soxada joylashadi, o‘rta bo‘yin va bel soxalarida ko‘proq taraqqiy etadi. Bundan tashqari orqa shoxda uncha katta bo‘lmagan va turli shakldagi yoyilgan hujayralar xam bo‘ladi. Orqa shox ko‘p sonli juda mayda hujayralardan iborat jelatinsimon modda bilan qalpoqsimon qoplangan. Bu modda dumg‘aza segmentlaridan boshlab uzunchoq miyachaga bo‘lgan soxagacha cho‘zilgan bo‘lib, ko‘krak soxasida yomon taraqqiy etgan. Jelatinsimon modda tashqarisida orqa va yon tizimchalar orasida zona bo‘lib, uning hujayralari 3 guruxga bo‘linadi:

- 1) Apikal – orqa shox uchida joylashgan.
- 2) Retikulyar – orqa shoxning yon tomonida yon tizimchada joylashadi.
- 3) Medial – orqa shoxning medial tomonida joylashadi.

Bu hujayralar neyritlari yon tizimchaga tomon yo‘nalib, orqa shoxning o‘ziga qaytib kollateral beruvchi ko‘tariluvchi va pastga tushuvchi tolalarga bo‘linadi. Bu assotsiativ hujayralar butun orqa miya bo‘ylab joylashib ayniqsa bel-dumg‘aza soxasida yaxshi taraqqiy etgan.

Yon shoxlarda kulrang modda chegarasida lateral simpatik yadro yotadi. Shakli oval yoki duksimon bo‘lgan (12-45 mkm) bu hujayra dendritlari yon tizimchada shoxlanadi. Yadro VIII bo‘yin segmentidan orqa miya oxirigacha yoyilib joylashadi.

Uning hujayralaridan oldingi ildizga boruvchi so‘ngra simpatik stvol chegarasidagi tugun ichkarisiga kiruvchi preganglionar simpatik tolalar boshlanadi. Markaziy kanal atrofida medial oraliq yadro yotadi (n. intermedio medialis) bazan ikki guruxchaga bo‘lingan xolatda uchraydi. Ular butun orqa miya bo‘ylab cho‘zilgan. Hujayralari ko‘pburchakli shaklda, aksonlari o‘z



tomonidagi yon tizimchada yo‘nalib miyachaga ko‘tariladi. Oraliq qismidagi uchinchi yadro – krest shaklli, qisman oldingi shoxga kiruvchi Onufrovich parasimpatik yadrosi. 3 bel segmentidan boshlanadi, ko‘proq 5 bel segmenti soxasida taraqqiy etgan. Chanoqdagi organlarni innervatsiyalashda ishtirok etadi. Ko‘pincha simpatik yadro hujayralari bilan bog‘lanadi. Bu yadrodan parasimpatik lyumbo-sakral sistemaning preganglionar tolalari chiqadi. Bu yadro aksonlari dumg‘aza soxasining oldingi ildiziga o‘tadi.

Oldingi shox hujayralari eng katta hujayralar bo‘lib, bunday hujayralar ayniqsa bo‘yin va bel-dumg‘aza soxasida joylashadi. Hujayralar multipolyar, yulduzsimon shaklga ega, sitoplazmasida yirik tigroid va fibrillyar chigallar tutadi. Ko‘p sonli shoxlanuvchi dendritlari oldingi yoki yon tizimchaga yo‘naladi. Neyritlari juda qalin, yana oldingi shoxda mielin bilan o‘ralib, oldingi ildizchada chiqadi. Ular ko‘ndalang targ‘il muskullarni innervatsiyalaydi. Ikki gurux hujayralar yaxshi farqlanadi:

1) Medial gurux, butun orqa miya bo‘ylab cho‘ziladi, orqaning kalta va uzun muskullarini innervatsiyalaydi.

2) Lateral gurux, qolgan muskullarni innervatsiyalaydi. Ko‘krak segmentlari soxasida kuchsiz taraqqiy etgan bo‘lib, qovurg‘alararo va qorin devori muskullarini innervatsiyalaydi, bo‘yin va dumg‘aza-bel kengaymalarida kuchli rivojlangan. Lateral guruxda n.anterior va n.anterio-lateralis ni ajratish mumkin.

Oldingi shox hujayralari xarakat vazifasini bajarib, motoneyron deb nomlanadi. Ular orasida morfologik va funksional jihatdan 3 tip ajratiladi:

1) Katta  $\alpha$  – motoneyronlar – medial va lateral yadro tarkibida joylashib, harakatni amalga oshiradi. Ularda yarimshar po‘stlog‘ining tushuvchi o‘tkazuv yo‘llari, oddiy reflektor yoyning assotsiativ neyronlari tugaydi. Ularning aksonlari oldingi ildiz tarkibida yo‘nalib, so‘ngra aralash nervda muskullarga boradi.

2) Kichik  $\alpha$  – motoneyronlar – mushak tonusini ta‘minlaydi. Har bir  $\alpha$  motoneyron o‘zining aksoni bilan alohida skelet muskullari guruxini innervatsiya qiladi.

3)  $\gamma$  – motoneyronlar – mayda hujayralar (15-35 mkm), o‘z tolalarini muskul duklari – proprioretseptorlarga yuboradi, ular orqali kichik – motoneyronlarga impuls o‘tishini boshqaradi.

Oldingi shoxda Renshou hujayralar joylashadi, ular yordamida motoneyronlarning xaddan tashqari qo‘zg‘alishidan saqllovchi intraspinal qaytuvchi tormozlovchi ta‘sirilar yuzaga keladi. Ularning aksonlari –motoneyron tanasi bilan tormozlovchi sinapslarni xosil qiladi. Renshou hujayralari opioid peptid – enkefalin ishlab chiqaradi, sezuvchi neyron aksonlarining terminal qismidagi retseptorlar bu moddaga sezgir. Bu retseptorlar orqali  $R$  modda sekretsiyasi blokada qilinadi va og‘riq sezgisi yo‘qoladi.  $R$  moddasi sezuvchi neyronlarning aksonlari va spino-talamik yo‘l neyron tanalari orqali og‘riq impulslari (sezgisini) uzatilishida ishtirok etadi.

Orqa miyaning oq moddasini oldingi va orqa ildizlar oldingi, orqa va yon tizimchalarga bo‘lib turadi. Asosan glial elementlar bilan tutamlarga bo‘lingan mielinli tolalardan tuzilgan. Bu tolalar orqa miya o‘tkazuv yo‘llarini hosil qilib, uning turli qismlari bilan bosh miya va miyacha bilan bog‘lanishini ta‘minlaydi. Oq modda tashqi tomondan tashqi chegaralovchi glial membrana bilan qoplangan (astrotsit hujayra o‘simtalaridan iborat).

### **Tibbiyotdagi axamiyati.**

Orqa miya suyuqligi so‘rilishining susayishi yoki qorinchalarda oqimning blokadasida natijasida **gidrotsefaliya** (grek. *hydro* –suv + *kephale* - bosh) yuzaga keladi. Nerv tizimi bo‘shliqlarida miya ichi bosimini oshiradigan, ortiqcha suyuqlikning yig‘ilishidan hosil bo‘ladigan turli o‘zgarishlar gidrotsefaliya deyiladi. Tug‘ma gidrotsefaliya oqibati boshning kattalashishi, aqliy jixatdan ortda qolish va mushak sustligi bilan namoyon bo‘ladi. YOshi katta odamlarda ham bosh miya nerv to‘qimasining shikastlanishi oqibatida bir necha xil nevrologik simptomlar yuzaga keladi.

### **Bosh miya.**

**Bosh miya yarimsharlari po‘stlog‘i.** Bosh miya yarim sharlari yuzasining ko‘p qismii (95-96 %) yangi po‘stloq (neokorteks) bilan, qolgan qismi esa qadimgi, eski va oraliq po‘stloq

bilan qoplangan. Nerv hujayralari soni 10-13 mlrd.ga etadi. Ulardan taxminan 8 mlrd.i-po'stloqning 3,5,6-qavatini xosil qiluvchi yirik va o'rta kattalikdagi hujayralardir. Neyroqliya hujayralari nerv hujayralaridan 10 marta ko'p. Hujayralarning asosiy massasi 3 xil shaklda bo'ladi: piramidasimon, duksimon va yulduzsimon. Piramidasimon va duksimon hujayralar po'stloqning efferent (xarakat) sistemasini, yulduzsimon hujayralar afferent (sezuvchi) sistemasi asosini tashkil qiladi. Po'stloqning barcha neyronlari multipolyar hujayralardir. Embrion taraqqietining 6-oyiga kelib po'stloqda 6 qavatni farqlash mumkin, keyinchalik qavatlar soni o'zgarishi mumkin. Po'stloq qavatlari bir-biridan kengligi, hujayra elementlari joylashish qalinligi, ularning o'lchami va shakli bilan farqlanadi. Miya po'stlog'ida neyronlarning joylashishiga esa mieloarxitektonika deyiladi.

Po'stloqning asosiy 6 qavatini kurib chiqamiz:

1. Eng yuza qavati- molekulyar qavat.
2. Tashqi donador qavat.
3. Piramidasimon hujayralar qavati.
4. Ichki donador qavat.
5. Ganglionar qavat.
6. Polimorf hujayralar qavati.

**I qavat** oz neyronli gorizontal joylashgan Kaxal-Retsius hujayralardan iborat bo'lib, ularning akson va dendritlari birinchi kavat chegarasidagi Golji II tip hujayralariga (aksoni kalta yulduzsimon hujayralar) gorizontal nerv tolalar chigalini xosil qiladi. Bu qavatda neyroqliya hujayralari va ularning pastki qavatdagi hujayra dendritlarining po'stloq yuzasiga parallel yo'nalgan ko'p sonli tolalari asosiy o'rinni egallaydi.

**II qavat.** Tashqi donador qavat - ko'p miqdorda mayda va qalin qatlam xosil qilib joylashgan neyronlardan hosil bo'ladi. Donachalar 4-8 mkm. kattalikda, dumaloq, burchakli yoki yulduzsimon shaklda bo'ladi. Ularning dendritlari molekulyar qavatga ko'tariladi, aksonlari esa o'ziga yaqin po'stloq qavatlarida sinapslar hosil qiladi, qisman oq moddaga o'tadi.

**III qavat.** Piramidasimon xo'jayralar qavati - bu qavat hujayralari ichkariga yo'nalish buyicha o'rtacha kattaligi ortib boradi, shuning uchun bu qavat 3 ta kichik qavatlariga ajratiladi:

- a) kichik hujayralar qavati
- b) o'rtacha kattalikdagi hujayralar qavati
- v) yirik 10-100 mkm. kattalikdagi hujayralar qavati

Markaziy hujayra uchidan chiquvchi dendritlari yuqori molekulyar qavatda tugallanadi, yon dendritlari esa shu qavatdagi qo'shni hujayralar bilan sinapslar xosil qiladi. Aksonlari po'stloq chegarasida sinaps xosil qiladi yoki oq moddaga yo'nalib assotsiativ yoki kommisural tolalarni hosil qilib, bitta yarimsharning uzidagi yoki ikki yarimshar orasidagi bog'lanishni ta'minlaydi.

**IV qavat.** Ichki donador qavat- ko'rish analizatori soxasida yaxshi taraqqiy etgan. Bu qavat neyronlari ulchami turlicha bo'lib, po'stloqning turli qismlarida turlicha rivojlangan. Bu qavat ko'proq yoki kamroq chegaralangan bo'lishi, qo'shni qavatlariga so'rg'ichlar hosil qilishi, ba'zan vertikal tortmada bo'linishi mumkin (masalan, po'stloqning chakka sohasida). Bu qavat qalinligi o'zgaruvchan. Neyronlar urchuqsimon va yulduzsimon shaklga ega. Ularning o'simtalari assotsiativ tolalar tarkibiga kiradi.

