

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

GISTOLOGIYA

fanidan o'quv-uslubiy majmua

KARIMQULOV A.T.

GULISTON-2015

**O'MKning _____.____.2015 yil o'tkazilgan
10-yig'ilishi bayonnomasi bilan
tasdiqlanib, chop etishga tavsiya qilingan.**

Annotatsiya

Ushbu majmua to'plami amaldagi dasturlar asosida tayyorlanib, 5140100-biologiya ta'lim yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan. Unda zamonaviy pedtexnologiya tizimiga suyanagan holda o'qituvchi va identiv o'quv maqsadlari, mavzu bo'yicha ko'rib chiqilishi zarur muammolar, nazorat savollari, talabalar mustaqil bajarishi zarur bo'lgan topshiriqlar keltirilgan.

Har bir mavzu oxirida fanda echimini kutayotgan ilmiy muammolar ro'yxati keltirilgan.

Mas'ul muharrir: b.f.n., dotsent. M.Allamuratov

Taqrizchilar: Biol. fan. dok., prof. A.Pozilov
Biol. fan. dok., prof. S.Dadayev

Аннотация

Настоящий комплекс подготовлен на основании действующей программы, предназначенной для студентов, обучающихся по 5140100-биология. В нем приведен цель и задачи преподавателя по освещению темы, идентивные учебные цели, а также самостоятельные задание для студентов. В конце каждой темы приведена список научных проблем, которые ждут свои решения.

Редактор: к.б.н., доцент. А. Алламуратов

Рецензенты: Доктор биол. наук, проф. А.Пазилов
Доктор биол. наук, проф. С.Дадаев

Annotation

This elaboration has been prepared basing on practical programmes, for 5140100-biology. There are given the aims of teacher and identive training aims, problems of subject which necessary to discuss tests, tasks students intermediate work on the basis of modern pedtechnology.

At the end of each theme there are given the lists of scientific problems which are necessary to be solved.

Managing tditor: Doc. M.Allamuratov

Reviewer: Doc. of biol. science, prof. A.Pazilov
Doc. of biol. science, prof. S.Dadayev

Karimqulov Abdulla Tojiqulovich

Karimqulov Abdulla Tojiqulovich 1968 yil 14 yanvarda Toshkent shahrida tug'ilgan. 1992 yil Toshkent davlat universiteti Biologiya-tuproqshunoslik fakultetining biokimyo kafedrasini tugatgan. Shu yil Guliston davlat universitetining Umumiy biologiya kafedrasida laboranti lavozimida mahnat faoliyatini boshlagan.

2005 yil A.Karimqulov Samarqand davlat universiteti Ekologiya va agrokimyo kafedrasida professori Z.I.Izzatullayev rahbarligida mustaqil tadqiqodchi sifatida *“Shimoli-g'arbiy Turkiston tog' tizmasi qorinoyoqli mollyuskalarining faunasi, ekologiyasi va zoogeografiyasi”* mavzusidagi nomzodlik dissertasiyasi ustida o'z ilmiy faoliyatini boshlagan. 2011 yil 25 mayda ushbu mavzudagi nomzodlik dissertasiyasini “03.00.08-Zoologiya” ixtisosligi bo'yicha O'zR FA ning Zoologiya institutida muvaffaqiyatli himoya qilgan. Dissertasiya mavzusi bo'yicha 20 dan ortiq ilmiy ishlar respublikamiz hamda Rossiya va Ukraina davlatlarida chop etilgan.

2007 yil Umumiy biologiya kafedrasida laboratoriya mudiri, 2008-2012 yillar shu kafedra o'qituvchisi, 2012-2014 yillar kafedra katta o'qituvchisi lavozimlarida ishlagan. 2014 yildan kafedra dotsenti v.b. lavozimida ishlab kelmoqda. Kafedrada Biofizika, Gistologiya fanlaridan talabalarga ta'lim berish bilan birga, bir qator fanlardan majmua va o'quv-uslubiy ko'rsatmalar yaratgan. Jumladan, Odam fiziologiyasi, Gistologiya va Biofizika fanlaridan zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida majmua hamda laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar tayyorlangan.



UQTIRISH XATI

Gistologiya to'qimalar haqidagi fan bo'lib, unda hayvonlar organizmi to'qimalarining tuzilishi, rivojlanishi, faoliyati va evolyutsiyasining asosiy xususiyatlari o'rganiladi va tadqiq etiladi. Shu jihatdan qaraganda, mazkur kursda gistologiyani ikki katta qismga—umumiy gistologiya bilan xususiy gistologiyaga bo'lib o'rganish maqsadga muvofiq bo'ladi. Kurs dasturi ham ana shuni taqozo etadi. Binobarin, umumiy gistologiyada to'qimalar tuzilishining umumiy qonuniyatlari, tekshirish usullari, gistologiya fanining rivojlanish tarixi kabi masalalar o'rganiladi. Xususiy gistologiyada esa har qaysi organning to'qimalari mikroskopik jihatdan alohida-alohida o'rganiladi va tadqiq qilinadi. Bu ham, albatta, shartli. Chunki tirik organizm bir butun bo'lib, uning barcha organlari bir-biri bilan o'zaro uzviy bog'liq holda yashaydi. Binobarin gistologiyani bo'lib o'rganishdan maqsad, birinchidan, metodik jihat bo'lsa, ikkinchidan, organizmning o'ziga xos qismlarini sistemaga solib o'rganishdir. Uchinchidan, bu usul to'qimalarni ularning evolyutsiyasi jarayonida morfologik qiyosiy o'rganish imkonini beradi. Umuman olganda, gistologiya biologiya fanining bir tarmog'i bo'lib, u ham biologiyaga oid bir qator sohalar (embriologiya, immunologiya va hokazolar) bilan bir qatorda o'rganiladi va tadqiq qilinadi. Ayniqsa keyingi yillarda o'rganishning murakkab usullari paydo bo'lishi bu bog'lanishning yanada aniqlashib, mustahkamlanishiga yordam berdi.

Binobarin, gistologiyadagi konkret tadqiqot ob'ektlari, shuningdek, murakkab tekshirish usullari uni tarmoqlarga bo'lib o'rganishni taqozo etmoqda. Natijada gistologiyaning gistoximiya, gistofiziologiya, qiyosiy gistologiya, eksperimental gistologiya, tasviriy gistologiya, evolyutsion gistologiya, ekologik gistologiya kabi sohalari yuzaga keldi. Majmua 2 ta moduldan iborat bo'lib, 1-modul 4 ta mavzu va 7 ta amaliy mashg'ulotlarni o'z ichiga olgan. 2-modul ham 4 ta mavzu va 8 ta amaliy mashg'ulotlarni o'z ichiga qamrab olgan. Har bir mavzu texnologik xaritadan boshlanib, muhokama uchun savollar bilan ta'minlangan. Modul oxirida nazorat savollari keltirilgan. 2-moduldan keyin nazorat savollari bilan birga yakuniy baholash savollari hamda informatsion uslubiy ta'minotga doir materiallar berilgan. Ya'ni talabalar ushbu majmua orqali ma'ruza hamda amaliy mashg'ulot materiallariga doir bilim va ko'nikmalarni olish bilan birga, o'z bilimlarini tekshirib ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bundan tashqari, majmua boshida ishchi dastur, reyting ishlanmasi va baholash mezonlarining keltirilishi talabada to'liq kurs haqidagi umumiy ma'lumotlarga ega bo'lishga yordam beradi. Har bir mavzuda berilgan identiv o'quv maqsadlar talaba tomonidan aynan qanday bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishini ifodalaydi. Mavzuga oid muammolar esa kelajakda o'z echimini kutayotgan savollarni izohlaydi. Majmuaning bunday tartibda tuzilishi zamonaviy pedagogik texnologiyalarning talablariga to'liq mos tushadi va talabalarga mazkur fanga doir kompleks bilimlar olishga yordam beradi.

Manzil: 707012. Guliston shahri, IV mavze, Universitet,
“Biologiya”kafedrası.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ



**Олий таълим муассасаларида талабалар билимини назорат қилиш ва
баҳолашнинг рейтинг тизими тўғрисида
НИЗОМ**

Гулистон-2015

**Олий таълим муассасаларида талабалар билимини назорат
қилиш ва баҳолашнинг рейтинг тизими тўғрисида
Н И З О М**

(Ушбу Низом Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2009 йил 11 июндаги 204-сон буйруғи билан тасдиқланган ва Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2009 йил 10 июлда 1981-сон билан давлат рўйхатидан ўтказилган.

- Топшириққа мувофиқ Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2010 йил 25 августдаги буйруғи билан Низомга ўзгартириш ва қўшимчалар киритилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2010 йил 26 августда 1981-1-сон билан давлат рўйхатидан қайта ўтказилган.)
- Мазкур Низом Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури тўғрисида”ги қонунларига ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2001 йил 16 августдаги 343-сон “Олий таълимнинг давлат таълим стандартларини тасдиқлаш тўғрисида” қарорига мувофиқ олий таълим муассасаларида талабалар билимини назорат қилиш ва баҳолашнинг рейтинг тизимини тартибга солади.

Ушбу низом қуйидаги 6 та бўлимдан иборат:

- **I. Умумий қоидалар**
- **II. Назорат турларива уни амалга ошириш тартиби**
- **Баҳолаш тартиби ва мезонлари**
- **IV. Назорат турларини ўтказиш муддати**
- **V. Рейтинг натижаларини қайд қилиш ва таҳлил этиш тартиби**
- **VI. Якуний қоидалар**

I. Умумий қоидаларга киритилган ўзгартиришлар

- 2-банд:
- д) талабалар билимини холис ва адолатли баҳолаш ҳамда унинг натижаларини вақтида маълум қилиш;
- ж) ўқув жараёнининг ташкилий ишларини компьютерлаштиришга шароит яратиш.
- 3. Фанлар бўйича талабалар билимини семестрда баҳолаб бориш рейтинг назорати жадваллари ва баҳолаш мезонлари асосида амалга оширилади.

II. Назорат турларива уни амалга ошириш тартиби

- 4. Назорат турлари, *уни ўтказиш тартиби ва мезонлари* кафедра мудирини тавсияси билан олий таълим муассасасининг (факультет) ўқув-услубий кенгашида муҳокама қилинади ва тасдиқланади ҳамда *ҳар бир фаннинг ишчи ўқув дастурида* машғулоти турлари билан биргаликда кўрсатилади.
- 5. *Рейтинг назорати жадваллари, назорат тури, шакли, сони ҳамда ҳар бир назоратга ажратилган максимал балл, шунингдек жорий ва*

оралиқ назоратларнинг саралаш баллари ҳақидаги маълумотлар фан бўйича биринчи машғулотда талабаларга эълон қилинади.