**V qavat.** Ganglionar qavat – IV va VI qavatlariga nisbatan qalin joylashgan hujayralardan iborat. Bu hujayralar piramidasimon yoki uchburchak shaklli bo'lib, ular orasida juda yirik bo'lgan kam sonli yulduzsimon Bets hujayralari xam uchraydi. Ularning neyritlari kortiko-spinal va kortiko-nuklear xarakat yo'llarini xosil qiladi. SHuning uchun turli xarakat buzilishlari shu yo'llarning zararlanishi bilan bog'liq va piramida simptomi deb ataladi. Piramidasimon hujayralarning ikkinchi xil turi - Meynerta hujayralari bo'lib, bu hujayra aksonlari po'stloqning ko'ruv zonasi bo'lgan ensa qismidan miya stvoliga yo'nalib, ko'z xarakatlari refleksida ishtirok etadi.

**VI qavat.** Polimorf yoki multiform hujayralar qavati uchburchak va duksimon shaklli hujayralardan iborat bo‘lib, ularning joylashishiga ko‘ra ba‘zan bu qavatda ikki qavat farqlanadi: uchburchak shaklli, yuqorida sanalgan 5 qavat bilan yonma-yon joylashgan hujayralar qavati, tashqi duksimon ba‘zan VII qavat sifatida ajratiluvchi hujayralar qavati. Bu qavat hujayra dendritlari neyron tanasidan qarama-qarshi tomonga yo‘nalib molekulyar qavatgacha ko‘tariladi, aksonlari esa oq moddadagi efferent yo‘llar tarkibida yunaladi.

Po‘stlokning keyingi hujayralari quyidagi tartibda ajratiladi:

1) Piramidasimon hujayralar 10-100 mkm – Bets hujayralari 100 mkm dan katta o‘lchamda va Meynert hujayralari (ko‘z olmasi muskullari).

2) YUlduzsimon hujayralar - 4-8 mkm bo‘lib, po‘stloq ichi bog‘lanishlarni tashkil qiladi.

3) Duksimon – VI qavat aksonlari oq moddaga yo‘naladi.

4) Martinot hujayralari birinchi qavatdan tashqari hamma qavatlarda uchraydi. Bu hujayralar kalta dendritli poligonal shaklli hujayralardir. Aksonlari barcha qavatlarga kollateral tolalarni bergan xolda vertikal ravishda po‘stloq yuzasiga yo‘naladi.

5) Ramon va Kaxalya deb nomlanuvchi birinchi qavatdagi gorizontol neyronlar aksonlari birinchi qavatda gorizontol chigallarni xosil qiladi, neyronlararo bog‘lanishni ta‘minlaydi.

Venger olimi Sentagota po‘stloqning struktur funksional birligi – modul xaqidagi nazariyani ishlab chiqdi. Modul – barcha qavatlardan o‘tuvchi kortiko-kortikal tolalar atrofida vertikal yo‘nalishda joylashgan va shu neyronlarning barchasi bilan sinaps xosil qiluvchi neyronlar kompleksidir. Kortiko-kortikal tolalar po‘stloqning piramidasimon hujayralaridan shu yoki ikkinchi yarimsharlarga yo‘naladi. Modul diametri taxminan 0,1 mm. Masalan, ko‘ruv zonasidagi modul tarkibiga 100 mingdan ortiq sinaptik bog‘langan hujayralar kiradi. Modullar bir-biri bilan akson va dendritlar kollateralari orqali bog‘lanadi.

Modulda po‘stloqning barcha qavatlaridagi neyronlararo o‘zaro ta‘sir tushuntiriladi. Piramidasimon hujayralarga impuls o‘tishini tormozlovchi va ularni qo‘zg‘atuvchi neyronlar aniqlangan.

Mieloarxitektonika - mielinli nerv tolalari tuzilishi va ularning bosh miya po‘stlog‘i turli qismlarida joylashish xususiyatlarini o‘rganadi. Shu asosda mieloarxitektonik soxa va mieloarxitektonik maydonlar ajratiladi.

Mielenli tolalar po‘stloqda bir-biriga perpendikulyar, vertikal yoki radial va ko‘ndalang yo‘nalishda o‘tadi. Neyronlar qavatiga muvofiq 6 yoki 7 tolalar qavati farqlanadi:

1) tangensial tolalar qavati (lamina tangentialis)

2) fibrozsiz plastinka qavati (lamina disfibrosa)

3) lamina supracriata

4) tashqi Bayarje tizimchasi (stria externa) - qiyshiq va radial tolalar

5) lamina intracriata va stria interna– chigal yoki tutamlar xosil qiladi.

6) lamina substria va lamina limitans interna – qalin joylashgan tolalar.

Po‘stloqdagi o‘tuvchi tolalar 3 xil tip bog‘lanish turini xosil qiladi: assotsiativ (bitta yarimsharni o‘zida), komissural – ikkala yarimsharni o‘zaro bog‘laydi va proeksion (afferent va efferent tolalar bo‘lib, po‘stloqni MNS boshqa bo‘limlari bilan bog‘laydi).

MNS da neyronlararo ikkita asosiy tip bog‘lanish mavjud: aksosomatik yoki terminal va aksodendritik yoki kollateral. Aksosomatik bog‘lanishda – bitta neyron aksoni ikkinchi neyron tanasida, atrofida savatsimon chigal hosil qilib yoki tugmachasimon, kolbachasimon, barmoqsimon kengaymalar xosil qilib tugallanadi. Shu bilan birga bir neyron aksoni va ikkinchi neyron dendritlari orasidagi, ya‘ni aksodendritik bog‘lanishlar xam mavjud. Orqa miya va po‘stloq osti tuzilmalarida aksosomatik va bosh miya yarimsharlari po‘stlog‘ida aksodendritik bog‘lanishlar uchraydi.

Miya to‘qimasi murakkab tuzilgan bo‘lib, mezenximadan taraqqiy etuvchi pardadan, ektodermadan xosil bo‘luvchi tomir va neyrogliya hujayralaridan tashkil topgan. Yarimsharlar kulrang moddasida protoplazmatik astrotsit hujayralari ko‘p miqdorda uchraydi. Ko‘p tolali astrotsit hujayralari bevosita yumshoq parda ostida joylashadi. Ularning kalta o‘simtalari yumshoq parda tomon yo‘nalsa, aksonlari ichkariga yo‘nalib molekulyar qavatdagi tomir

devorlarida tugallanadi. Oligodendrotsitlar po'stloqda satellit hujayralar sifatida bo'lib, neyron tanasini o'raydi, trofik funksiyani bajaradi, shu bilan birga ham oq, ham kulrang moddada tomirlar atrofida yo'naladi, ular bilan yonma-yon joylashadi. Oq moddada ular nerv tolalarining mielin qavatini hosil qiladi.

### **Miyacha.**

Miyacha – kalla suyagi orqa chuqurchasi uzunchoq miya va ko'prikning ustida yotadi, muvozanat va xarakat markaziy organi bo'lib xisoblanadi. Miyacha yuzasi yarimsharlar po'stloq yuzasidan ko'ra ko'proq burmalarga ega, kesmada shoxlangan daraxt ko'rinishini oladi. Har bir shox markazida ingichka oq modda bo'lib, yuzasi po'stloqdan iborat. Miyacha po'stlog'i 3 qavat:

I Qavat - tashqi molekulyar qavat, bevosita yumshoq miya pardasi ostida joylashadi.

II Qavat - ganglionar qavat.

III Qavat - donador qavat.

**Molekulyar qavat** yetarlicha keng, uncha katta bo'lmagan yulduzsimon hujayralardan tarkib topgan. YUza qismida mayda hujayralar, chuqurroqda esa yirikroq yulduzsimon, ya'ni savatsimon hujayralar joylashadi (10-20 mkm).

Savatsimon hujayralar yirik och yadroga ega, sitoplazmasida donachalar tutadi. Kuchli shoxlangan dendritlari hamma tomondan yo'nalib molekulyar qavat yuzasigacha ko'tariladi. SHoxlari kengayma va yon o'siqchalarga ega. Aksonlari lateral yuzasidan chiqib, gorizontol yo'nalishda Purkine hujayralariga parallel xolda yunaladi, o'zidan pastga va yuqoriga yo'nalgan kollateral chiqaradi. Ko'p sonli tolalari Purkine hujayralari yoki ularning aksonlari yaqinida shoxlanib, ular bilan sinapslar xosil qiladi. Bitta hujayraning o'zi ko'pgina Purkine hujayralari bilan ular atrofida savatcha xosil qilib bog'lana oladi, bir qismi esa Purkine hujayrasi kollaterallari bilan birgalikda donador qavatning yirik Golji hujayralari atrofida savatcha xosil bo'lishida qatnashadi. YUZada yotuvchi mayda yulduzsimon hujayralarning 2 turi mavjud:

1) Turli yo'nalishga ketuvchi ingichka, kalta dendritli va Purkine hujayra dendritlari bilan tormozlovchi sinaps xosil qiladigan, yon shoxlarga ega, gorizontol yo'naluvchi kalta aksonli hujayralar.

2) Uzun shoxlangan dendritli va vertikal yo'nalgan molekulyar qavatning pastki soxasida shoxlanib tugaydigan yoki ganglionar qavatda Purkine hujayralari atrofida savatcha hosil qilishda ishtirok etuvchi uzun aksonli yirik duksimon hujayralar.

**Ganglionar o'rta qavat** 1 qavat, eni 30-35 mkm va uzunligi 50-70 mkm bo'lgan yirik noksimon hujayralardan iborat (Purkine hujayralari). Ularning asosi donador qavatda yotadi. Bu hujayralar sharsimon yadroga ega, sitoplazmasi donachalar tutadi, aksonida donachalar uchramaydi. Hujayradan chiquvchi 2-3 dendrit butun molekulyar qavat kengligi bo'yicha shoxlanadi. Hujayra asosidan chiquvchi aksonlari voronkasimon kengayib, donador qavat orqali oq moddaga o'tadi va miyacha yadrolarida tugallanadi. Donador qavatda ular mielin qobiq bilan o'raladi, kollaterallar beradi. Kollateral tolalar Purkine hujayralar qavatiga qaytadi, yo'lida donador qavatning yirik Golji hujayralari atrofida savatcha hosil bo'lishida qatnashadi (tormozlovchi sinapslar). Keyin shoxlanib, 2 ta chigal hosil qiladi: plexus profundus – Purkine hujayralari va donador qavat orasida, plexus superficialis – Purkine hujayralari ustida. Kollaterallar va chigallar mielin qobiq bilan o'ralgan.

**Donador qavat.** Ko'p sonli ganglionar hujayralar – donalardan va kam miqdorda yirik Golji hujayralardan iborat. Dona hujayralar 5-8 mkm kattalikda, 3-4 dona kalta dendritlari butasimon shoxlangan, xar bir tarmoqlanish sohasida tirnoqsimon hosilalar mavjud (qush oyog'iga o'xshash). Ba'zi dendritlar parenximatovz orolchalarga (miyacha ko'ptokchalari, glomerulus) kirib undagi miyachaning afferent o'tkazuv yo'li tolalari (moxsimon) bilan bog'lanadi. Aksonlari Purkine hujayralar qavatiga perpendikulyar yo'nalib, molekulyar qavatga ko'tariladi va tutamlarga birlashadi, T-simon bo'linib burmalar yuzasiga parallel ketadi. SHuning uchun butun molekulyar qavat parallel xolatda uzunasiga ketgan mielinsiz tolalar bilan to'lgan. Molekulyar qavatning chuqur qismida ular ko'proq uchraydi. Bu tolalar Purkine hujayralari, yulduzsimon va savatsimon hujayra dendrit shoxlari bilan kontakt (bog'lanish) xosil

qiladi (qo'zg'atuvchi sinapslar). Bittagina donador hujayra o'zi joylashgan burmadagi ko'pgina Purkine hujayralari bilan bog'lana oladi.