- 6. Талабаларнинг билим савияси ва ўзлаштириш даражасининг Давлат таълим стандартларига мувофиқлигини таъминлаш учун қуйидаги назорат турларини ўтказиш назарда тутилади:
- – талабанинг фан мавзулари бўйича билим ва амалий кўникма даражасини аниқлаш ва баҳолаш усули. ЖН фаннинг хусусиятидан келиб чиққан ҳолда, семинар, лаборатория ва амалий машғулотларда **оғзаки сўров, тест ўтказиш, суҳбат, назорат иши, коллоквиум**, текшириш ва шу каби бошқа шаклларда ўтказилиши мумкин;

Оралиқ назорат

- – семестр давомида ўқув дастурининг тегишли (фаннинг бир неча мавзуларини ўз ичига олган) бўлими тугаллангандан кейин талабанинг билим ва амалий кўникма даражасини аниқлаш ва баҳолаш усули. Оралиқ назоратнинг сони **(бир семестрда мартадан кўп ўтказилмаслиги лозим) ва шакли (ёзма, оғзаки, тест ва ҳоказо)** ўқув фанига ажратилган умумий соатлар ҳажмидан келиб чиққан ҳолда белгиланади;

Якуний назорат

– семестр якунида муайян фан бўйича назарий билим ва амалий кўникмаларни талабалар томонидан ўзлаштириш даражасини баҳолаш усули. **Якуний назорат асосан таянч тушунча ва ибораларга асосланган “Ёзма иш” шаклида ўтказилади.**

- Таълим йўналиши ва мутахассисликлари айрим фанларининг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда **факультет Илмий кенгаши қарори асосида кўпи билан фанлардан якуний назоратлар бошқа шаклларда (оғзаки, тест ва ҳоказо)** ўтказилиши мумкин.
- 7. Оралиқ назоратни ўтказиш жараёни кафедра мудир томонидан тузилган комиссия иштирокида даврий равишда ўрганиб борилади ва уни **ўтказиш тартиблари бузилган ҳолларда, оралиқ назорат натижалари бекор қилинади** ҳамда оралиқ назорат **қайта** ўтказилади.

8. Олий таълим муассасаси раҳбарининг буйруғи билан **ички назорат ва мониторинг бўлими раҳбарлигида** тузилган комиссия иштирокида якуний назоратни ўтказиш жараёни даврий равишда ўрганиб борилади ва уни ўтказиш тартиблари бузилган ҳолларда, якуний назорат натижалари **бекор қилинади** ҳамда якуний назорат **қайта** ўтказилади.

III. Баҳолаш тартиби ва мезонлари

10. Талабаларнинг билим савияси, кўникма ва малакаларини назорат қилишнинг **рейтинг тизими асосида** талабанинг ҳар бир фан бўйича **ўзлаштириш даражаси баллар** орқали ифодаланади.

- 11. Ҳар бир фан бўйича талабанинг семестр давомидаги **ўзлаштириш кўрсаткичи 100 баллик** тизимда **бутун сонлар** билан баҳоланади.
- Ушбу 100 балл назорат турлари бўйича қуйидагича тақсимланади:
- **якуний назоратга – балл;**

- *жорий ва оралиқ назоратларга –балл* (фаннинг хусусиятидан келиб чиққан ҳолда 70 балл кафедра томонидан жорий ва оралиқ назоратларга тақсимланади).
- 13. Талабанинг рейтинг дафтарчасига алоҳида қайд қилинадиган *курс иши* (лойиҳаси, ҳисоб-график ишлари), *малакавий амалиёт*, фан (фанлараро) бўйича *якуний давлат аттестацияси, битирув малакавий иши* ва магистратура талабаларининг илмий-тадқиқот ва илмий-педагогик ишлари, магистрлик диссертацияси бўйича ўзлаштириш даражаси – 100 баллик тизимда баҳоланади
- 14. Талабанинг фан бўйича ўзлаштириш кўрсаткичини назорат қилишда қуйидаги намунавий мезонлар тавсия этилади:
 - а) учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:
 - *хулоса ва қарор қабул қилиш;*
 - *ижодий фикрлай олиш;*
 - *мустақил мушоҳада юрита олиш;*
 - *олган билимларини амалда қўллай олиш;*
 - *моҳиятини тушуниш;*
 - *билиш, айтиб бериш;*
 - *тасаввурга эга бўлиш.*
 - б) учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:
 - *мустақил мушоҳада юрита олиш;*
 - *олган билимларини амалда қўллай олиш;*
 - *моҳиятини тушуниш;*
 - *билиш, айтиб бериш;*
 - *тасаввурга эга бўлиш.*
 - в) учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:
 - *моҳиятини тушуниш;*
 - *билиш, айтиб бериш;*
 - *тасаввурга эга бўлиш.*
 - г) қуйидаги ҳолларда талабанинг билим даражаси билан баҳоланиши мумкин:
 - *аниқ тасаввурга эга бўлмаслик;*
 - *билмаслик.*
- 15. Намунавий мезонлар асосида муайян фандан жорий ва оралиқ назоратлар бўйича *аниқ мезонлар* ишлаб чиқилиб, кафедра мудири томонидан *тасдиқланади* ва талабаларга эълон қилинади.
- 16. *Намунавий мезонларга мувофиқ* мутахассислик фанлар бўйича таянч олий таълим муассасалари томонидан *якуний назорат учун баҳолаш мезонлари* ишлаб чиқилиб, олий таълим муассасаси *Илмий-услубий кенгаши томонидан тасдиқланади* ва турдош олий таълим муассасаларига етказилади.
- 17. Талабаларнинг ўқув фани бўйича *мустақил иши* жорий, оралиқ ва якуний назоратлар жараёнида тегишли топшириқларни бажариши ва унга ажратилган баллардан келиб чиққан ҳолда баҳоланади.

- 18. Талабанинг фан бўйича бир семестрдаги рейтинги қуйидагича аниқланади:

$$R_f =$$

- бу ерда: V– семестрда фанга ажратилган умумий ўқув юкламаси (соатларда);—фан бўйича ўзлаштириш даражаси (балларда).
- 19. Фан бўйича жорий ва оралиқ назоратларга ажратилган умумий балнинг **саралаш балл** ҳисобланиб, ушбу фоиздан кам балл тўплаган талабалар якуний назоратга **киритилмайди**.
- **Жорий ва оралиқ** назорат турлари бўйича **55 ва ундан юқори бални** тўплаган талаба фанни ўзлаштирган деб ҳисобланади ва **ушбу фан бўйича** якуний назоратга **қирмаслигига** йўл қўйилади.

20. Талабанинг семестр давомида фан бўйича тўплаган **умумий бали** ҳар бир назорат туридан белгиланган қоидаларга мувофиқ **тўплаган баллари йиғиндисига** тенг.

IV. Назорат турларини ўтказиш муддати

- 21. Оралиқ ва якуний назорат турлари календарь тематик режага мувофиқ **деканат** томонидан тузилган **рейтинг назорат жадваллари** асосида ўтказилади. Якуний назорат семестрнинг охириги мобайнида ўтказилади.
- 22. Талаба фан бўйича **курс лойиҳаси (иши)ни** ушбу фан бўйича тўплаган баллари **умумлаштирилишига қадар** топшириши шарт.
- 23. Жорий ва оралиқ назоратларда саралаш баллидан **кам балл тўплаган** ва **узрли** сабабларга кўра назоратларда қатнаша олмаган талабага **қайта топшириши** учун, **навбатдаги шу назорат туригача**, сўнгги жорий ва оралиқ назоратлар учун **якуний назоратгача** бўлган муддат берилади.
- **Қасаллиги** сабабли дарсларга қатнашмаган ҳамда белгиланган муддатларда **жорий, оралиқ ва якуний** назоратларни топшира олмаган талабаларга **факультет декани фармойиши** асосида, ўқишни бошлаганидан сўнг муддатда топширишга рухсат берилади.
- 24. Талабанинг семестрда жорий ва оралиқ назорат турлари бўйича тўпланган баллари ушбу назорат турлари **умумий балининг 55 фоизидан** кам бўлса ёки семестр якунида **жорий, оралиқ ва якуний** назорат турлари бўйича тўпланган баллари йиғиндисига **55 балдан** кам бўлса, у ҳисобланади.
- Академик қарздор талабаларга **семестр тугаганидан кейин** қайта ўзлаштириш учун муддат берилади. Шу муддат давомида **фанни ўзлаштира олмаган** талаба, факультет **декани** тавсиясига кўра белгиланган тартибда **ректорнинг буйруғи** билан талабалар сафидан **четлаштирилади**.
- 25. Талаба назорат натижаларидан **норози** бўлса, фан бўйича назорат тури натижалари эълон қилинган вақтдан бошлаб мобайнида факультет **деканига** ариза билан мурожаат этиши мумкин. Бундай ҳолда факультет деканининг **тақдимномасига** кўра **ректор буйруғи** билан 3 (уч) аъзодан кам бўлмаган таркибда **апелляция** комиссияси ташкил этилади.
- Апелляция комиссияси талабаларнинг аризаларини кўриб чиқиб, **шу қуннинг** ўзида ҳулосасини билдиради.

- 26. Баҳолашнинг ўрнатилган талаблар асосида *белгиланган муддатларда* ўтказилиши ҳамда расмийлаштирилиши *факультет декани, кафедра мудири, ўқув бўлими* ҳамда *ички назорат ва мониторинг бўлими* томонидан назорат қилинади.