#### Katta yulduzsimon hujayralar (Golji) 3 turda bo'ladi:

1) Kalta aksonli, donachali (Nissl), har tomondan kuchli shoxlangan dendritlar chiqarib, molekulyar qavatning donacha hujayra aksonlari bilan birikuvchi (tormozlovchi sinapslar) donador va donador qavatning turli soxalarida yotuvchi hujayralar. Dendritlari shuningdek donador qavatning o'ziga xam boradi. Donador qavatda aksonlar kuchli tarmoqlanish natijasida to'r hosil qiladi va donacha hujayralarni moxsimon tolalar bilan hosil qilgan kontakt sohasidan yuqoriroqda shu hujayralarning dendritlari bilan sinaps hosil qiladi. Ular tormozlovchi impulslarni uzatadi, shuning uchun moxsimon tolalardan keluvchi qo'zg'atuvchi impulslarni blokadasidir sodir bo'lishi mumkin.

2) Miyacha po'stlog'ining turli soxalari orasidagi bog'lanishni ta'minlovchi uzun aksonli yulduzsimon hujayralar. Ularning dendritlari donador qavatda shoxlanib uzuksimon yoki tugmasimon shaklda Purkine hujayralarida yakunlanadi. Neyritlari oq modda tomon yo'naladi.

3) Duksimon gorizontol hujayralar - ganglionar qavat yonida va oq modda chegarasida ko'proq joylashadi. Donador va ganglionar qavatda sinapslar hosil qiladi, neyritlari esa oq moddaga o'tishdan oldin donador qavatga kollaterallar beradi. Yana bir hujayra ajratiladi, dumaloq, yirik donacha hujayra – aksonlari shoxlanmasdan oq moddaga ketadi.

**Miyacha "koptokchalari"** (yoki Xeldning parenximatoz orolchalari) – glial to'qimadan iborat. Bu erda donacha hujayra dendrit oxirlari shoxlanadi va katta Golji hujayrasi aksonlari kalta aksonlar va kuchli shoxlanuvchi shoxsimon tolalar bilan sinapslar hosil qiladi. Orolchaga kirishdan oldin tolalar mielin qobig'ini yo'qotadi. Shoxsimon tolalardan tashqari miyachaga ikkinchi afferent tolalar xam kiradi. Ular shoxlanmaydi va kollaterallar bermaydi, balki Purkine hujayralar atrofida savatcha xosil bo'lishida ishtirok etib, keyin molekulyar qavatga o'tib Purkine hujayrasi dendritlarida tugallanadi (1 ta tola, 1 ta Purkine hujayrasi bilan kontakt hosil qiladi). Tolasi mielin bilan qoplangan va faqat terminal o'sig'igina mielin qobig'ini yo'qotadi.

Barcha sanab o'tilgan kontakt bog'lanishlar noxsimon Purkine hujayralariga qo'zg'atuvchi yoki tormozlovchi ta'sirni boshqaruvchi neyronlararo bog'lanishni yuzaga keltiradi. Purkine hujayralari qo'zg'atuvchi ta'sirni donador qavatdagi donacha hujayralardan va spino-cerebellaris xamda vestibule-cerebellaris yo'llari tarkibida o'tuvchi afferent tolalarni ikki sistemasidan (shoxsimon va ilashuvchi tolalar) qabul qiladi. Miyachaning boshqa neyronlari noxsimon hujayralarga tormozlovchi impulslarni beradi.

**Mieloarxitektonikasi** – xar bir pushta markazidan donador qavatga radial yo'naluvchi va ular orasida nozik mielinli tolalardan iborat to'r saqllovchi (plexus intragranularis) va Purkine hujayralari qavatida esa uzunasiga yo'nalgan tolalar zonasini (plexus periganglionaris) hosil qiluvchi markaziy mielinli nur o'tadi. Purkine hujayralari ostida plexus profundus chigali bo'lib, undan chiquvchi tolalar molekulyar qavatga boradi. Purkine hujayralari ustida xosil bo'lgan-Purkine hujayrasi aksonlarining kollaterallaridan va ilashuvchi tolalardan iborat. Molekulyar qavatning pastki uchdan bir qismida kam miqdorda mielensiz tolalar - dona-hujayra aksonlari o'tadi. Donador qavatdagi radial tolalar bu Purkine hujayralari aksonlari va ularning kollaterallaridir.

Miyacha po'stlog'ining glial elementlari: oligidendrotsitlar, astrotsitlar, mikroglia hujayralari barcha qavatlarda joylashadi. Oligidendrotsitlar nerv tolalari qobig'ini hosil qilsa, astrotsitlar tomir oldi chegara membranasini hosil qiladi.

#### **Periferik nerv sistemasi.**

Nervlardan va nerv tugunlaridan (gangliylardan) iborat. Nerv tugunlari: sezuvchi va vegetativ bo'ladi.

Sezuvchi nerv tugunlari bosh miya nervlari (5,7,8,9,10 juft) va orqa miya orqa shoxlaridan kiruvchi nervlar mansubdir.

#### **Umurtqalararo nerv tugunlari.**

Spinal gangliylar.

Umurtkalararo joylashadi, zich biriktiruvchi to‘qimali qobiq (kapsula) bilan o‘ralgan, tarkibiga tolalar va hujayra elementlari kiradi. Markaziy nerv sistemasi neyronlaridan farqli ravishda bu erda xueayralar biriktiruvchi to‘qima elementlari va qisman kollagen tolalar bilan o‘raladi, ular osti va neyron atrofida esa shvan hujayralariga o‘xshash satellit hujayralari joylashadi. Bu tugun neyronlari bipolyar yoki psevdounipolyar neyronlardir. Ular orasida 3 ta asosiy tip farqlanadi:

1) T simon o‘simtali hujayralar, markaziy o‘simtasi orqa miyaga va periferik o‘simtasi (sezuvchi o‘simta) innervatsiya qilinadigan organga boradi. Bu xueayralar dumaloq yoki noksimon shaklda.

2) Dumaloq hujayralar, ularning neyritlari mielin qobiq bilan uralgan va ko‘p miqdorda shoxchalarga bo‘linib I tip hujayralariga yo‘naladi va ular atrofida chigal xosil qiladi.

3) Bitta o‘simtasi orqa miyaga boruvchi, ikkinchisi esa mielin bilan uralgan tugun ichida shoxlanuvchi hujayralar. Bu Dogel hujayralari simpatik nerv sistemasiga aloqador. Tolalar ichida neyronlarda tugallanuvchi yoki tugundan o‘tib ketuvchi simpatik tolalar xam uchraydi. Neyronlar ko‘pincha tugunning periferik qismida, nerv tolalari esa tugun markazida joylashadi.

**Vegetativ nerv tugunlari** – umurtqa bo‘ylab va umurtqa oldida, organlar: yurak, bronxlar, ovqat xazm qilish organlari, siydik pufagi va boshqalar devorida joylashadi. Nerv xueayralari mayda yoki yirik tuplamlar xosil qiladi. Tugunlarga MNS da joylashgan xueayra o‘simtalarini tutuvchi preganglionar tolalar keladi. Ular tugun hujayralarida ko‘p sonli sinapslar xosil qiladi.

Funksiyasi va joylashishiga ko‘ra vegetativ nerv tugunlari: simpatik va parasimpatik nerv tugunlariga bo‘linadi. **Simpatik nerv tugunlari** – bu umurtqa bo‘ylab (paravertebral) va umurtqa oldida (prevertebral) joylashgan nerv tugunlaridir. Ularga orqa miyaning ko‘krak va bel segmentlaridagi vegetativ yadro hujayralarining preganglionar tolalari keladi. **Parasimpatik nerv tugunlari** – (intramural) uzunchoq va o‘rta miya xamda orqa miyaning dumhaza segmentlari vegetativ yadro hujayralaridan preganglionar tolalarni qabo‘l qiladi. Vegetativ nerv tugunlarining tuzilishi strukturasi o‘xshash. Ular biriktiruvchi to‘qimadan iborat kapsula bilan qoplangan, diffuz yoki gurux bo‘lib joylashgan multipolyar hujayralar va ularning odatda mielinsiz tolalarini tutadi. Neyronlar glial-satellit hujayralari bilan o‘ralgan.

#### **Vegetativ gangliy neyronlari.**

Bu neyritlari silliq muskul hujayralari, yurakning kundalang targ‘il muskuli va bezlar bilan bog‘langan hujayralardir. Ularni orqa miya neyronlari bilan tenglashtirish mumkin.

Dogel bu neyronlarning 3 asosiy tipini ajratadi:

1) Ko‘pincha umurtqa bo‘ylab joylashgan ekstramural va intramural simpatik va parasimpatikgangliylarda uchrovchi, dumaloq yoki oval tanali, dendritli xar tomonga kuchli shoxlanuvchi multipolyar hujayralar. Bu hujayralarning oxiri ba‘zan markaziy tolalar bilan sinaps xosil qiluvchi retseptorli keng plastinkaga o‘tadi. Kushni hujayra dendritlari birga kushilib ichiga ingichka tolalar kirib, sinapslar xosil qiluvchi yig‘ilmani xosil qilishi mumkin. Dendritlar gangliy oxirlarini tark etmaydi. I tip hujayra neyritlari ichki organlar muskullari bilan sinapslar xosil qiladi, ya‘ni I tip xueayralarini vegetativ nerv sistemasi motoneyronlari deb xisoblash mumkin.

2) Tengo‘simtali hujayralar, sut emizuvchilar ovqat xazm qilish va sistemasi va ut pufagi nerv tugunlarida uchraydi. Oval tanali, uncha ko‘p bo‘lmagan dundritlarga esa gangliy ichida qoladi. Bu hujayra neyritlari I tip hujayralari tanasida tugaydi deb xisoblanadi.

3) Uzun va shoxlangan dendritlari gangliy ichidan chiqmaydi va yaqin turgan neyron tanasini ushab oladi. Dendrit savatchalari qo‘shni neyronlar tanasini ushlab turadi, lekin sinaps xosil qilmaydi, balki atrofini o‘rab turgan hujayralardan sinapslar qabo‘l qiladi. Aksonlari qushni gangliylarda tugallanadi. Bu hujayralarni I tip hujayralari bilan tenglash mumkin.

Ikkinchi tip hujayralari ichakda joylashib, ekstratural simpatik tugunning motor hujayralariga qisman quyosh chigali neyronlariga impuls utkazishi mumkin.

#### **Klinik axamiyati**

Maxalliy anestetiklar natriy kanallari bilan bog'lanib, natriy transportini susaytiradigan va nerv impulsi qo'zgalishiga javob beruvchi gidrofob molekulalar tutadi.

Bir necha (tarqoq) sklerozda mielin qobiq og'ir nevrologik oqibatlar natijasida noma'lum mexanizm ta'sirida parchalanadi. Bu kasallikda mikroqliya fagatsitar va lizosomal yo'l orqali mielin parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlarni parchalaydi. Bundan tashqari, odam immun tanqisligi virusi oqibatida markaziy nerv sistemasi infeksiyasi OITS demensiya kompleksiga bog'liq bo'ladi. Ko'plab eksperimental ma'lumotlarda OIV-1 mikroqliya hujayralarini zararlashi ko'rsatilgan. Interleykin-1 va o'sma nekrozi omili kabi ayrim sitokinlar mikroqliyada OIV replikatsiyasini faollaydi va oshiradi.

Nerv sistemasi o'smalari

Deyarli barcha nerv hujayralaridan o'sma hosil bo'lishi mumkin. Glial hujayralardan gliomalar, etilmagan nerv hujayralaridan medulloblastomalar, shvann hujayralaridan shvannomalar hosil bo'ladi. Kattalarda neyronlar bo'linmaydi, shu sababdan ularda o'sma hosil bo'lmaydi.

## SEZGI A'ZOLARI

### Sezgi a'zolarining klassifikatsiyasi.

Sensor tizim markaziy - analizatorlar va periferik – sezgi a'zolar qismlardan tashkil topgan.

Sezgi a'zolarining uch turi mavjud:

- 1) neyroektodermal kelib chiqishga ega bo'lgan retseptor hujayralar, birlamchi sezuvchi a'zolar (ko'rish va hidlov a'zolari);
- 2) epitelial kelib chiqishga ega bo'lgan retseptor hujayralar, ikkilamchi sezuvchi a'zolar (eshituv, muvozanat va ta'm bilish a'zolari);
- 3) sezuvchi gangliylar neyronlarining dendritlari bo'lgan kapsulali va kapsulasiz nerv oxirlari.

**Ko'rish a'zosi** – ko'ruv analizatorining periferik qismi bo'lib, ko'z olmasi va ko'zning yordamchi apparatidan tashkil topgan.

#### Embrional rivojlanish manbai:

1) nerv naychasi, oldingi miya pufagi – to'r parda, ko'ruv nervi, yoy parda va qovoq mushaklari, gavxar.

2) teri ektodermasi – muguz parda epiteliysi, konyuktiva, ko'z yosh bezlari.

3) mezenxima – tomirli parda, sklera va ularning xosilalari.

#### Ko'z olmasining umumiy tuzilishi:

- 1) tashqi fibroz pardasi - oldindan muguz parda, orqa tomondan oqsil parda - skleradan iborat;
- 2) o'rta tomirli parda va uning xosilalari: kiprikli tana va yoy parda;
- 3) ichki to'r parda;
- 4) gavxar;
- 5) shishasimon tana;
- 6) ko'zning oldingi va orqa kamerasidagi suyuqlik.

#### Asosiy funksional apparati:

- 1) retseptor – to'r parda;
- 2) dioptrik – muguz parda, gavxar, shishasimon tana, ko'z kameralaridagi suyuqlik;
- 3) akkomodatsion – yoy parda, gavxar, kiprikli tana;
- 4) yordamchi – qovoqlar, kipriklar, ko'z yosh bezlari, ko'zni harakatlantiruvchi mushaklar.

**Sklera** – zich biriktiruvchi to‘qima, kollagen tolalardan iborat paral-lel plastinkalar, ular orasida fibroblastlar va elastik tolalar joylash-gan. Sklera konyunktiva ( ko‘p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy va siyrak tolali biriktiruvchi to‘qima) bilan qoplangan. Muguz parda atrofi-da qon tomirlar tutuvchi limb mavjud. Muguz parda chegarasida tarmoqlan-gan bo‘shliqlar – shlemmov kanal, ko‘zning oldingi kamerasidan suyuqlikni so‘rilishini ta‘minlovchi venoz sinus joylashgan.

**Muguz parda** - ko‘zning dioptrik apparatiga tegishli, 5 qavatdan tashkil topgan:

- 1) oldingi epiteliy – konyunktiva epiteliysiga o‘tuvchi ko‘p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliydan tashkil topgan.
- 2) oldingi chegaralovchi plastinka (Boumen membranasi) – fibrillyar tuzilishga ega.
- 3) asosiy yoki xususiy modda – zich shakllangan biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, orasida fibroblastlar joylashgan kollagen tolali plastinkalardan iborat. Qon tomirlari tutmaydi.
- 4) orqa chegaralovchi plastinka (dessement pardasi) – fibrillyar tuzilishga ega.
- 5) orqa epiteliy – bir qavatli epiteliy (mezoteliy) dan tuzilgan.

Muguz pardaning tiniqligini ta‘minlovchi omillar:

- 1) epiteliy yuzasining juda tekisligi;
- 2) xususiy moddada qon tomirlar bo‘lmaydi;
- 3) xususiy modda tarkibida suv kam, keratinsulfat miqdori esa ko‘p bo‘ladi;
- 4) xususiy moddada va chegaralovchi membranalarda kollagen tolalar tartibli joylashgan.

**Gavhar** – gavxar tolalaridan tuzilgan (yadrosiz, kristallin oqsili) bo‘lib, ular markazda gavxar yadrosini hosil qiladi, ekvator bo‘ylab o‘suvchi zona joylashgan. Qon tomirlari va nerv tolalari tutmaydi. Tashqaridan kapsula bilan qoplangan, kapsulaga siliar toj o‘simtalari kelib epishib, ular gavhar qabariqligini o‘zgartiradi.

**Shishasimon tana.** 99% suvdan, vitrein oqsilidan, gialuron kislotasi va aloxida hujayralardan (fibroblastlar, makrofaglar, limfotsitlar) iborat.

**Tomirli parda** – 3 qismdan iborat: xususiy tomirli parda, siliar (kip-rikli) tana, yoy (kamalak) parda.

Vazifasi: to‘r pardani oziqlantirish, ko‘z ichki bosimini boshqarish, ortiqcha nurni yutish, akkomodatsiyada ishtirok etish.

**Xususiy tomirli parda** – 4 qavatli:

- 1) sklera bilan chegarada yotuvchi tomir usti plastinkasi, ko‘plab elastik tolalar va melanotsitlar tutuvchi siyrak tolali biriktiruvchi to‘qimadan iborat.
- 2) tomirli plastinka – siyrak tolali biriktiruvchi to‘qimada arteriya va venalar, ko‘plab melanotsitlar, silliq mushak hujayralarining aloxida tutamlari mavjud.
- 3) tomirli – kapillyar plastinka – ko‘plab kapillyarlar tutadi.
- 4) Brux bazal membranasi – elastik tolalar qavati, fibroz qavat, bazal membrana.

**Kiprikli tana** – 2 qismdan (ichki – siliar toj va tashqi – siliar xalqa) iborat.

Siliar toj o‘simtalari ko‘z gavhari kapsulasiga tutashadi, siliar tana asosini siliar mushak (silliq hujayralari tashkil etadi va ular uch xil yo‘nalishda joylashgan: tashqi meridional, o‘rta radial va ichki sirkulyar), siliar tana o‘simtalari tashqaridan 2 qavatli kubsimon epiteliy bilan qoplangan, mushak tutamlari orasida pigment hujayralari ko‘plab uchraydi.

**Yoy parda** – 5 qavatli:

- 1) oldingi bir qavatli yassi epiteliy - muguz parda orqa epiteliysining davomi;
- 2) oldingi yoki tashqi chegaralovchi mebrana– fibroblastlar va melanotsitlar tutuvchi siyrak tolali biriktiruvchi to‘qimadan iborat;



- 3) tomirli qavat – kon tomirlar va melanotsitlar tutuvchi siyrak tolali biriktiruvchi to‘qimadan iborat;
- 4) orqa yoki ichki chegaralovchi membrana– tuzilishiga ko‘ra tashqi chegaralovchi membranaga o‘xshash;
- 5) ichki epiteliy – 2 qavatli pigmentli qavat.

Markazida teshik, ya’ni **ko‘z qorachig‘i** joylashadi; qorachiqni toraytiruvchi va kengaytiruvchi neyronal kelib chiqishga ega mushaklardan iborat. Ko‘zning oldingi kamerasi burchagida sklera va kiprikli tanaga birikish joyida – taroqsimon bog‘lam bo‘lib, uning trabekulalari orasida fonton bo‘shliq bo‘ladi, undan suyuqlik shlemmov kanalga so‘riladi.

**To‘r parda** 2 qismdan iborat – ko‘ruv (orqa) va ko‘r (oldingi). Ko‘r qismi 2 qavat glial hujayralardan tashkil topgan bo‘lib, siliar tana va yoy pardani orqadan qoplaydi; ko‘ruv qismi – ko‘p qavatli tuzilishga ega.

**To‘r parda neyronlari:** tayoqchasimon va kolbachasimon fotoretseptorlar, bipolyar (assotsiativ) va ganglionar (multipolyar) nerv hujayralari. Assotsiativ hujayralardan yana gorizonta va amakrin hujayralar ( bipolyar va ganglioz, fotoretseptor va bipolyar hujayralar orasida) mavjud. Neyronlar orasida radial yo‘nalgan gliotsitlar: Myuller tolalari bor.

#### **To‘r parda qavatlari:**

- 1) pigmentli epiteliy, eng tashqi qavat - melanin pigmentini saqlovchi o‘simtali prizmasimon hujayralarning tanalaridan iborat; tomirli pardaning bazal plastinkasi bilan chegaradosh bo‘lib, o‘simtalari to‘r pardaning ikkinchi qavati, ya’ni fotoretseptorlarning o‘simtalari orasida joylashadi.
- 2) tayoqcha va kolbachalar qavati - u pigment hujayralarning o‘simtalari va fotoretseptor kolbachasimon va tayoqchasimon hujayralarning dendritlari-ni saqlaydi;
- 3) tashqi chegaralovchi qavat (glial membrana) - neyroglial (Myuller) hujayralarning o‘simtalaridan iborat;
- 4) tashqi donador (yadroli) qavat - tayoqchasimon va kolbachasimon fotoretseptor hujayralarning tanalaridan tashkil topgan;
- 5) tashqi to‘rsimon qavat - tayoqchasimon va kolbachasimon hujayralarning aksonlari va bipolyar, gorizonta, amakrin hujayralarning dendritlaridan tashkil topgan;
- 6) ichki donador (yadroli) qavat - bipolyar, gorizonta va amakrin hujayralar, shuningdek Myuller tolalari glial hujayralarining tanalaridan tashkil topgan; gorizonta hujayralar ko‘plab gorizonta dendritlari orqali retseptor hujayralarning aksonlari bilan sinapslar xosil qiladilar; aksonlari esa gorizonta yo‘nalgan bo‘lib, tayoqcha va kolbachalar aksonlari bilan sinapslar xosil qiladilar (tormozlovchi sinapslar); amakrin hujayralarning dendritlari bo‘lmaydi, sinapslar hujayraning tanasida bo‘ladi, aksoni shoxlanib ganglionar va bipolyar hujayralar bilan sinapslar xosil qiladilar;
- 7) ichki to‘rsimon qavat - bipolyar neyronlarning aksonlari va ganglioz nerv hujayralar dendritlaridan tashkil topgan;
- 8) ganglioz hujayralar qavati – ganglioz neyronlarining tanasidan tashkil topgan;
- 9) nerv tolali qavat - ganglioz hujayralarning aksonlari ko‘rish nervini hosil qiladi; ko‘r dog‘;
- 10) ichki chegaralovchi qavat (glial membrana) - neyroglial (Myuller) hujayralarining asosi va o‘simtalaridan tashkil topgan.