V. Рейтинг натижаларини қайд қилиш ва таҳлил этиш тартиби

- 27. Талабанинг фан бўйича назорат турларида тўплаган баллари *семестр якунида* рейтинг қайдномасига *бутун* сонлар билан қайд қилинади. Рейтинг дафтарчасининг “Ўқув режасида ажратилган соат” устунига семестр учун фанга ажратилган *умумий* ўқув юклама соатлари, “Фандан олинган баҳо” устунига эса *100 баллик* тизимдаги *ўзлаштириши* қўйилади.
- Талабанинг саралаш балидан *наст* бўлган ўзлаштириши рейтинг дафтарчасига қайд *этилмайди*.
- 28. Ҳар бир фан бўйича ўтказиладиган назорат турларининг натижалари *гуруҳ журнали* ҳамда *қайдномада* қайд этилади ва *шу куннинг* ўзида (назорат тури *ёзма иш* шаклида ўтказилган бўлса, муддат ичида) талабалар эътиборига етказилади.
- 29. Якуний назорат натижаларига кўра *фан ўқитувчиси* талабаларнинг фан бўйича рейтингини аниқлайди ҳамда рейтинг дафтарча ва қайдноманинг тегишли қисмини тўлдиради.
- 30. Талабанинг рейтинги унинг билими, кўникмаси ва малакалари даражасини белгилайди. Талабанинг семестр (курс) бўйича *умумий рейтинг* барча фанлардан тўпланган рейтинг баллари *йигиндис* орқали аниқланади.
- 31. Талабалар умумий рейтинг *ҳар бир семестр ва ўқув йили* якунлангандан сўнг эълон қилинади.
- 32. Диплом иловаси ёки академик маълумотномани *деканат* томонидан расмийлаштиришда фан *бир неча семестр* давом этган бўлса, *рейтинглар йигиндис* олинади.
- *Талабага имтиёзли диплом белгилашда унинг ҳар бир семестр якунидаги фанлар бўйича ўзлаштириш кўрсаткичи ҳисобга олинади.*
- 33. Талабаларнинг назорат турлари бўйича эришган *натижалари кафедралар, деканатлар ва ўқув-методик бўлинмаларида компьютер хотирасига киритилиб*, мунтазам равишда таҳлил қилиб борилади.
- 34. Жорий, оралиқ ва якуний назорат натижалари *кафедра йигилишлари, факультет ва олий таълим муассасаси Илмий кенгашларида* мунтазам равишда муҳокама этиб борилади ва тегишли *қарорлар* қабул қилинади.

VI. Якуний қоидалар

- 35. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Давлат тест маркази тест баҳолари ва рейтинг балларининг ҳолислигини текширишни ташкил этади ва назорат қилади.
- 36. Ушбу Низомда белгиланган масалалар бўйича келиб чиққан низолар қонун ҳужжатлари асосида ҳал қилинади.

- 37. Ушбу Низом Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Давлат тест маркази, Халқ таълими вазирлиги, Соғлиқни сақлаш вазирлиги, Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, Маданият ва спорт ишлари вазирлиги, Ўзбекистон Бадий академияси, Ташқи ишлар вазирлиги, Ўзбекистон алоқа ва ахборотлаштириш агентлиги, “Ўзбекистон темир йўллари” давлат-акциядорлик компанияси, Давлат солиқ қўмитаси ва Навоий кон-металлургия комбинати билан келишилган.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ



**Талабаларнинг фанлардан қолдирган
дарсларини қайта ўзлаштириши тўғрисида**

НИЗОМ

Гулистон-2015

**Талабаларнинг фанлардан қолдирган дарсларини
қайта ўзлаштириши тўғрисида
НИЗОМ**

1. Умумий ҳолатлар

1. Ушбу Низом Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2010 йил 18 июндаги “ОТМга қабул қилиш, талабалар ўқишини кўчириш, қайта тиклаш ва ўқишдан четлаштириш тартиби тўғрисидаги Низомларни тасдиқлаш ҳақида”ги 118-сонли Қарорининг 30-банди, Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим Вазирлигининг 1999 йил 29 мартдаги 99-сонли “Олий ўқув юртларида ўқув ва меҳнат интизомини мустаҳкамлаш тўғрисида”ги буйруғи, “Олий ўқув юртининг факултети тўғрисида Низом”, 2010 йил 25 августдаги 333-сонли буйруқ билан тасдиқланган (Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2010 йил 26 августда 1981-1 сон билан давлат рўйхатидан ўтказилган) “Олий таълим муассасаларида талабалар билимини назорат қилиш ва баҳолашнинг рейтинг тизими тўғрисида Низом”нинг 2, 23, 24, 25, 26, 33, 34-бандлари, “Талаба мустақил ишини ташкил қилиш, назорат қилиш ва баҳолаш тартиби тўғрисидаги намунавий Низом” ҳамда 2010 йил 29 августдаги “ОТМнинг кафедра ва деканатлари иш юритишда бўлган асосий ҳужжатларни соддалаштириш тўғрисида”ги 340-сонли буйруғи талаблари асосида талабаларнинг сабабсиз дарс қолдиришлари олдини олиш ва фанлардан қолдирган дарсларини қайта ўзлаштириши тартибини белгилайди.

2. Ушбу Низомнинг мақсади талабаларда касбий малакаларни мустаҳкамлаш жараёнида фанлардан билим олиш самарадорлигини янада ошириш ҳамда ўқув ва меҳнат интизомини яхшилашга қаратилган.

3. Мазкур Низом:

- фан ўқитувчиси, гуруҳ мураббийси, кафедра мудири ва факултет деканининг талабалар томонидан ўқув фанларидан сабабсиз дарс қолдирилишини камайтириш ва қайта ўзлаштиришни ташкил қилиш бўйича ҳуқуқ ва масъулиятларини белгилаш;

- қайта ўзлаштиришнинг ўз вақтида бўлишини таъминлаш;

- фанлардан қолдирилган дарсларни қайта ўзлаштиришда ҳозирги кунгача шаклланиб қолган эски (семестр якунида қайта ўзлаштириш каби) салбий услублардан воз кечиш, талаба ва фан ўқитувчисининг мазкур жараёнга масъулият билан ёндашиши ҳамда қайта ўзлаштириш жараёнида илғор инновацион услуб ва тажрибаларидан фойдаланиш каби асосий вазифаларнинг бажарилишини кўзда тутати.

II. Фанлардан қолдирилган дарсларнинг қайта ўзлаштирилишини қайд қилиш тартиби

4. Ўқув фанларидан қолдирилган дарслар Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2010 йил 29 августдаги 340-сонли буйруғи асосида юритиладиган академик гуруҳ журнаliga “й” ёки “нб” белгиларини қўйиш орқали қайд қилинади. Узрли сабаб билан қолдирилган дарс доирага олинади (одатда қора ёки кўк сиёҳда). Сабабнинг узрлилиги деканат маълумотномаси асосида белгиланади.

5. "Ўқитувчи журнали" ва "Гуруҳ журнали"даги "й" ёки "нб" белгилари қайта топширилган дарс мавзуси мос санада қизил сиёҳ билан (иккинчи) доирага олинади.

6. Ўқув фанларидан қолдирилган дарслар ва уларни қайта ўзлаштириш "Ўқитувчи журнали" ва "Гуруҳ журнали"да бир хил кўринишда қайд қилинади. Бу борадаги маълумотларнинг аниқлигига ўқитувчи масъулдир.

7. Дарсдан сўнг фан ўқитувчиси кафедрада юритиладиган махсус журналга дарс қолдирган талабалар ва фан мавзуси бўйича тегишли маълумотларни ўрнатилган тартибда қайд этади ва бу тўғрисида талабани огоҳлантиради.

Қайта ўзлаштиришдан сўнг ўқитувчи томонидан талабанинг дафтарига ва кафедрада жорий қилинган махсус журналга дарснинг қайта ўзлаштирилганлиги қайд қилинади.

8. Қолдирилган дарсларни тўлиқ ўзлаштирамаган талабалар фанни ўзлаштириш бўйича юқори баллга даъвогарлик қила олмайди.

III. Қолдирилган дарсларни қайта топшириш ва қабул қилиш тартиби

9. Қолдирилган дарсларни (маъруза, амалий, семинар, лаборатория) қайта топшириш учун талаба мавзу бўйича ўқув материални тегишли турдаги машғулот дафтарига тайёрлаб келади ва ўқитувчининг қисқа суҳбатидан ўтади.

10. Қолдирилган лаборатория машғулотларини қайта топшириш учун талаба ўқитувчига коллоквиумни топшириб, лаборант назорати остида ишни бажаради ва ҳисоботни расмийлаштириб ўқитувчига топширади.

11. Қайта топширишлар Вазирликнинг 340-сонли буйруғи иловасининг 11-шакли ("Рейтинг қайдномаси") бўйича белгиланган **3 та муддат** ичида қабул қилинади. Муддат ўтганидан сўнг деканат рухсати билан қабул қилинади.

12. Қолдирилган дарсларни қабул қилиш, рейтинг кўрсаткичларини баҳолаш юкламаси ҳисобидан амалга оширилади.

13. Қайта топширишни ўз вақтида бажармаган ва фанни ўзлаштирамаган талабага семестр якунида қолдирган дарсларини қайта топширишига рухсат берилмайди.

14. Қолдирилган дарсларни узрли сабаб билан (касаллик маълумотномаси **ТМК** тасдиғи билан ёки касаллик тарихидан кўчирма) ўзлаштира олмаган талабаларга ўрнатилган тартибда деканат томонидан қайта топшириш ташкил этилади.

IV. Дарсларнинг қолдирилишини камайтириш ва қайта ўзлаштирилишини

ташкил қилиш бўйича белгиланган ҳуқуқ ва мажбуриятлар

16. Талаба фанлардан қолдирилган дарсларга ва уларни белгиланган муддатларда ўзлаштиришга шахсан жавобгар ҳисобланади.

17. Дарсдаги давомат ҳамда қолдирилган дарсларнинг ўзлаштирилиши учун фан ўқитувчиси ҳамда гуруҳ мураббийси масъул ҳисобланади.

18. Гуруҳ мураббийси гуруҳ талабаларининг фанлардан қолдирган дарслари сабаблари ва уларни қайта ўзлаштирилиши ҳақида тўлиқ маълумотга эга бўлиши, гуруҳнинг ҳар бир мажлисида ва ахборот таълим-тарбия соатида

талабаларнинг давомати ҳамда фанлардан қайта ўзлаштиришларни муҳокама қилиб, тегишли чоралар кўриши ва сабабсиз дарс қолдирилмаслигини ҳамда фанлардан қолдирилган дарсларни ўз вақтида ўзлаштирилишини таъминлаши зарур.

19. Кафедра мудири **қайта топширишларни қабул қилиш жадвалига мувофиқ профессор-ўқитувчилар фаолиятининг ташкил этилишини** назорат қилади ва фанлар бўйича қайта ўзлаштириш натижаларини ҳар ойда бир марта кафедра мажлисларида муҳокамадан ўтказиб, дарс қолдирган талабалар ва уларнинг қайта топширишлари натижалари юзасидан деканатга маълумотнома тақдим этади.