#### **Tayoqchasimon va kolbachasimon hujayralar.**

##### **Tayoqchasimon fotoretseptor neyronlarning asosiy xususiyati:**

Odamda uning soni 130 mln ga yaqin bo‘lib, dendritlari tashqi va ichki qismlar (segmentlardan) dan iborat, dendritning tashqi segmenti 1000 ga yaqin to‘liq diskdan iborat, ular

hujayra plazmolemmasi bilan bog‘lanma-gan, erkin disklarda ko‘rish pigmenti rodopsin bo‘lib, ular yorug‘lik ta‘si-rida oksin oqsili va retinal aldegidiga parchalanadi, bir kunda 80 ga yaqin disk emirilib, o‘rniga yangisi hosil bo‘ladi, tayoqcha aksonlari to‘r parda bipolyar va gorizontol neyronlarning dendritlari bilan sinaps hosil qiladi.

#### **Kolbachasimon fotoretseptor neyronlarning asosiy xususiyati:**

Ularning soni 6-7 mln, rang retseptorlari hisoblanib, asosan 3 xil (ko‘k, yashil, qizil) rangni qabul qiladi, kolbacha dendritlarining tashqi segmentlarida plazmolemma invaginatsiyasini o‘zida aks ettiruvchi yarim disklar bo‘lib, ular hujayra qobig‘iga bog‘langan, kolbacha yarim disklarida yodopsin bo‘lib, u uchta rangga mos ravishda turli kimyoviy tabiatga ega, kolbacha dendritlarining ichki segmentlarida ellipsoid mavjud bo‘lib, u lipid kiritmalari va mitoxondriyadan tashkil topgan, kolbacha aksonlari to‘r parda bipolyar va gorizontol neyronlari bilan sinaps hosil qiladi, ma‘lum bir rangni sezuvchi kolbachalarning tutsma etishmovchiligi rang sezishning buzilishiga yoki daltonizmga olib keladi.

**Fotoretsepsiya mexanizmi:** yorug‘lik ta‘sirida rodopsin va yodopsinning parchalanishi, membranalar o‘tkazuvchanligining o‘zgarishi; nerv impulsining hosil bo‘lishi.

#### **Hid bilish a‘zosi.**

**Joylashishi** – burun bo‘shlig‘ining yuqorigi va o‘rta chig‘anog‘ida va burun to‘sig‘ida.

**Rivojlanish manbai** - nerv plastinkasi va teri ektodermasi.

**Tuzilishi:** bazal membrana ustida epitelial tizimcha ko‘rinishida bo‘lib, 3 turdagi hujayralardan iborat: sezuvchi (neyrosensor), tayanch va bazal.

1) neyrosensor (sezuvchi) hujayralar- qisqa periferik (dendritlar) va uzun markaziy (akson) o‘simtalari mavjud, periferik o‘simtalar 10-12 harakatchan o‘tkir tukchalar tutgan maxsus kengaymalarni yoki hidlov "to‘g‘nog‘ich" larini hosil qilib tugaydi, periferik o‘simtalar va uning kiprikchalari hidli moddalar ta‘sirida qisqaradi va impulsni retseptor hujayraning markaziy o‘simtasiga o‘tkazadi, markaziy o‘simtalar (aksonlar) qo‘shilishi natijasida hid bilish nervi hosil bo‘ladi.

2) tayanch hujayralarda mikrovorsinkalar, EPT, mitoxondriyalar, granularlar, vakuolalar, Golji kompleksi, pigment yaxshi rivojlangan;

3) sitoplazmatik o‘siqchali va ribosomalar tutuvchi bazal hujayralar retseptor hujayralarning yangilanishida muxim rol o‘ynaydi.

Xidlov epiteliy ostida alveolyar-naysimon, merokrin bezlar bo‘lib, uning sekretini hidli moddalarni eritadi, ularning retseptorlar bilan o‘zaro munosabatini engillashtiradi, bazal hujayralar hidlov epiteliy hujayralari uchun yangilanish manbai bo‘lib hisoblanadi.

#### **Eshituv a‘zosi: tashqi, o‘rta, ichki quloqdan iborat.**

**Tashqi quloq** - nog‘ora parda, tashqi eshituv yo‘li va quloq suprasidan iborat.

1) Quloq supراسi - teri bilan qoplangan, elastik tog‘ayli yupqa plastinkadan iborat.

2) Tashqi quloq nayi - elastik tog‘ay suyakka o‘tadi. U quloq suprasidan boshlanuvchi teri bilan qoplangan. Nay tog‘ay qismining terisida ingichka tukchalari, seruminoz va yog‘ bezlari joylashgan.

3) Nog‘ora parda- 2 qavat kollagen tolalardan tuzilgan bo‘lib, ular orasida fibroblastlar bo‘ladi. Nog‘ora pardaning tashqi yuzasi teri epidermisi bilan, ichki yuzasi esa yupqa bir qavatli epiteliyli shilliq parda bilan qoplangan. Bolg‘acha o‘z dastasi yordamida nog‘ora pardaning ichki yuzasiga yopishadi.

#### **O‘rta quloq:**

1) nog‘ora bo‘shliq - bir qavatli yassi yoki kubsimon epiteliy, shilliq pardaning xususiy plastinkasi periost bilan zich birlashib ketgan, medial devorida 2 ta teshik bor: oval va aylana;

2) Eshituv suyakchalari: bolg'acha, sandoncha va uzangicha. Bu suyaklar sistemasi bolg'achaning sopi yordamida nog'ora pardaga tutashadi, uzangicha esa ichki quloqning oval darchasiga kirib turadi;

3) Eshituv (evstaxiev) naychasi - nog'ora bo'shliqni burun- xalqum bilan birlashtiradi; suyak qismi ko'p qatorli hilpillovchi epiteliy va xususiy plastinkadan iborat bo'lib, unda oddiy shilliq bezlari va nay murtaqlari joylashgan.

**Ichki quloq** - chakka suyagining piramidasida joylashgan; suyak labirinti; parda labirinti; suyak labirinti ichida dahliz, chig'anoq, yarim aylana kanallar.

1) Parda labirinti eshituv va muvozanat a'zosining retseptor hujayralarini tutadi; taraqqiyoti - ektodermaning juft do'mboqchasi- plakodalar; eshituv pufakchalari endolimfa bilan vestibulyar qism va chig'anoq kanalili xaltachani xosil qiladi.

2) Eshituv (Korti yoki spiral) a'zo pardali labirintning butun uzunligi bo'ylab, shakli uchburchak ( yuqorida- vestibulyar narvon bo'shlig'i, pastdan- nog'ora narvon bo'shlig'i) bo'lgan chig'anoq kanalida yotadi;

3) Chig'anoq kanali - devori: vestibulyar membrana (ikki tomonlama bir qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan biriktiruvchi to'qimali plastinka); tashqi - tomirli tasmali spiral bog'lam (qon kapillyarlarini tutuvchi ko'p qatorli kubsimon epiteliy); pastki - bazilyar membrana, nozik kollagen tolalar tutadi, ostida bir qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan; bazilyar membrana chig'anoq o'zagining spiral suyak plastinkasini spiral bog'lam bilan birlashtiradi; bazilyar plastinka ustida Korti a'zosi joylashgan bazal membrana bor.

4) Korti a'zosi – retseptor va tayanch hujayralar qator bo'lib joylashgan.

*Retseptor hujayralar:* ichki (noksimon) hujayralar, bir qator bo'lib ichki falanga hujayralar ustida yotadi; tashqi (silindrsimon) hujayralar, bir necha qator bo'lib (3-4), apikal yuzasida 30-60 tagacha tukchalar (stereotsiliyalalar) tutadi; stereotsiliyalarning uchlari limbdan ajralgan yopqich membranaga yopishgan bo'ladi; retseptor hujayralarning asosiga spiral gangliy (chig'anoq o'zagida joylashgan) bipolyar neyronlarining dendritlari tutashadi.

*Tayanch hujayralari:* a) ichki va tashqi falanga hujayralari – retseptor hujayralarni o'rab turuvchi ingichka barmoqsimon o'simalari bor;

b) ichki va tashqi ustun hujayralar, o'zaro birlashib uchburchak shaklidagi tunnelni hosil qiladi, undan sezuvchi neyronlarning dendritlari o'tadi;

v) tashqi chegaralovchi – Genzen va Klaudius hujayralari;

g) Klaudius hujayralari ostida Bettxer hujayralari.

5) Tovushlarni eshitish mexanizmi: tovush to'liqlari tashqi eshituv yo'li orqali nog'ora pardaga, undan eshituv suyakchalariga, ulardan nog'ora narvon, so'ng vestibulyar narvon perilimfasiga uzatiladi, natijada vestibulyar va bazilyar membrana tebranadi, undan eshituv yo'li endolimfasi va yopqich membrana tebranadi, bu retseptor hujayralar tukchalarining qo'zg'alishiga olib keladi, ushbu qo'zg'alish bipolyar neyronlarga, eshituv yadrolariga va nihoyat po'stloqning eshituv markazlariga etkaziladi.

**Muvozanat a'zosi:** ellips pufakcha (bachadoncha) va sferik pufakcha (qopcha), 3 ta yarim aylana kanalchalar (ampulalar) dan iborat. Bachadoncha va qopcha devorida – dog' ko'rinishidagi retseptor zona (makula), ampulalar devorida esa eshituv qirralari joylashgan.

**Makula** - eshituv dog'lari. Retseptor va tayanch hujayralar ketma-ket joylashgan, ularning yuzasini kalsiy karbonat kristallaridan (otolitlar) iborat bo'lgan otolit membrana qoplagan, bu membranaga retseptor hujayralarning tukchalari kirib turadi, membrana holati

o'zgarishda tukchalar egiladi, natijada ular qo'zg'aladi, qo'zg'alish vestibulyar gangliy neyronlarining dendritlariga uzatiladi;

1) retseptor hujayralar- noksimon yoki silindrsimon shaklda bo'lib, yuzasida 60-80 tagacha stereotsiliyalar va 1 ta kinotsiliya (kiprikcha) tutadi; Noksimon hujayralarda ko'zasimon nerv oxiri bo'lsa, silindrsimon hujayralarda esa nuqtali bo'ladi;

2) tayanch hujayralar- ko'plab mikrovorsinkalar tutadi, otolit membrana kompleksini sekretsionalaydi.

Sferik xaltacha makulasi erining tortish kuchini (gravitatsiya) va vibratsiyani sezadi, bachadoncha makulasi esa gravitatsiyani sezadi.

Eshituv qirralari (kristalari) – tuzilish prinsipi makulalarga o'xshash bo'lib, biroq otolit membrana o'rnida jelesimon (dirildoq) gumbaz bo'ladi, unga retseptor hujayralarning kinotsiliya va stereotsiliyalari botib turadi. Tananing aylanma harakatida (burchak ostidagi tezlanish) impulslar sezuvchi neyronlarga uzatiladi.

### **Ta'm bilish a'zosi.**

**Embrional rivojlanishi.** Manbai - til so'rg'ichlari epiteliysi.

**Ta'm bilish piyozchalari** (kurtaklari) til so'rg'ichlarining yon tomonida epiteliysida joylashadi.

**Tuzilishi.** 40-60 tagacha 3 tipdagi hujayralardan tashkil topgan: retseptor, bazal va tayanch. Piyozcha uchida teshikcha - ta'm bilish porasi mavjud, retseptor hujayralar orasida apelsin bo'laklari shaklidagi tayanch hujayralar joylashgan.

1) Retseptor hujayralarda mitoxondriyalar, silliq EPT, mikrovorsinkalar yaxshi rivojlangan, bu hujayralarning bazal qismi bilan afferent nerv tolalari sinapslar xosil qiladilar; ta'm bilan qo'zg'algan retseptor hujayralar sinapslar orqali nerv oxirlariga va markaziy analizatorga qo'zg'alishni o'tkazadilar.