20. Талабаларнинг давомати учун масъулият Вазирлик томонидан тасдиқланган "Олий ўқув юртининг факултети тўғрисида Низом"нинг 6-бандига асосан факултет декани зиммасига юклатилади. Декан сабабсиз кўп дарс қолдирган талабалар ҳақида батафсил маълумотга эга бўлиши, фан ўқитувчилари ва гуруҳ мураббийларининг фаолиятини узлуксиз назорат қилиб бориши ва талабаларнинг сабабсиз дарс қолдирмаслиги учун кескин чоралар кўриши лозим.

Фан ўқитувчиси тақдим этган билдиришномага мувофиқ 3 маротабадан кўп дарс қолдирган ёки кўпол тарзда университет ички тартиб-қоидаларини бузиб, дарсга ҳалақит берган талабанинг дарс қолдириш сабаблари ўрганилиб, чора кўрилганидан кейин факультет деканининг рухсати билан талаба дарсга киритилади.

21. Талабаларнинг ўқув фанларидан дарс қолдириш ҳолати бўйича факультет деканлари томонидан тақдим этилган маълумотлар маъмурият йиғилишларида муҳокама қилиб борилади ва тегишли қарорлар қабул қилинади.

23. Ушбу Низомга ўзгартириш киритиш университет Илмий Кенгаши қарори асосида амалга оширилади.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2009 йил 14 августдаги 286-сонли буйруғи билан тасдиқланган “Талабаларнинг фанлардан қолдирган дарсларини қайта ўзлаштириши тўғрисида НИЗОМ”и асосида тайёрланган “Гулистон давлат университети талабаларининг фанлардан қолдирган дарсларини қайта ўзлаштириши тўғрисида Низом” Гулистон давлат университетининг 2013 йил 25 январдаги Илмий Кенгашнинг 5-сонли мажлисида муҳокама этилиб, университетнинг 2013 йил __ январдаги __ -сонли буйруғи билан қайта тасдиқланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Гулистон Давлат университети



**Талабаларнинг фанлардан мустақил
ишларини ташкил этиш, назорат қилиш
ва баҳолаш тартиби тўғрисида
Низом**

Гулистон-2015 йил

Гулистон давлат университетида талабалар мустақилишларини ташкил этиш, назорат қилиш ва баҳолаш тартиби тўғрисида Низом

I. Умумий қоидалар

1.1. Мазкур Низом Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2001-йил 16-августдаги "Олий таълимнинг давлат таълим стандартларини тасдиқлаш тўғрисида"ги 343-сон қарори, Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2005-йил 21-февралдаги "Талабалар мустақил ишини ташкил этиш, назорат қилиш ва баҳолаш тартиби тўғрисидаги намунавий низом тўғрисида"ги 34-сонли буйруғи, 2009 йил 14 августдаги 286-сонли буйруғи билан тасдиқланган "Талабалар мустақил ишини ташкил этиш ва назорат қилиш бўйича йўриқнома" асосида талабалар томонидан фанларни ўзлаштириш сифатини яхшилаш ҳамда талабаларда мустақил фикрлаш, ахборот манбаларидан олинган маълумотларни таҳлил этиш, хулосалаш, татбиқ этишга йўналтирилган кўникма ва малакаларни ривожлантириш мақсадида ишлаб чиқилган бўлиб, талабаларнинг мустақил ишларини ташкил этиш, назорат қилиш ва баҳолаш тартибини белгилайди.

1.2. Фанлардан мустақил ишлар намунавий ва ишчи ўқув режалари асосида муайян фанни тўла ўзлаштириш учун белгиланган ўқув ишлари ҳажмининг бир қисми сифатида, ўқитувчи назорати остида талабанинг фан учун тутган умумий дафтарига (маъруза, амалий, семинар, лаборатория) фанлар кесимида келтирилган мустақил таълим мавзулари мустақил тарзда бажарилади. Мустақил иш мавзуларини бажаришда асосан фаннинг ишчи дастурида келтирилган асосий, қўшимча адабиётлардан, университет АРМи манбаларидан ҳамда Интернет тармоғида мавжуд материаллардан, кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан яратилган ЎУМ, ўқув-услубий қўлланма ва кўрсатма, маъруза матнлари, шунингдек бошқа манбалардан фойдаланилади.

1.3. Талабаларнинг мустақил ишларни бажариш бўйича тўплаган рейтинг баллари ўқув семестри давомида ҳар бир фан бўйича аудитория ўқув ишларига берилган рейтинг баллари билан биргаликда академик гуруҳларнинг рейтинг қайдномасида қайд этилади.

II. Талабалар мустақил ишининг мақсад ва вазифалари

2.1. Талаба мустақил ишининг асосий мақсади - талабаларда, фан ўқитувчисининг раҳбарлиги ва назорати остида, муайян фан бўйича маъруза, амалий (семинар) ва лаборатория машғулотларидан берилган ўқув топшириқларини мустақил равишда бажариш жараёнида зарур билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш ҳамда ривожлантиришдан иборат.

2.2. Талаба мустақил ишининг вазифалари:

- фанлардан маъруза (амалий лаборатория) машғулотларида берилган билимларни мустақил тарзда пухта, мукамал ўзлаштириш кўникмаларига эга бўлиш;
- тавсия этилган адабиётларни университет АРМида ва интернет сайтларидан топиш, мавзуларни ўрганиш жараёнида керакли маълумотларни излаб йиғиш, қулай усуллари ва воситаларини аниқлаш;
- ўқув ва илмий адабиётлар, илмий, илмий-методик журналлар ҳамда меъёрий ҳужжатлар билан ишлаш, электрон ўқув адабиётлар ва

маълумотлар банкидан фойдалана олиш ва зарур маълумотларни тўплаш ҳамда таҳлил қилиш;

- интернет тармоғининг тавсия этилган сайтларидан мақсадли фойдаланишга ўргатиш;

- ўқув машғулотларида берилган топшириқларнинг рационал ечимини топиш ва таҳлил этиш;

- фанлардан мустақил иш топшириқларни, ҳисоб чизма ишларини, курс иши ва курс лойиҳаларини бажаришда тизимли ва ижодий ёндошишга ўргатиш;

- мустақил иш топшириқларини бажариш жараёнида ишлаб чиқилган ечим, лойиҳа ёки ғояларни асослаш ва мутахассислар жамоасида ҳимоя қилиш;

- фан бўйича талабанинг мустақил фикрлаш, билим, кўникма ва тасаввур оламини ҳамда муаммоларни мустақил ҳал қила олиш қобилиятини шакллантиришдан иборат.

III. Талаба мустақил ишининг ташкилий шакллари

3.1. Талаба мустақил ишини ташкил этишда муайян фан(курс)нинг хусусиятларини, шунингдек, ҳар бир талабанинг академик ўзлаштириш даражаси ва қобилиятини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланилади:

- Ўқув-услугий мажмуалар асосида маъруза мавзулари материалларини мустақил ўзлаштириш;

- семинар ва амалий машғулотлар бўйича уйга берилган топшириқларни бажариш;

- лаборатория ишларини бажаришга тайёргарлик кўриш ҳамда ҳисоботлар тайёрлаш;

- Техникавий, табиий фанлар бўйича ҳисоб-график ишларни бажариш;

- курс иши (лойиҳаси)ни мустақил бажариш;

- илмий мақола, Республика ва халқаро миқёсидаги анжуманларга маъруза тезисларини тайёрлаш.

Фаннинг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда, кафедра йиғилиши қарорига кўра фанлардан талаба мустақил ишларини ташкил этишда бошқа шакллардан ҳам фойдаланилиши мумкин.

3.2. Ўқув фанлари бўйича намунавий ва ишчи дастурларда талаба мустақил ишининг шакли, мазмуни ва ҳажми ҳамда баҳолаш мезони кўрсатилади;

3.3. Кафедралар томонидан талаба мустақил иши учун ажратилган вақт бюджетига мос равишда ҳар бир фан бўйича мустақил ишнинг ташкилий шакллари, топшириқлар ишлаб чиқиладиган ва кафедра йиғилишида муҳокама этилиб, факультет ўқув-услугий кенгашида тасдиқланади. Кафедранинг рейтинг ойнасида ҳар бир фан бўйича мустақил таълим мавзулари таништириш учун эълон қилинади.

3.4. Кафедра томонидан мустақил ишларни бажариш бўйича фанлардан талабаларга зарурий методик қўлланма, кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқиладиган.

IV. Фанлардан ўқув машғулотлари бўйича топшириқлари

4.1. Фанлар бўйича маъруза (амалий, семинар, лаборатория) машғулотларидан мустақил иш топшириқлари кафедраларнинг етакчи профессор–ўқитувчилари (профессор, доцентлар), фан ўқитувчиси билан биргаликда ишлаб чиқилади, кафедра йиғилишида муҳокамадан ўтказилади ва тегиши қарор билан тасдиқланади.

4.2. Фанлардан мустақил иш топшириқлари фан бўйича ишчи дастурга мос ҳолда мавзулар келтирилади ва мустақил иш топшириқларини бажариш муддатлари кўрсатилади.

4.3. Фаннинг ишчи ўқув дастурига киритилган ва маъруза шаклида ўрганиши белгиланган мавзуларни тўлалигича мустақил иш сифатида бажарилишига рухсат этилмайди.

4.4. Амалий, (семинар) машғулотлар бўйича аудиторияда бажарилган топшириқларга мазмунан ўхшаш, мураккаблиги мос келувчи топшириқлар мустақил тарзда уйда ишлашга тавсия этилади.

4.5. Лаборатория ишида назарий тайёргалик кўриш, натижалар олиш, таҳлил этиш ҳамда ўлчаш хатоликларини аниқлаш мустақил иш топшириғи ҳисобланади, лекин лаборатория иши бажарилиб, тўла топширгандан сўнг ҳисобга олинади.

4.6. Кафедралар томонидан фанлардан мустақил иш топшириқларини бажариш учун зарур бўлган ўқув адабиётлари, методик адабиётлар, методик тавсиялар, кўрсатмалар, интернет сайтлари ва ҳ.к.лар аниқ кўрсатилади. Мустақил ишларни бажариш жараёнида фан ўқитувчиси томонидан талабаларнинг талаблари асосида консультациялар уюштирилади.

4.7. Талабалар томонидан курс иши (лойиҳа) ларини тайёрлаш жараёнида зарур ҳолларда марказий АКМ, АРМлардан коллежлар, лицейларнинг АРМларидан, интернет тармоқларидан фойдаланишга амалий имкониятлар яратиб берилади.

V. Талабалар томонидан мустақил ишларни расмийлаштириш топшириш тартиби

5.1. Фанлардан мустақил ишлар бўйича тайёрланган материаллар талабанинг фан бўйича тутган маъруза ва амалий (семинар) машғулотлари дафтарига ёзилади, ўқитувчи томонидан кўриб чиқилади ва қисқа оғзаки сўров орқали баҳоланади. Лаборатория машғулотларида мустақил иш топшириқларини бажариш натижалари ҳам лаборатория дафтарига ёзилади. Талаба ҳар бир лаборатория иши бўйича коллоквиум топширганидан сўнг лаборатория ишини бажаришга рухсат этилади ва ишни тўла топширгандан сўнг баҳоланади.

5.2. Ҳисоб-чизма ишларини ҳамда курс иши ёки курс лойиҳаси ишларини мустақил бажариш натижалари белгиланган тартибда ёзилади ва ҳимоя қилинади, баҳоланади.

5.3. Кафедралар томонидан фанлардан маъруза, амалий (семинар) ва лаборатория машғулотлари бўйича мустақил иш топшириш графиги семестр бошланишида кафедранинг рейтинглар ойнасига осиб қўйилади.

5.4. Фанлардан ўқув машғулотлари кесимида мустақил иш топшириқларини график асосида машғулот дафтарига қайт этиб бажариш ва

муддатида топшириш масъулияти талабага, назорати фан ўқитувчиси зиммасига юклатилади. Белгиланган муддатда топширилмаган мустақил иш топшириқлари факультет деканатининг рухсатномаси асосида ЖНдан кейинги ЖНга қадар, ОНдан кейинги ОНга қадар муддатларда топширишга рухсат этилади.

VI. Талабалар мустақил ишларини бажарилишини назорат қилиш ва баҳолаш

6.1. Фанлардан талабалар мустақил ишларининг бажарилиши фан ўқитувчиси томонидан назорат қилинади. Фан ўқитувчиси мустақил иш топшириқларини муддатида бажармаган ва топширмаган талабалар тўғрисида кафедра йиғилишида ахборот беради. Кафедранинг йиғилиш қарорига асосан деканатларга ўзлаштирмаган талабалар тўғрисида маълумот берилади.

6.2. Фанлардан талабалар мустақил ишларининг бажарилиши кафедра йиғилишларида ҳар ойда бир марта, факультет кенгашида семестр давомида камида уч марта муҳокама этилади.

6.3. Фанлардан талабаларнинг мустақил ишлари ўқув режада фан бўйича ажратилган соатлар ҳисобидан ишлаб чиқилган рейтинг ишланмага кўра рейтинг жадвалида қайд этилган бўлиб, ЖН ва ОН учун ажратилган балларга қўшиб баҳоланади.

6.4. Фанлардан ЖН ва ОН ҳамда мустақил иш топшириқларини бажариш бўйича тўпланган баллари кафедранинг рейтинг ойнасида ёритиб борилади.

6.5. Фанлардан талабалар мустақил ишларини назорат қилиш тартиби ва баҳолаш мезонлари кафедралар томонидан ишлаб чиқилади ва тегишли тартибда тасдиқланади.

Мустақил ишларни баҳолаш мезонлари талабаларга ўқув семестри бошланишида эълон қилинади. Ҳар бир мустақил ишнинг мавзусига баллар ажратиш, фаннинг рейтинг ишланмасига асосланилган ҳолда фан ўқитувчиси томонидан ишлаб чиқилади ҳамда кафедра йиғилишида муҳокама этилиб, кафедра мудир томонидан тасдиқлашга тавсия этилади.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2005 йил 21 февралдаги “Талабалар мустақил ишини ташкил этиш, назорат қилиш ва баҳолаш тартиби ҳақидаги намунавий низом тўғрисида”ги 34-сонли буйруғи, 2009 йил 14 августдаги 286-сонли буйруғи билан тасдиқланган “Талабалар мустақил ишини ташкил этиш ва назорат қилиш бўйича йўриқнома”си асосида тузатишлар киритилган “Гулистон давлат университети талабаларининг мустақил ишларини ташкил этиш, назорат қилиш ва баҳолаш тартиби тўғрисида Низом” Гулистон давлат университетининг 2013 йил 25 январдаги Илмий Кенгашнинг 5-сонли мажлисида муҳокама этилиб, университетнинг 2013 йил __ январдаги _____ - сонли буйруғи билан қайта тасдиқланган.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

Руйхатга олинди
№ 52-5140100-3.06

2012 йил "14" 03



Ўзбекистон Республикаси Олий ва
Орта махсус таълим вазирининг
2012 йил "14" март даги
3-сонли буйруғи билан
таъликланган

ГИСТОЛОГИЯ
фанининг

ЎҚУВ ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 100000 – Гуманитар соҳа
Таълим соҳаси: 140000 - Табиий фанлар
Таълим йўналиши: 5140100 - Биология

Тошкент – 2012

Фаннинг ўқув дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими ўқув-методик бирлашмалари фаолиятини мувофиқлаштирувчи кенгашнинг 2012 йил “6” март даги “1”-сон мажлис баёни билан маъқулланган.

Фаннинг ўқув дастури Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

Қодиров И.Қ.

ЎзМУ биология-тупрокшунослик факультети,
биология фанлари доктори, профессор

Такризчилар:

Мирабдуллаев И.М.

Ўз РФА Зоология институти б.ф.д.,проф.

Дадаев С.Д.

Гулистон Давлат университети б.ф.д.,проф.

Фаннинг ўқув дастури Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университетининг Илмий-методик кенгашида тавсия қилинган (2011 йил “25” октябрь даги “2”-сонли баённома).

Кириш

Гистология фани организмнинг асосий таркибий қисми-хужайра, тўқималарнинг микроскопик ва ультрамикроскопик тузилишини ўрганишга бағишланади. Талабалар бу фанни ўрганиш асосида умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар тўқимасининг тузилишини бир-бирига боғлаб ўрганганади. Шундай қилиб, гистология малакали биологлар умумбиологик тайёргарлигидаги асосий пойдеворлардан бири ҳисобланади

Ўқув фанининг мақсад ва вазифалари

Гистология – умуртқали, умуртқасиз ҳайвонлар ва одамлар организмни микроскопик тузилиши ва уларни йиғиндисидан ташкил бўлган тўқималарни ўрганганади. Ҳар бир тўқима хужайралари ўзининг морфофизиологик тузилишига ва хусусиятига қараб муайян бир вазифани бажаришга мослашган.

Фан бўйича талабаларнинг билими, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар.

Фанининг назарий асосларини мукаммал билишлари. Организмларни хилма-хилиги уларни ҳаётий жараёнлари, ривожланиш асосларини тузилиш хусусиятларини мукаммал билишлари. Организмлар тўқималарини ўсиш, ривожланиш, унинг тузилиши, таркиби, микроскопик тузилиши ва функциялари. Тўқималарнинг қайта тикланишини ўрганиш малакали биологлар учун умумбиологик тайёргарлигидаги асосий пойдеворлардан бири ҳисобланади. Умуртқали ва умуртқасиз ҳайвонлар ва одам организмни тўқималарини микроскопик тузилиши. Ҳар бир тўқима хужайралари ўзининг морфо физиологик тузилишига ва хусусиятига қараб муайян бир вазифани бажариши.

Фанини ўқув режадаги бошқа фанлар билан Ўзаро боғлиқлиги ва услубий жихатдан узвий кетма-кетлиги.

Гистология малакали биологлар тайёрлашда умумбиологик фанларнинг асосий пойдеворлардан бири ҳисобланади. Жумладан, одам ва ҳайвон анатомияси ва физиологияси, ботаника, зоология, физик ва кимёвий биология фанлари билан узвий боғланган.

Фаннинг ишлаб чиқаришдаги ўрни

Биология ва тиббиёт шуносликда ҳар-хил патологик ҳолатларни аниқлашда тўқималарда содир бўладиган микроскопик ва ультра микроскопик ўзгаришларга қараб аниқ ҳулосалар чиқариш.

Табиатда биологик ва экологик шароитнинг ўзгариши натижасида содир бўладиган микроскопик ўзгаришларни аниқлаб бериш ва ҳулоса чиқариш.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

Талабаларнинг зоология фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларида фойдаланиш, янги информацион-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар, виртуал стендлар, препарат ва жадваллардан фойдаланилади. Дастурда кўрсатилган мавзулар маъруза, амалий машғулот шаклида олиб борилади. Шунингдек атрофлича билим олишни таъминлаш мақсадида талабаларга мустақил иш мавзулари ҳам берилади.

Фанни замонавий педогогик услублар «Кластер», «Бумеранг», «Дебат»лар тарзида ўтиш ҳам кўзда тутилгандир. Кўргазмали ўқув қуроллари, кадаскоп, мультимедия, микроскоп, тотал ва кесмали препаратлар ёрдамида олиб борилади.

Асосий қисм

Кириш

Гистология фанининг қисқача ривожланиш тарихи

Олимларнинг гистология ривожига қўшган хиссалари. Хужайра назарияси. Гистология фанининг фан сифатдаги ривож ва унинг морфологияси. Фаннинг объекти ва услублари. Ўзбекистонда гистология ривожига ўз хиссаларини қўшган олимлар.

Эпителий тўқимаси

Тўқима классификацияси, микроструктуралари. Эпителий хужайрасининг физиологик хусусияти. Бир қаватли ва бир қаторли хужайралардан ташкил топган эпителий. Кўп қаторлик ва кўп қаватлик хужайралардан ташкил топган эпителий.

Ташки ва ички секреция безлари

Секреция типлари. Гормонларга хос хусусиятлар. Безларнинг классификацияси. Ташки секреция безларининг каналчалари. Ички секреция безлари. Гормонларни асосий вазифаси. Ички секреция безлари. Гипофиз безининг гормонлари. Секретция типлари.