2) Tayanch hujayralar- retseptor hujayralarni alohidalaydi (izolyasiya), glikoproteidlar sintezlaydi;

3) Bazal hujayralar – retseptor va tayanch hujayralarni yangillanishida rol o'ynaydi.

## **VAZIYATLI MASALALAR**

1. Mikroskopning ko'rish maydonida iloji boricha ko'proq gistologik elementlarni (hujayralarni) aniqlash kerak. Ob'ektiv va okulyarning qanday kombinatsiyasini tanlaysiz?

2. Hujayralar yadrolarida quyidagi xromatin turlari har xil miqdorda bo'ladi: konstitutsiyaviy geteroxromatin (uning genlari doimiy ravishda harakatsiz), fakultativ geteroxromatin (uning genlari ma'lum sharoitlarda faollashadi), genlari hujayra hayoti davomida faol bo'lgan eukromatin. 1) Geteroxromatinning morfologiyasini tavsiflang; 2) hujayraning funksional faolligi oshishi bilan xromatin tarkibida qanday o'zgarishlar bo'ladi?

3. Epidermis kumush bilan ipregnatsiya (singdirilgan) qilinganda unda nerv elementlari topilgan.

1) Bu elementlar nimadan iborat? 2) Ular qanday tuzilgan? 3) Ularga tegishli bo'lgan nerv hujayralarining tanalari qaerda va bu hujayralarning morfologiyasi qanday?

4. Bronxial astmada astma xurujlari nafas olish yo‘llarining ayrim qismlarining normal ishlashini (spazmini) buzilishi bilan bog‘liq. Ushbu bo‘limlarni nomlang va ularning tuzilishi patologiyada bo‘g‘ilish xurujiga qanday hissa qo‘shishi mumkinligini tushuntiring.

5. Buyrak usti bezi po‘stloq moddasiga tegishli bo‘lgan, "transformatsiya maydonlari" gipotezasi mavjud bo‘lib, unga ko‘ra stress paytida po‘stloq moddasining qalinligi, birinchi navbatda tutamli zonaning o‘shishi, to‘rsimon zonaning hammasi yoki zonaning bir qismi, tutamlim zonaga xos hujayralarga aylanishi tufayli sodir bo‘ladi. Sizingcha, ushbu gipotezaning foydasiga nimani guvohlik berish mumkin?

6. Embriogenezda ganglioz plastinkasi neyroblastlarning ko‘chishi jarayoni eksperimental ravishda buziladi. 1) Bu buyrak usti bezlarining tuzilishiga ta‘sir qiladimi? 2) Bu holda qanday funksional buzilishlarni kutish mumkin?

7. 8 oylik bolada paroksizmal konvulsiyalar (tutqanoq) mavjud. Spazmofiliya tashxisi qo‘yilgan (patologik holat, qonda kalsiyning pasayishi bilan tavsiflanadi). Qaysi hujayralarning morfofunktsional holatini va endokrin tizimning qaysi organlari funksiyasini buzilishi spazmofiliyaga (konvulsiyalar) olib kelishi mumkin?

8. Kolloid buqoq kasalligi (qalqonsimon bez zob kasalliging) morfologik belgilari: a) bezning hajmi va vaznining keskin o‘shishi, b) follikulalar hajmining oshishi; v) follikulalarda ko‘p miqdordagi kolloid to‘planishi, d) follikulalar epiteliysining keskin yassilanishi. Qalqonsimon bezning kolloid buqoq kasalligi mumkin bo‘lgan sabablarini tahlil qiling.

9. Preparatda oshqozon shilliq qavatida katta yumaloq hujayralar ko‘rinadi. Ularning sitoplazmasi ucin oksifilik xosdir. Elektronogrammada hujayra ichida ko‘plab mitoxondriya va tashqaridagi naylarga davom etadigan hujayra ichidagi sekretor naychalar mavjudligi aniqlangan. 1) Ushbu hujayralar qanday ataladi? 2) Ular qaerda joylashgan? 3) Ular qanday vazifani bajaradilar?

10. Jinsiy a‘zolar rivojlanishining indifferent bosqichiga quyidagi embrional rudimentlar mos keladi: indifferent jinsiy bez, birlamchi buyrak (Volf tanasi), Volf va Myuller naylari, urogenital sinus, jinsiy do‘mboqcha, jinsiy a‘zolar burmalari, jinsiy bolishchalar. Erkaklarning jinsiy a‘zolarini shakllantirish jarayonida indifferent bosqichning embrional rudimentlari bilan qanday o‘zgarishlar yuz beradi va bu rivojlanishni qaysi omillar belgilaydi?

11. Homiladorlikning oxiriga kelib, kelajakdagi onaning sut bezlari yangi tug‘ilgan chaqaloqni oziqlantirishga tayyorlanib, laktatsiyasini boshlaydi. Qanday omillar ta‘sirida sut bezlari laktatsiya jarayoniga o‘tadi va ularda qanday gistologik o‘zgarishlar yuz beradi?

12. Moyakdan tayyorlangan preparatni o‘rganayotganda, egri bugri urug‘ naylarining turli bo‘limlarida spermatogen hujayralarining har xil rivojlanish bosqichidagi turlarini ko‘rish mumkin. Buning sababi nimada?

13. Ma‘lumki, moyaklar generativ va endokrin funksiyalarni bajaradi. 1) Qaysi biri oldinroq boshlanadi? 2) Qaysi davrda? 3) Bu qanday ifodalangan?

14. 30 yoshli bemorning siydigida eritrotsitlar paydo bo'lishi (gematuriya) va oqsil miqdorining ko'payishi (proteinuriya) qayd etilgan. Shu bilan birga: eritrotsitlar asosan gemolizga uchraganligi (membranasi shikastlangan), oqsillar esa yuqori molekulyar oqsil bo'lganligi aniqlandi. 1) Siydik chiqarish tizimining qaysi a'zosi kasallangan deb hisoblash mumkin? 2) Organning qaysi tuzilmalariga ta'sir qilgan? 3) Xulosangizni morfo-funksional asoslab bering.

15. Buyrakning eng jiddiy kasalliklaridan biri – siydiktosh kasalligi (urolitiaz) – buyrak kosachalari va jomchalarida siydik va fosfat kislotalarining erimaydigan tuzlari hosil bo'lishi bilan kechadi. 1) Siydik sifatining o'zgarishiga olib keladigan qaysi hujayralarning disfunksiyasi urolitiaz hosil bo'lishiga sababachi bo'ladi? 2) Siydikning sifati bu holatda qanday o'zgaradi?

16. Travmatik shok paytida buyrakning po'stloq moddasini qon bilan ta'minlaydigan buyrak interlobular arteriyalarining periferik qismining turg'un spazmlari kuzatiladi. Bularning natijasida: 1) Qaysi nefronlarda qon ta'minoti buziladi? 2) Bu buyrak faoliyatiga qanday ta'sir qiladi?

17. Ovqat hazm qilishning faol va dam olish davrlarida suratga olingan qorin parda orti limfa tugunlarining mikrofotogrammalari taqdim etilganlar. Ovqat hazm qilish avjiga chiqqan paytida olingan limfa tuguni och hayvonning limfa tugunidan qanday farq qiladi va bu hodisani qanday izohlash mumkin?

18. Qizil suyak ko'migi qon kapillyarlari bazal membranasi orqali qonga, segmentlangan leykotsitlardan tashqari, boshqa granulopoezning qator hujayralaridan ham o'tishi mumkin. 1) Bularga qaysi hujayralar kiradi? 2) Suyak ko'migi kapillyarlari qaysi turga kiradi?

19. Ba'zi yurak kasalliklarida qonning venoz dimlanishi kuzatiladi, bu esa a'zolarining trofikasi va to'qimalarining nafas olishining yomonlashuvini keltirib chiqaradi. 1) Ushbu kasalliklarda venoz dimlanish kuzatiladigan jigar tomirlarini sanab o'ting; 2) Ushbu sharoitda birinchi navbatda jigar bo'lakchalarining qaysi qismlarining hujayralari birinchi navbatda shikastlanadi?

20. Intensiv hazm qilish davrida ichak vorsinkalarining faol qisqarishi qayd etiladi, natijada ularning uzunligi o'zgaradi. 1) Vorsinkalar doimiy qisqarishining sababi nima? 2) Ushbu jarayonning fiziologik ahamiyati nimada?

## **VAZIYATLI MASALALARNING YECHIMI**

1. Kichik kattalashtirish - ob'ektiv x8, okulyar x10.

2.1) Geteroxromatin asosiy bo'yoqlar bilan bo'yalganda yadroda granular va bo'laklarga o'xshash shaklida ko'rinadi; euxromatin bo'yalmaydi va yorug'lik mikroskopida uni aniqlab bo'lmaydi. Elektron mikroskopda ingichka iplar kabi ko'rinadi; 2) Hujayraning funksional faolligi oshishi bilan bo'yaladigan fakultativ geteroxromatinning ko'rinishi (miqdori) kamayadi, aksincha euxromatinning miqdori ko'payadi.

3.1) Bular erkin nerv oxirlari. 2) Ular nerv o'q silindrning oxirgi tarmoqlari. Nerv oxiri atrofida glial elementlar va biriktiruvchi to'qimali kapsulasi yo'q; 3) Nerv oxirlari orqa miya gangliylarining nerv hujayralariga tegishli. Ushbu hujayralar psevdounipolyar deb ataladi. Bitta o'simta ularning tanasidan ajralib chiqadi, keyinchalik T shaklida ikkita o'simtaga bo'linadi; markaziy, orqa miyaga boruvchi, va periferiyaga yo'naltirilgan bo'lib sezgir nerv tolasi bilan tugaydigan periferik o'simtalarga bo'linadi.

4. Bunday bo'limlar kichik kalibrli bronxlar va bronxiolalar bo'lib, ulardagi tog'aylar silliq mushaklarga almashtirilgan. Ularning shilliq qavati mushak plastinkasining silliq mushak to'qimalari juda qo'zg'aluvchan bo'lib zararli endo- va ekzogen omillar ta'sirida, uzoq muddat qisqarishga qodir va devorda tog'ay to'qimalarining yo'qligi naysimon nafas yo'llarining bu qismlari bir biroviga yopishishi va nafas yo'li yopilib qolishi mumkin.

5. Ushbu zonalarining funksional va hududiy yaqinligi ushbu gipoteza foydasiga guvohlik berishi mumkin. Ma'lumki, har ikkala zona glyukokortikoidlarni va erkak jinsiy gormonlarini ham ishlab chiqarishga qodir, garchi tutamli zonasida glyukokortikoidlar, to'rsimon zonada esa androgenlar ko'proq ishlab chiqaridali. Bundan tashqari, normal sharoitda buyrak usti bezi tuzilishining ikkita varianti kuzatiladi. Birinchisi, to'rsimon zonaning yaxshi rivojlanishi va ingichqaroq tutamli zonasi bilan tavsiflanadi, ikkinchisida – to'rsimon zonaning yaxshi rivojlanmaganligi yoki umuman yo'qligi va yanada kengroq rivojlangan tutamli zona bilan ifodalanadi. Bularning barchasi buyrak usti bezi po'stloq moddasining ko'rsatilgan zonalarining funksional va morfologik yaqinligi va ularning o'zaro trasformatsiyasi imkoniyatidan dalolat beradi.

6. 1) Buyrak usti bezlarida mag'z moddasi bo'lmaydi; 2) Adrenalin gormoni va norepinefrin neurotransmitterining qonga tushmasligi natijasida hayvonning vegetativ avtonom nerv tizimi simpatik bo'limining yetishmovchiligiga xos ta'sir ko'rsatadi va stress ta'siri ostida - "qochish va kurashish" holatining yaqqol ifodalanmaganligi kuzatiladi.