Ички мухит тўқималари

Қон ва лимфа. Қон плазмаси ва шакли элементлари. Қон шаклилли элементлари. Қон зардоби. Ҳар бир шаклилли элементлари вазифалари. Қон зардоби кимёвий таркиби. Лейкоцитлар хиллари. Қон шаклилли элементлари ва зардоби таркибий тузилишлари ва вазифалари.

Бириктирувчи тўқималари

Сийрак бириктирувчи тўқима оралик моддаси ва хужайралари. Гиалин, эластик ва толачалари. Бириктирувчи тўқималарнинг асосий ўзига хос хусусиятлари. Сийрак бириктирувчи тўқима хужайралари механик элементлари. Зич бириктирувчи тўқималар. Фибробласт ва Гистиоцит.

Суяк ва тоғай тўқималари

Суяк тўқимаси ва таркибий тузилиши. Суяк тўқимаси организмдаги вазифалари ва аҳамияти. Тоғай тўқималари. Гиалин, эластик ва толадор тоғайлар. Тоғай тўқимаси хиллари. Гиалин тоғай. Эластик тоғай. Толадор тоғай. Тоғай хужайраси ва оралик моддаси. Тоғай тўқимасининг таркибий қисмлари.

Мускул тўқимаси

Мускул тўқиманинг микроскопик тузилиши ва турлари. Мускулларнинг морфологик тузилиши ва физиологик хусусиятлари. Мускуллар морфологик ва физиологик хусусиятларга қараб хиллари: 1) скелет мускулатуралари, 2) силлик мускуллар, 3) юрак мускулатураси. Миммика ёки юз мускуллари ва унинг тузилиши.

Нерв тўқимаси

Нерв тўқимаси, таркиби ва хусусиятлари. Нерв хужайралари ва хиллари. Глиал хужайралар. Нерв учлари ва хиллари. Нерв системасининг физиологик ҳолатига қараб соматик ва вегетатив нерв системасига бўлинади. Нерв тўқимаси хужайралари. Аксон ва дендритлар. Нерв хужайралари ўсимталари хиллари. Нерв хужайраларининг цитоплазмасининг таркибий қисмлари. Нерв системасининг толалари. 1. Макроғлия. 2. Микроғлиялар.

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича тавсия ва кўрсатмалар

Амалий машғулотлар талабалар томонидан назарий билимларини мустаҳкамлаш учун ҳар бир мавзу бўйича алоҳида ўзлаштирилади. Амалий машғулотлар мавзуларнинг мазмунидан келиб чиқиб, тотол препаратлар, кесма препаратлар, таблица, схема ва видеофильмлар тариқасидаги ўқув кўргазмали куроллари ёрдамида ўзлаштирилиб тасвирлари расм дафтарларга туширилади.

1. Эпителий тукима.
2. Ички мухит тўқималари.
3. Бириктирувчи тўқималар.
4. Тоғай тўқима.
5. Суяк тўқима.
6. Мускул тўқима.
7. Нерв тўқимаси.

Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Мустақил иш учун белгиланган мавзуларни талабалар мустақил равишда кўрсатилган адабиётлар ёрдамида ўзлаштириб жорий, оралиқ назорат шаклида ёки дарсликлардан ташқари вақтда реферат ёки мулоқат тарзида топширадилар.

Талаба мустақил ишни тайёрлашда фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- Амалий машғулотларга тайёргарлик;
- Дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- Тарқатма материаллар бўйича маъруза қисмини ўзлаштириш;
- Махсус адабиётлар бўйича фан бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- Талабанинг ўқув, илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фан бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш;
- Фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланиладиган ўқув машғулотлари;
- Масофавий таълим.

Мустақил иш учун қуйидаги топшириқларни бажариш тавсия этилади:

1. Эпителий тўқима.
2. Бириктирувчи тўқималар.
3. Суяк тўқима.
4. Мускул тўқима.

Дастурнинг информацион - услубий таъминоти

Дарсни ўтишда мавзуларнинг мураккаб ва оддийлигига қараб таълимнинг замонавий (хусусан интерфаол) усуллари, педагогик ва ахборот – коммуникация (медиа таълим, амалий дастур пакетлари, презентацион, электрон-дидактик) технологиялар қўлланилади. Интернет ресурсларидан фойдаланилади.

Изоҳ: информаион –таъминот вазифасини дарслик, ўқув қўлланма ва бошқа ўқув адабиётлари, диссертациялар, монографиялар, электрон адабиётлар, интернат маълумотлари бажаради.

Фойдаланиладиган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар рўйхати
Асосий

1. Qodirov I.Q. Gistologiya. Toshkent. –“Universitet”, 2009
2. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар Методик қўлланма. Тошкент.2008 й.
3. Кодиров И.К. Гистология «Ўқитувчи» Тошкент. 1993.
4. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.

Қўшимча

1. С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров, В.Л. Горячкина. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва 2002.
2. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительная ткани. М., Наука, 1976.
3. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва. Высшая школа 1962.
4. Кирпичников Е.С. Практикум по общей гистологии М.1965.
5. Зуфаров К.И., Ташходжаев П., Шишова Е. Электронная микроскопия органов и тканей. «Медицина» Тошкент 1971.
6. Хамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие 1985
7. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991

Web сайтлар

1. WWW.ZIYONET.UZ.
2. WWW.pedagog.uz.
3. WWW.maik.ru.
4. www.libmmn.h.15.ru
5. www.cultinfo.ru
6. http://elbrary.ru/projects/citation/citation_info.asp

Fanni o'qitishning konseptual asoslari

Bilim olish jarayoni bilan bog'liq ta'lim sifatini belgilovchi holatlar: darsni yuqori ilmiy-pedagogik darajada tashkil etilishi, muammoli mashg'ulotlar o'tkazish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilg'or pedagogic texnologiyalardan va multimedia qo'llanmalardan foydalanish, tinglovchilarni mustaqil fikrlashga undaydigan, o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, ijodkorlikka yo'naltirish, erkin muloqotga kirishishga, ilmiy izlanishga jalb qilish va boshqa tadbirlar ta'lim ustuvorligini ta'minlaydi. Ta'lim samaradorligini ishlab chiqishning konsepsiyasi aniq belgilanish va unga amal qilishi ijobiy natija beradi. Fanni o'qitishning asosiy konseptual yondashuvlar quyidagilardan iborat.

Fanni maqsadi: Odam va hayvonlar fiziologiyasi kursini o'qitishdan maqsad inson va hayvon organizmning xayot kechirish faoliyati, organizmning bir butunligi, uning tashqi muhit bilan uzviy bog'liqligi, organizm, a'zo-tizimlari fiziologik faoliyati va ularning boshqarilishida asab va gumoral tizimlar roli, boshqarilish mexanizmlari, tashqi muhitga moslashish mexanizmlari haqidagi bilimni amalda qo'llashga erishish ko'zda tutiladi. Organizm faoliyatini xar tomonlama chuqurroq tushunish uchun a'zo va to'qima, hujayra va hujayraviy elementlari tuzilishi va faoliyati haqida bilim berishdan iborat.

Fanni o'qitishning vazifalari. Maqsadni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalarni bajarish tavsiya etiladi:

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. O'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish masalalaridan kelib chiqqan holda yondashishga e'tibor qaratishni amalga oshiradi. Har bir talabaning shaxs sifatida kasbiy takomillashuvini ta'minlaydi. Ta'limning markaziga bilim oluvchi qo'yiladi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimining barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliigi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligini bilim olish va kasb egallashning mukammal bo'lishiga hissa qo'shadi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatini jadallashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida barcha qobiliyat va imkoniyatlarni, tashabbuskorlikni ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi. Egallangan bilimlarning ko'nikma va malakaga aylanishi, amaliyotda tadbiq etilishiga sharoit yaratadi.

Dialogik yondoshuv. Bu yondoshuv o'quv jarayoni ishtirokchilarining psixologik birligi va o'zaro munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi. O'qituvchi va talabaning hamkorlikdagi ta'limiy faoliyat yuritishiga zamin yaratadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish . Demokratilik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi o'rtasidagi sub'ektiv munosabatlarda hamkorlikni, maqsad va faoliyat mazmunini shakllantirishga erishilgan natijalarni baholashda birgalikda

ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi. Ta'lim jarayonida “ sub'ekt-sub'ekt ” munosabatlari tarkib topadi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni ta'minlaydi. Muammoli savol, vazifa, topshiriq va vaziyatlar yaratish va ularga yechim topish jarayonida ongli, ijodiy, mustaqil fikrlashga o'rgatiladi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarni qo'llash- hozirgi axborot kommunikatsiya texnologiya vositalari kuchli rivojlangan sharoitda ulardan to'g'ri va samarali foydalanish, axborotlarni tanlash, saralash, saqlash, qayta ifodalash ko'nikmalarini hosil qilinadi. Bu jarayonda kompyuter savodxonligi alohida ahamiyat kasb etadi.

O'qitish metodlari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid viziylash), muammoviy usul, keys-stadi, pinbord, paradokslar, loyiha va amaliy ishlash usullari. Interfaol metodlarni mavzu mazmuniga mos holda tanlash va ulardan samarali foydalanishga o'rgatadi.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy vositalari (darslik, ma'ruza matni, ko'rgazmali qurollar , xarita va boshqalar) bilan bir qatorda axborot kommunikatsiya texnologiya vositalari keng ko'lamda tadbiiq etiladi.

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ ikki yoqlama (teskari) aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlarning yo'lga qo'yilishi.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blis-so'rov, joriy, oraliq va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi amalgam oshiriladi. Ta'lim jarayonida kafolatlangan kafolatlangan natijaga erishish ta'minlanadi.

Boshqarish usullari va tartibi: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik xarita ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati ham tartibli yolga qo'yiladi.

Monitoring va baholash: butun kurs davomida ham o'qitishning natijalari reyting tizimi asosida nazorat va tahlil qilib boriladi. Kurs oxirida yozma, og'zaki yoki test topshiriqlari yordamida ta'lim oluvchilarning bilimlari baholanadi.

I- MODUL

I-Modulda Gistologiya faniga kirish, to'qima haqida ma'lumot, epiteliy to'qimasi va ichki muhit to'qimalari kabi mavzular yoritilgan.

Modulda 7 ta amaliy mashg'ulotni bajarish ko'zda tutilgan.