7. Kalsiy metabolizmini boshqarish qalqonsimonbezoldi bezining endokrinotsitlari va qalqonsimon bezning kalsiytoninotsitlari tomonidan amalga oshiriladi. Paratiroid bezning gormoni qonda kalsiy miqdorining ko'payishiga, kalsitonin – qalqonsimon bezining gormoni qonda kalsiy miqdorining pasayishiga olib keladi. Bolada qalqonsimon bezi kalsitonitsitlarning giperfunksiyasi bo'lishi mumkin, bu esa suyaklarda  $Ca^{2+}$  tuzlarining to'planishini ko'paytiradi va uning qondagi miqdorini kamayishiga sababchi bo'ladi. Aksincha, qalqonsimon bezning normal ishlashi bilan paratiroid bezining gipofunksiyasi ham kuzatilishi mumkin. Ikkala holatda ham xuddi shunday muvozanat buzilishi bolaning spazmofiliya kasalligini keltirib chiqarishi mumkin.

8. Yuqoridagi belgilar qalqonsimon bez follikulalari gipofunksiya holatida (gipotireoid holat) ekanligini ko'rsatadi. Bunday holat, oziq-ovqat tarkibidagi yod etishmasligi uning normal qabul qilinishi bilan almashtirilganda yuz berishi mumkin. Bunday holda, teskari aloqa prinsipiga ko'ra, oldingi gipofiz bezining tirotropotsitlari tomonidan tiroksinstimullovchi gormonning ishlab chiqarilishi kamayishiga olib keladi, bu esa o'z navbatida tiroglobulin parchalanishini ingibitsiyalanishiga sababchi bo'ladi, follikulaning ichkarisida tireoglobulinning ko'payishiga, va qalqonsimon bez gormonlarining chiqarilishining pasayishiga va kolloid buzoq kasalligi rivojlanishiga olib keladi.

9. 1) parietal (devor oldi,  $H^+$  ionlarni secretsiya qiluchi) hujayralar; 2) oshqozon tanasi va kardial bezlari, shuningdek oz miqdorda oshqozonning pilorik bezlarida va qizilo'ngach va oshqozonning kardial bezlarida uchraydilar; 3)  $H^+$ , Qastning ichki faktori va bikarbonatlar sintezida qatnashadi.

10. 1) Ingichka ichak vorsinkalarining doimiy ravishda qisqarishi uning tarkibidagi silliq miotsitlarning qisqarishi bilan ta'minlanadi. Ushbu miotsitlar shilliq qavatning mushak plastinkasidan vorsinkalarga kiradi; 2) Vorsinkalarning doimiy qisqarishi uning muhim funksiyalaridan birini nasos funksiyasini – ya'ni vorsinkalar ximusni qon va limfa tomirlariga quyilishini ta'minlaydi.

11. 1) Venoz dimlanish jigarning sublobulyar (yig'uvchi), markaziy vena tomirlarda kuzatiladi. 2) Avvalo, jigar bo'lakchasining markaziy qismidagi gepatotsitlar (markaziy vena atrofida yotgan) shikastlanadi. Bo'lakchalarning bu qismlarida joylashgan jigar ustunchalari ingichkalashib keyinchalik shikastlanishi mumkin.

12. 1) Bularga neytrofil metamiyelotsitlar (yosh granulotsitlar), tayoqchasimon leykotsitlar kiradi; 2) Endoteliysida va bazal membranasida teshiklari (tirqishlari) bo'lgan sinusoidal gemokapillyarlar kiradi.

13. Ichakdan oqib chiqadigan limfa yig'ilishi (deponirlanishi) tufayli limfa tuguni hajmi kattalashadi.

14. Buning natijasida buyrakning kortikal (oraliq) nefronlarning qon bilan ta'minlanishi buziladi; 2) Bu ularning ishemiyasi, nekrozga olib keladi, bu esa o'z navbatida anuriya va keyinchalik buyrak yetishmovchiligini keltirib chiqaradi.

15. 1) Urolitiazning rivojlanishiga xlorid va karbonat kislotalarni ishlab chiqaradigan yig'uvchi naylarning qoramtir hujayralari disfunksiyasi sababchi bo'ladi; 2) Bu holatda siydik ishqoriy xususiyatlarga ega bo'ladi va mineral tuzlarning konglomeratlarini eritish qobiliyatini yo'qotadi.

16. 1) Buyrak kasalligi haqida o'ylash mumkin; 2) Nefroning buyrak tanachalarining filtrlash to'sig'iga ta'sir qilingan; 3) Patologik jarayon natijasida uning o'tkazuvchanligi keskin oshgan, bu siydikda eritrotsitlar va qon plazmasining yirik molekulyar oqsillari paydo bo'lishiga olib kelgan. Eritrotsitlar keyinchalik osmotik faol suyuqliklardan o'tgan paytlarida gemolizga uchraydilar (membranasini shikastlanadi).

17. Moyaklarni 1) endokrin funksiyasi oldinroq boshlanadi; 2) embrional davrda moyakning jinsiy farqlanishi bilan boshlanadi; 3) ayni paytda moyakning rivojlanayotgan egri bugri naylari orasidagi interstitsial Leydig hujayralarining birinchi generatsiyasi hosil bo'ladi va ular erkak jinsiy gormonini intensiv ravishda ishlab chiqaradi. Keyinchalik (bola tug'ilgandan keyingi birinchi kunlar) birinchi avlod Leydig hujayralari o'z faoliyatini yo'qotadi va apoptozga uchraydi.



18. Buning sababi shundaki, egri bugri urug' naylori bo'ylab spermatogenez assinxron ravishda kechadi.

19. Homilador ayolning sut bezlarini tayyorlash gipofiz bezining oldingi bo'lagi gormoni laktotropin (mammotropin), tuxumdonning estrogen gormoni, tuxumdonning sariq tanasi gormoni progesteron va platsentaning somatomammotropini ta'sirida amalga oshiriladi. Bezlarining sekretsiyasi gipotalamusning oldingi yadrolarida ajralib chiqadigan va gipofizning orqa qismida to'plangan oksitotsin gormoni ta'sirida kuchayadi. Ushbu gormonlar ta'siri ostida (oksitotsin bundan mustasno) sut bezlarida intralobulyar sut naylori o'sadi, ko'p sonli atsinuslar (sekretor oxirlari) hosil bo'ladi, bez biriktiruvchi to'qimasi o'sib, yog' to'qimalari kamayadi va laktotsitlarning sekretor faoliyati oshishi kuzatiladi.

20. Erkaklarning jinsiy a'zolarini determinatsiyasi va differentsiatsiyasi genetik jihatdan erkak embrion moyaklarining o'zida SRY genini saqlovchi (testisni differentsiatsiya qiluvchi omilni TDO ajratilishini qodlovchi), o'zida HY-antigen saqlovchi Y-xromosomasi va embrionning Leydig hujayralari tomonidan ishlab chiqarilgan testosteronni ta'sirida sodir bo'ladi. Ushbu omillar ta'sirida indifferent reproduktiv bez moyakka, Volf nayining kanalchalari – o'rug'don ortig'i (epididimis) boshchasining chiqaruv naylariga, Volf nayi – o'rug'don ortig'i naylariga, urug'chiqaruvchi va urug'otuvchi naylorga aylanadi; urogenital sinus siydik pufagi va siydik chiqarish kanaliga aylanadi. Jinsiy do'mboqcha, jinsiy burmalar va jinsiy bolishchalar, mos ravishda jinsiy olatni va skrotumni hosil qiladilar.

## TESTLAR

### 1. Hujayra siklining qaysi davrida tubulin oqsillari sintezi sodir bo'ladi?

- A. mitotik;
- B. postmitotik;
- C. sintetik;
- D. postsintetik;
- F. meyozi paytida.

### 2. Membranali organellalar guruhiga kiradi ...

- A. ribosomalar, lizosomalar;
- B. mitoxondriya, endoplazmatik retikulum, Golji kompleksi;
- C. sentrosoma, plastinkasimon kompleks, lizosomalar;
- D. ribosomalar, mitoxondriya, endoplazmatik retikulum;
- F. sentrosoma, ribosomalar, Golji kompleksi.

### 3. Epitelyning fazoviy tuzilishi. To'g'ri gaplarni ko'rsating...

- A. timusda epiteliy hujayralari to'r hosil qiladi;
- B. yog' bezlari naychani hosil qiladi;
- C. Jigarga xos bo'lgan epiteliy hujayralarining tasmalari;
- D. qatlamlarga tiklanish qobiliyati xos emas;
- F. epitelial orolchalar, odatda, kuchli regeneratsiyaga ega.

### 4. Endodermadan hosil bo'lganlarini ko'rsating ...

- A. ichak shilliq qavatining epiteliysi;
- B. mezoteliy;

- C. jigar epiteliysi;
- D. tish emali;
- F. nerv hujayralari.

**5. Trombotsitlar uchun xos emas ...**

- A. trombopoetin – ularning hosil bo‘lishining stimulyatori;
- B. taloqda hosil bo‘ladi;
- C. ichki muhit to‘qimalarida ko‘p hujayralarni ko‘paytirishni faollashtiradigan. Polipeptid o‘shish omilini o‘z ichiga oladi;
- D. tromb hosil bo‘lishida ishtirok etadi;
- F. o‘tmishdoshi katta va uning gigant poliploid yadrosi bo‘ladi.

**6. Eritropoezga xos emas ...**

- A. qizil suyak qo‘migida uchraydi;
- B. eritropoetin GEMM-KXB prliferatsiyasini rag‘batlantiradi;
- C. barcha retikulotsitlar qon oqimiga kiradi;
- D. eritrotsit o‘tmishdoshi transferrinni sintezlaydi;
- F. limfa tugunlarida uchraydi.

**7. Mastotsit hujayralarining degranulyasiyasi (granularini tashqariga chiqarish) ...dan keim sodir bo‘ladi.**

- A. hujayraga Ig-ning kirib borishi;
- B. Ag-ning sitolemma bilan o‘zaro ta‘sirini;
- C. Ag-ning sitolemma bilan bog‘liq IgE-molekulalari bilan o‘zaro ta‘sirini;
- D. IgE-molekularining sitolemma bilan o‘zaro ta‘sirini;
- F. Ag-IgE kompleksining hujayraga kirib borishi.

**8. Kollagen tolalari haqidagi tushunchalarga bu ... bayon mos kelmaydi.**

- A. oqsil uchta pro- $\alpha$ -zanjirlardan iborat;
- B. kollagenning 5-ta turi eng ko‘p tarqalgan;
- C. fibroblastlar tomonidan sintez qilinadi;
- D. to‘qimaning mexanik kuchini ta‘minlaydi;
- F. yaxshi cho‘zilish xususiyatiga ega.

**9. Zich biriktiruvchi to‘qima va siyrak biriktiruvchi to‘qima o‘rtasidagi farqlar nimada ...**

- A. to‘qima matriksida kam uchraydigan tolalarning bir biriga ma‘lum shaklda yo‘naltirilganligi;
- B. ko‘p miqdordagi makrofaglar uchraydiganligi;
- C. asosiy amorf moddaning nisbatan yuqori miqdori;
- D. mastotsit hujayralardagi glikozaminoglikanlar sintezining past intensivligi;
- F. juda ko‘p zich joylashgan tolalar va oz sonli hujayralar va amorf moddalar.