1-Mavzu: GISTOLOGIYA FANIGA KIRISH

Fanni o'qitish texnologiyasi:

“Gistologiya faniga kirish” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs,vaqt
1	Tayyorlov bosqichi 1.1.Dars maqsadi: Gistologiya fanining predmeti, vazifalari va rivojlanish tarixi haqida ma'lumot berish. 1.2.Identiv o'quv maqsadlari. 1.2.1. Gistologiya fanining predmeti va boshqa fanlar bilan aloqasini tushuntirib bera oladi. 1.2.2. Gistologiya fanida qo'llaniladigan usullarni tushuntira oladi. 1.2.3. Gistologiya fanining rivojlanish tarixini izoxlab bera oladi. 1.3. Asosiy tushunchalar: gistologiya, gistokimyo, gistofiziologiya, qiyosiy gistologiya, eksperimental gistologiya, tasviriy gistologiya, ekologik gistologiya. 1.4. Dars shakli: guruh va mikroguruhlarda ishlash,hikoya qilish 1.5. Metod va usullar: Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish. 1.6.Kerakli jihozlar: ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.	O'qituvchi
2	O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi: 2.1. Mavzu e'lon qilinadi. 2.2. Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O'qituvchi, 15 minut
3	Guruhda ishlash bosqichi: 3.1. Talabalarga muammoli savol beradi. 3.2. Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. 3.3. Umumiy xulosalar chiqariladi. 3.4. Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi- talaba 40 minut
4	Mustahkamlash va baholash bosqichi:	O'qituvchi

	4.1. <ul style="list-style-type: none"> • Gistologiya fani nimani o'rganadi? • Gistologiyaning qanday sohalarini bilasiz? • Gistologiyaning qanday tekshirish usullari mavjud? • Gistologiya qaysi fanning shoxobchasi sifatida ajralib chiqqan? • Dastlab to'qimalarni qaysi olim o'rgangan? • Gistologiya fanining rivojlanishiga xissa qo'shgan chet ellik va O'rta osiyolik olimlarni aytib bering? 4.2. Eng faol talabalar (baholash mezoni asosida) baholanadi.	15minut
5	O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi: 5.1. Talabalar bilimi taxlil qillnadi. 5.2. Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. 5.3. O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	O'qituvchi 10 minut

Asosiy savollar:

1. Gistologiya fanining mavzui va vazifalari.
2. Gistologiyada qo'llaniladigan tadqiqot usullari.
3. Gistologiya fanining qisqacha rivojlanish tarixi.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar: *gistologiya, gistokimyo, gistofiziologiya, qiyosiy gistologiya, eksperimental gistologiya, tasviriy gistologiya, ekologik gistologiya.*

Mavzuga oid muammolar:

1. Gistologiya fani muammolarini kelajakda yanada zamonaviy usullar bilan o'rganish.
2. To'qimalara ro'y beruvchi jarayonlarni evolyusion nuqtai nazardan o'rganish.

1- savol bo'yicha dars maqsadi: Gistologiya fanining mavzui va vazifalari haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari.

- 1.1. Gistologiya fanining predmetini aytib bera oladi.
- 1.2. Gistologiya fanining boshqa fanlar bilan aloqasini tushuntirib bera oladi.

Birinchi savol bayoni.

Ma'lumki, hayvonlarning ham, odamning ham organizmi hujayralardan va ularning yig'indisi – to'qimalardan tarkib topgan. Hayvonlar bilan odam tanasidagi barcha katta-kichik organlar o'ziga xos hujayra va shu hujayralardan tashkil topgan to'qimalardan tuzilgan. Shu jihatdan qaraganda, tipik organizmning eng kichik, ya'ni zarracha qismi bu–hujayradir. Hujayralarning tuzilishi, yaratilish va rivojlanish bosqichlarini, odatda, tsitologiya o'rganadi. To'qimalarning tuzilishi, rivojlanishini, hayotiy faoliyatini esa gistologiya o'rganadi. Binobarin, «Gistologiya» fanining mavzui bilan vazifasi uning nomidan ham anglashilib turibdi. Antropologiya,

anatomiya, embriologiya, tsitologiya kabi fanlar qatorida gistologiya ham fundamental morfologik fan bo'lib, uning asosiy predmeti tirik materiya tashkil topishida moddiy asos bo'lib xizmat qiladigan to'qima–murakkab biologik sistemadir. Universitetlarning biologiya fakultetida o'tiladigan gistologiya predmet bu–gistologiya kursi bo'lib, unda hayvonlar organizmi to'qimalarining tuzilishi, rivojlanishi, faoliyati va evolyutsiyasining asosiy xususiyatlari o'rganiladi va tadqiq qilinadi. Shu jihatdan qaraganda, mazkur kursda gistologiyani ikki katta qismga–umumiy gistologiya bilan xususiy gistologiyaga bo'lib o'rganish maqsadga muvofiq bo'ladi. Kurs dasturi ham ana shuni taqozo etadi. Binobarin, umumiy gistologiyada to'qimalar tuzilishining umumiy qonuniyatlari, tekshirish usullari, gistologiya fanining rivojlanish tarixi kabi masalalar o'rganiladi. Xususiy gistologiyada esa har qaysi organning to'qimalari mikroskopik jihatdan alohida-alohida o'rganiladi va tadqiq qilinadi. Bu ham, albatta, shartli. Chunki tirik organizm bir butun bo'lib, uning barcha organlari bir-biri bilan o'zaro uzviy bog'liq holda yashaydi. Binobarin gistologiyani bo'lib o'rganishdan maqsad, birinchidan, metodik jihati bo'lsa, ikkinchidan, organizmning o'ziga xos qismlarini sistemaga solib o'rganishdir. Uchinchidan, bu usul to'qimalarni ularning evolyutsiyasi jarayonida morfologik qiyosiy o'rganish imkonini beradi.

Umuman olganda, gistologiya biologiya fanining bir tarmog'i bo'lib, u ham biologiyaga oid bir qator sohalar (embriologiya, immunologiya va hokazolar) bilan bir qatorda o'rganiladi va tadqiq qilinadi. Ayniqsa keyingi yillarda o'rganishning murakkab usullari paydo bo'lishi bu bog'lanishning yanada aniqlashib, mustahkamlanishiga yordam berdi.

Binobarin, gistologiyadagi konkret tadqiqot ob'ektlari, shuningdek, murakkab tekshirish usullari uni tarmoqlarga bo'lib o'rganishni taqozo etmoqda. Natijada gistologiyaning gistoximiya, gistofiziologiya, qiyosiy gistologiya, eksperimental gistologiya, tasviriy gistologiya, evolyutsion gistologiya, ekologik gistologiya kabi sohalar yuzaga keldi.

Gistoximiya (sinonimi gistologik ximiya) to'qimalarning ximiyaviy xossalarini o'rganadi. Bu bo'limda gistologik va ximiyaviy usullar yordamida hujayra va to'qimalarning tuzilishi, ulardagi ximiyaviy elementlarning taqsimlanishi o'rganiladi. Gistoximiyaviy usullarning afzalligi shundaki, hujayra yoki to'qimalarning ayrim moddalari, ularning tegishli gruppalari alohida-alohida bo'yab o'rganiladi. Chunonchi, agar hujayra yadrosidagi DNK miqdori aniqlanadigan bo'lsa, uni o'ziga xos bo'yoq bilan bo'yaladi, bunda hujayraning boshqa elementlari bo'yalmaydi. Natijada DNK aniq-ravshan bo'yilib ko'rinadi. Xuddi shuningdek, gistoximiyaviy usullar yordamida oqsillar, fermentlar, aminokislotalar, uglevodlar, lipidlar va boshqalarni ham aniqlash mumkin. Elektron mikroskop kashf etilishi bilan hujayra va to'qimalarni tekshirishning elektron-gistoximiyaviy usuli yaratildi.

Gistofiziologiya hayvonlar va odam hujayralari va to'qimalarining mikroskopik tuzilishini ularning vazifasiga bog'lab o'rganadi. Chunki hozir gistologiyada to'qimalarning faqat mikroskopik yoki ultramikroskopik tuzilishini o'rganmasdan, balki har qaysi to'qima, hujayra, organoid va hujayra kiritmalarining oddiy tuzilishi, ularda sodir bo'ladigan har qanday o'zgarish fiziologik vazifasiga bog'lab o'rganiladi. Shunga ko'ra, har bir mutaxassis gistofiziologiya bilan

shug'ullanar ekan, faqat to'qimalar strukturasinigina o'zlashtirmay, balki unda boradigan morfologik o'zgarishlarni sodir bo'ladigan fiziologik jarayonlarga bog'lab o'rganadi.

Qiyosiy gistologiya gistologiyadagi yo'nalishlardan biri bo'lib, uning asosiy usuli har xil hayvonlar to'qimasining rivojlanishini, tuzilishi va funktsiyasini qiyosiy o'rganishdir. U tarixiy taraqqiyot davrida to'qimalarning rivojlanishini tadqiq etuvchi evolyutsion gistologiya asosida tarkib topgan. Binobarin, qiyosiy gistologiya hozirgi tekshirish usullari yordamida ko'p hujayrali hayvonlar to'qimalarining evolyutsion taraqqiyoti davrida tarkibiy o'zgarishlarga uchrashini, hujaypa va oraliq moddalardagi to'xtovsiz jarayonlarni va bu jarayonlar tufayli ularning takomillashib borishini o'rganadi.

Ma'lumki, hujayra tuban hayvonlarda ancha sodda tuzilgan bo'ladi. Umurtqalilarning yashash sharoiti evolyutsion taraqqiyot davrida murakkablashib borgan sari ular organizmining tuzilishi ham shunga moslashib boradi.

Natijada organizmdagi boshqa morfologik-fiziologik o'zgarishlar bilan birga to'qimalar tuzilishida ham takomillashish-murakkablashish jarayoni sodir bo'ladi. Shunday ekan, qiyosiy gistologiyada to'qima yoki organlarning mikroskopik tuzilishi xuddi shunday fiziologik funktsiyani bajaruvchi boshqa to'qima yoki organlarga qiyoslab o'rganiladi. Binobarin, hujayralardagi evolyutsion rivojlanish davrida sodir bo'ladigan o'zgarishlar dinamikasi shu yo'l bilan tadqiq qilinadi.

Eksperimental gistologiya gistologiyadagi yo'nalishlardan biri bo'lib, hayvonlarga eksperimental ta'sir ko'rsatish natijasida ular to'qimalarida bo'ladigan o'zgarishlarni o'rganadi. Eksperimental gistologiya patologik anatomiya bilan ham birga ish olib boradi. Chunki organizmga tushgan har qanday zootoksinlar ta'sirini o'rganish shu organizm hujayra va oraliq moddalaridagi patologik hodisalarni o'rganish bilan bog'liqdir.