**10. Quloq supراسi tog‘ayi matriksida etishmayotgan komponentni ko‘rsating ...**

- A. proteoglikanlar;
- B. kollagen tolalari;
- C. elastik tolalar;
- D. qon kapillyarlari;
- F. suv;

**11. Suyaklarning qayta qurilishi. Noto‘g‘risi toping ...**

- A. doimiy ravishda olib boriladi;
- B. bir vaqtning o‘zida eski suyakning rezorbsiyasi va yangisini shakllantirish jarayonlari;
- C. faqat siniqlar paytida muhim;
- D. osteoklastlar va osteoblastlar tomonidan birgalikda amalga oshiriladi;

F. yiliga plastinkasimon suyagining 5 dan 10% gacha almashtirilishini ta'minlaydi;

**12. Skelet mushaklarining embrional miogenezi. Noto'g'risini toping ...**

A. mioblastlar mitom hujayralaridan kelib chiqadi;

B. ko'payuvchi mioblastlarning bir qismi sattelit hujayralari sifatida ajralib qoladi;

C. mitoz vaqtida G<sub>1</sub>-mioblastlarning qiz hujayralari tsitoplazmatik ko'priklar orqali bog'lanib, mushak naychalarini hosil qiladi;

D. mushak naychalarida miofibrillalarning yig'ilishi boshlanadi;

F. yadrolar simplastning chetiga o'tadi.

**13. Quyidagi narsa silliq mushak to'qimalarining xususiyatlariga taalluqli emas ...**

A. ixtiyorsiz xarakat qiladigan mushak to'qimasi;

B. vegetativ nerv tizimining nazorati ostida;

C. qisqarish faoliyati gormonal ta'sirga bog'liq emas;

D. ichi bo'sh va naysimon a'zolarining mushak qavatini hosil qiladi;

F. regeneratsiya qobiliyatiga ega.

**14. Neyromotor birlik uchun ... xarakterli.**

A. neyromotor birliklarga motoneyron va u tomonidan innervatsiya qilinadigan ekstrafuzal mushak tolalar guruhi kiradi;

B. neyromotor birlikning mushak tolalari doimo neyrotrofik nazorat ostida;

C. mushaklarning qisqarish kuchi faollashtirilgan neyromotor birliklarining soniga bog'liq;

D. bitta neyromotor birlik tez ishlaydigan va sekin ishlaydigan mushak tolalaridan tashkil topgan;

F. neyromotor birliklarning tarkibiga qon tomirlari va mushak tolalari kiradi.

**15. Vegetativ nerv tizimining preganglionar nerv tolalari orqa miyadan ... tarkibida chiqib ketadi ...**

A. orqa ildizlar;

B. oldingi ildizlar;

C. komissural tutamlardan;

D. orqa miyaning oq moddasi;

F. orqa miya;

**16. Yurak-qontomir tizimi ...-dan iborat.**

A. arteriyalar, tomirlar, venularlar, kapillyarlar, limfa kapillyarlari;

B. yurak, arteriyalar, tomirlar, kapillyarlar, venularlar, arteriya-venulyar anastomozlar, limfa kapillyarlari, qon tomirlari, kanallar;

C. yurak, limfa tugunlari, tomirlar, kapillyarlar, venularlar, limfa kapillyarlari;

D. yurak, arteriyalar, tomirlar, limfa kapillyarlari, limfa tomirlari va kanallari;

F. arteriyalar, kapillyarlar, venularlar, tomirlar, limfa tomirlari va kanallari, mikrovaskulyasiya.

**17. Qizil suyak ko'migi funksiyasi ...**

A. me'da shirasining sekretsiyasini boshqaradi;

B. mieloid va limfoid qator hujayralarining shakllanishi;

C. fibroblastlar hosil bo'lishi;

D. uglevod metabolizmini boshqaradi;

F. adrenalinni sintez qiladi.

**18. Gematotimik to'siq quyidagilarni o'z ichiga oladi ...**

A. epitelio-retikulyar hujayralari – makrofaglar – limfotsitlar;

B. kapillyar endoteliysi – kapillyarning bazal membranasi – perikapillyar bo'shlig'i – epitelio-retikulyar hujayralarining bazal membranasi – epitelio-retikulyar hujayralarining sitoplazmasi;

- C. limfoblast – perivaskulyar hujayralar – bazal membranasi – limfotsitlar;
- D. sekretor hujayralar – perivaskulyar hujayralar – bazal membrana – kapillyar endoteliysi – limfotsitlar;
- F. kapillyar endoteliysi – perikapillyar bo‘shliq – epitelio-retikulyar hujayralar.

**19. Jigarning qon aylanishi. Tug‘ri iborani toping ...**

- A. qon bo‘lakchalararo venalar va arteriyalardan sinusoid kapillyarlarga tushadi;
- B. sinusoidlardan qon bo‘lakchalararo venaga tushadi.
- C. markaziy venalarning silliq mushaklari adrenoretseptordar tutadi;
- D. jigardan qon darvoza venasidan chiqadi;
- F. jigar darvozasidan jigar venalari kiradilar.

**20. Miyacha po‘sloq moddasi ... hujayralarining parallel tolalari T shaklidagi bo‘linish natijasida neyritlarni hosil qiladilar.**

- A. noksimon shaklli neyrotsitlar;
- B. donsimon neyrotsitlar;
- C. savatsimon neyrotsitlar;
- D. fuziform neyrotsitlar;
- F. yirik yulduzsimon neyrotsitlar.

**21. Orqa miyaning orqa shoxlari yadrolarida quyidagi hujayralar joylashgan ...**

- A. reflektor yoylarining assotsiativ neyrotsitlari;
- B. motorli neyrotsitlar;
- C. Dogel tasnifi bo‘icha I tipidagi hujayralar;
- D. Dogel tasnifi bo‘icha II tipidagi hujayralar;
- F. sezgir psevdounipolyar neyrotsitlar.

**22. To‘rsimon pardada qo‘zg‘alishning tarqalish zanjiri ...**

- A. pigment hujayrasi – bipolyar neyron – fotoretseptor;
- B. fotoretseptor neyroni – bipolyar neyron – ganglioz hujayra;
- C. ganglioz hujayra – bipolyar neyron – fotoretseptor neyroni;
- D. pigment hujayrasi – fotoretseptor neyroni – ganglioz hujayra.
- F. fotoretseptor neyroni – ganglioz hujara – bipolyar neyron.

**23. Hid bilish funktsiyasi ... tomoidan amalga oshiriladi.**

- A. ixtisoslashtirilgan nerv oxirlari;
- B. hid bilish epiteliysining kiprikchalari;
- C. hid bilish epiteliysining mikrovarsinkalari;
- D. hid bilish epiteliysining modifikatsiyalangan dendritlari;
- F. erkin nerv oxirlari.

**24. Rangdor parda va kipriksimon tanalarning qorachig'ini kengaytiruvchi va toraytiruvchi silliq mushaklari ... gistogenetik turga tegishli.**

- A. mezenximal;
- B. epidermal;
- C. neyronal;
- D. selomik;
- F. somatik.

**25. Spiral organning tayanch epiteliyal hujayralarining belgilari:**

- A. to‘g‘ridan-to‘g‘ri bazal membranada joylashgan;
- B. apikal yuzasida mikrovarsinkalar - stereotsilyalarga ega;
- C. sitoplazmasida tonofibrillalar joylashgan;

D. nerv tolasi bilan sinapslarni hosil qiladi;

F. hammasi to'g'ri.

**26. Retseptor dog'ning I tipdagi boshhoqsimon hujayralari uchun quyidagilar xarakterli:**

A. prizmatik shakl;

B. qadah shaklidagi afferent nerv oxiri;

C. apical yuzasida stereotsilyali kutikulaning borligi;

D. bitta harakatlanuvchi usimta kinotsilyaning mavjudligi.

F. hammasi to'g'ri.

**27. Bosh miya yarim sharlary po'stloq moddasida ... qatlamlar mavjud:**

A. molekulyar;

B. tashqi va ichki donador;

C. piramidal;

D. ganglionar;

F. Purkine hujayralar.

**28. Siliar (kiprikli) tana mushakning embrional manbai bu ...**

A. neyromezenxima;

B. ektoderma;

C. ko'z qadahining neyroepiteliysi;

D. mezoderma

F. nerv plastinkasining plakodasi

## TESTLAR JAVOBLARI

1. D	8. F	15. B	22. B
2. B	9. F	16. B	23. B
3. A, F	10. D	17. B	24. C
4. A, C	11. C	18. F	25. A, C
5. B	12. C	19. A	26. B, C, D
6. C, F	13. C	20. B	27. A, B, C, D
7. C	14. A, B, C	21. F	28. A

## FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Афанасьев Ю.И., Юрина Н.А. Гистология. Дарслик (рус.). М. 1999, 2018.
2. Афанасьев Ю.И. ва Юрина Н.А. Гистология. Дарслик (рус.) М. 1989.
3. Гистология (рус.). Под ред. Э.Г.Улмбекова и Ю.А.Челышева. М. 1997.
4. *Елисеев В. Г., Афанасьев Ю. И., Котовский Е. Ф., Яцковский А. Н.* Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов. — 5-е изд. — М.: Мелипина. 2004.
5. *Жункейра Л. К., Карнейро Ж.* Гистология: атлас: учебное пособие / пер. с англ.; под ред. В. Л. Быкова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
6. Зуфаров К.А.. Гистология. Дарслик (ўзб.). Тошкент. 1991, 2005.
7. Зуфаров К.А.ва бошқалар. Ультраструктурные основы системной организации органов и тканей. Ташкент. 1983.
8. Зуфаров К.А.и др. Лейкоциты и клетки соединительной ткани. Т. 1983.
9. Зуфаров К.А., Тухтаев К.Р.. Органы иммунной системы. Ташкент. 1987.
10. Terminologia Histologica. Международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов / под ред. Банина В. В., Быкова В. Л. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
11. Хем, Д.Кормак Гистология (рус.). 1-5 тома. М. 1982-1983.

12. Шубникова Е.А. Функциональная морфология тканей. М.1983.
13. Данилов Р.К., Клишов А.А. Гистология: учебные материалы к лекциям и практическим занятиям.- СПб.: ВМедА, 1995.
14. Ross M.H., Reith E.J. “ Histology. Text and Atlas”. 1993.
15. Burkitt H.G., Young B., Heath J. W. “ Functional Histology. A text and Colour Atlas”. 1994.
16. Stevens A., Love J. S. Human Histology. 2 ng edit- L.e.a.: Mosby, 1997.
17. Jungueira L.C., Carneiro J., Kelley R.O. Basic Histology. 7-th ed. USM. 1992.
18. Интернет маълумотлари қуйидаги сайтлардан олинади: [www.histolchuvashia.com](http://www.histolchuvashia.com).; donhist. fromru.; medmir.ru www. mol.biol.ru. www.pediatrics.ru; histology narod.ru.



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O‘RTA MAXSUS  
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**GUVOHNOMA**



**Toshkent shahri**

## O'QUV ADABIYOTINING NASHR RUXSATNOMASI

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 20\_\_20 yil "28" dekabr dagi "676" -sonli buyrug'iga asosan

*B.B.Xasanov*

(muallifning familiyasi, ismi-sharifi)

*Davolash ishi – 5510100, Kasbiy ta'lim – 5111000*

*(5510100 Davolash ishi), Pediatriya ishi– 5510200,*

(ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi))

*" Stomatologiya ishi – 5510400*

ning

talabalari (o'quvchilari) uchun tavsiya etilgan

*Gistologiya nomli*

(o'quv adabiyotining nomi va turi: darslik, o'quv qo'llanma)

*o'quv qo'llanma*

ga

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr etishga ruxsat berildi.



Vazir

(imzo)

*J. Madjidov*

Ro'yxatga olish raqami 676-640