Tasviriy gistologiya gistologiyadagi yo'nalishlardan biri bo'lib, uning asosiy tekshirish usuli to'qimalar tuzilishini tasvirlab berishdir.

Evolutsion gistologiya gistologiyadagi yo'nalishlardan biri bo'lib, filogenez jarayonida to'qimalarning rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi. Bu sohada vatanimizda evolyutsion gistologiyaga asos solgan olim A. A. Zavarzinning xizmatlari katta. Zavarzin va uning shogirdlari qisqichbaqasimonlar, hasharotlar, mollyuskalar hamda tuban umurtqalilar biriktiruvchi to'qimalarining yallig'lanish o'smalarini o'rganish bo'yicha tadqiqot ishlari olib bordilar. Bu ishlar hayvonlarning bir qator guruhlari vakillarida bo'ladigan yallig'lanish va regenerator jarayonlarda o'zaro printsiplial o'xshashlik borligini ko'rsatdi.

Ekologik gistologiya yashash sharoitining hayvonlar organizmiga ta'siri va ularning atrof-muhitga moslashishi bilan bog'liq holda to'qimalarning o'ziga xos rivojlanishi hamda tuzilishini o'rganadigan bo'lim.

Xulosa qilib aytganda, gistologiya ko'p hujayrali hayvonlar bilan odam to'qimalarini tadqiq qilar ekan, meditsina, biologiya, veterinariya va qishloq xo'jaligi bilan ham nazariy, ham amaliy jihatdan bog'liq ravishda ish olib boradi va uni oldiga quyidagi aniq vazifalarni qo'yadi: 1) to'qimalarning strukturasini, funktsiyasini va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi; 2) hayvonlar va odam organizmining gistologik tuzilishidagi ekologik sharoitga va yoshga bog'liq o'zgarishlarni tekshiradi; 3)

hujayra va to'qimalardagi morfogenez jarayonlarini boshqarishda nerv, endokrin va immun sistemalarning rolini aniqlashtiradi; 4) turli xil biologik fizik ximiyaviy va boshqa omillar ta'siriga hayvon va odam organizmi hujayralari hamda to'qimalarining moslashuvini (adaptatsiyasini) tadqiq qiladi; 5) hujayra va to'qimalarning differentsiylanish va regeneratsiyasi qonuniyatlarini o'rganadi va hokazo.

Muhokama uchun savollar:

1. Gistologiya fani nimani o'rganadi?
2. Gistologiya faninig vazifalarini aytib bering.
3. Gistologiya qanday sohalarini bilasiz?

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Gistologiyada qo'llaniladigan tadqiqot usullari izohlab berishdan iborat.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 2.1. Gistologiyada qo'llaniladigan eng qadimgi usullarni biladi.
- 2.2. Mikroskopik, gistokimyoviy va maxsys eksperimental-morfologik tadqiqot usullarini ajrata oladi.
- 2.3. Gistologiyada qo'llaniladigan zamonaviy usullarni tushuntirib bera oladi.

Ikkinchi savolning bayoni.

Ma'lumki, gistologiya mustaqil fan sifatida rivojlanar ekan, uning *asosiy tadqiqot ob'ekti* bilan *tekshirish usullari* ham rivojlanib boradi. Gistologiyada tadqiqot ob'ekti—turli xil sharoitda har xil usullar yordamida tayyorlanadigai *gistologik preparatlardir*. Tekshirish usullariga *mikroskopik tadqiqotlar* bilan *gistoximiyaviy (tsitoximiyaviy) tadqiqotlar*, *radiavtografiya bilan maxsus eksperimental morfologik, usullar* va boshqalar kiradi.

Mikroskopik tadqiqotlar. Organizm to'qimalari va organlarining sog'lom holatini, tuzilishini (strukturasini), kasalliklarda sodir bo'ladigan patologik-morfologik o'zgarishlarni chuqur va mukammal o'rganish uchun avval ulardan gistologik preparatlar tayyorlanadi. Gistologik preparatlar tayyorlash usullari, masalan, tsitologiya, embriologiya va patologik anatomiyadagi usullar bilan deyarli bir xil.

Gistologik preparatlar qanday mikroskopda tekshiriliga qarab, etarli darajada yupqa bo'lishi kerak. Masalan, yorug'lik mikroskopida o'rganiladigan preparatlarning qalinligi 1 mikrometrdan (mkm) 50 mikrometrgacha bo'lganda ular nur tutamini oson o'tkazadi; elektron mikroskopda o'rganiladigan preparatlarning qaliiligi esa 30 nayometrdan (nm) 60 nayometrgacha bo'lganda ular elektronlarni bemalol o'tkaza oladigan bo'ladi. Preparatlar tirik to'qimalardan ham, nobud bo'lgan, ya'ni fiksatsiya qilingan to'qimalardan ham tuzilmalar (strukturalar) olib tayyorlanishi mumkin. Tashqi ko'rinishidan *surtma* bo'lishi, *iz* bo'lishi, *napda (qobiq)* bo'lishi, *total* bo'lishi va biror organiing yupqa kesilgan *kesmasi bo'lishi* mumkin. Shulardan eng ko'p qo'llanadigani to'qima yoki organning *fiksatsiya qilingan* va *bo'yalgan kesmasidir*. Fiksatsiya deganda, tuzilmalarning (kesmalarning) butunligini saqlab qolish uchun ular aynimasligining chorasini ko'rish tushuniladi. Buning uchun organ yoki to'qimadan kesib olingan kesma fiksatorga—spirt, formalin,

buen eritmasi, og'ir metall tuzlari, fiksatsiyalovchi aralashma kabilarga solib qo'yiladi yoki muzlatiladi natijada kesmadagi tuzilmalar o'z hayot faoliyatini to'xtatadi, ya'ni fiksatsiyalanadi. Kesmalarni bo'yash deganda esa (elektron mikroskop uchun preparatlar metall tuzlar bilan changlatiladi), kesmadagi ayrim tuzilmalarning kontrastligini oshirish uchun ularni turli xil bo'yoqlar bilan bo'yash tushuniladi. Bo'yoqlar, odatda. *kislotali*, *asosli (ishqoriy)* va *neytral* bo'ladi. O'z navbatida, kislotali bo'yoqlar bilan bo'yaladigan tuzilmalar *oksifil* deb, asosli (anilin) bo'yoqlar bilan bo'yaladigan tuzilmalar *bazifil* deb yuritiladi. Har ikkala bo'yoqlar bilan bo'yaladiganlari *neytrofil tuzilmalar* deyiladi. Tayyor preparatlarni maxsus usullar bilan bir necha daqiqadan bir necha yillargacha saqlab qo'yish va o'rganish mumkin.

Gistologik preparatlar odatda, turli tekshirish–mikroskopiya usullari yordamida tadqiq qilinadi. Masalan, biologiya laboratoriyalarida aksari yorug'lik mikroskopidan foydalaniladi. Bu mikroskopning undan ortiq markalari bor. Ular yo tabiiy yorug'lik bilan yoki sun'iy yorug'lik bilan ishlaydi. Yorug'lik spektrining ko'zga ko'rinadigan qismining eng minimal to'lqin uzunligi o'rtacha 0,4 mkm. Bu ko'rsatkich 0,2 mkm bo'lganda ob'ektning kattaligi 2500 marta ortadi.

Hozirgi vaqtda gistologik preparatlarni mikroskopda ko'rishning 15 dan ortiq usuli mavjud. Quyida ularning eng asosiylari ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Qorong'i maydonli mikroskopda ko'rish. Bu mikroskopning tuzilishi va unda preparatlarni ko'rish printsipli yorug' maydonli mikroskopdagi bilan deyarli bir xil bo'lib, u tirik hujayra va to'qima tuzilmalarini o'rganishga mo'ljallangan. Unda hujayrani qorong'i maydonda ko'rish maxsus kondensor yordamida amalga oshiriladi, ya'ni yorug'lik nuri kondensor orqali ob'ektga qiyalatib tushiriladi. Bunda ob'ekt (preparat) yorishib, maydon qorong'iligicha qoladi. Tirik hujayra tarkibidagi tuzilmalar yaxshi ko'rinishi uchun ob'ektga tushayotgai yorug'lik nuri har xil optik qalinlikda bo'lishi shart. Mazkur mikroskopda bo'yalgan yoki bo'yalmagan tirik hujayralarni, bakteriya va strukturalarni tadqiq etish ancha qulay.

Fazali kontrast mikroskopda ko'rish. Bo'yalmagan tirik hujayralar, odatda, yorug'lik nurini to'plab qolmasdan o'tkazib yuboradi. Shuning uchun ular mikroskopda ko'rinmaydi yoki anglab bo'lmas darajada ko'rinadi. Ularni ko'rish uchun tegishli bo'yoqlar bilan bo'yashga to'g'ri keladi. Fazali kontrast mikroskopiya usuli o'rganilayotgan bo'yalmagan tuzilmalarning bizga zarur bo'lgan kontrastligini ta'minlaydi. kontrastlikni, odatda, ob'ektivdagi fazali plastinka dsb ataladigan kondensorga o'rnatilgan maxsus halqa-diafragma hosil qiladi. Ob'ektni qancha yaxshi ko'rish nurning qancha singishiga bog'liq, yorug'lik nuri ob'ektdan qancha tez o'tsa, uning yoritilishi, demak, kontrastlash shuncha ortadi, binobarin, hujayra tuzilmalari ham shunga yarasha yaxshi ko'rinadi.

Interferentsion mikroskopda ko'rish. Mazkur mikroskopda ko'rish usuli fazali kontrast mikroskopda ko'rishga o'xshasada, unga nisbatan ko'proq imkoniyatga ega. Masalan, uning yordamida bo'yalmagan tirik hujayralarning aniq tasvirini va ularning quruq vaznini (massasini) aniqlash mumkin. Bundan tashqari, bu usul yordamida hujayralarning qalinligini, tarkibidagi quruq moddalarning zichligini, shuningdek suv, nuklein kislotalar (NK), oqsil va fermentlarning miqdorini bilish

mumkin. Interferentsial usulda bo'yalgan preparatlarning yadrosi, odatda, qizilga, tsitoplazmasi esa zangori rangga bo'yaladi.

Lyuminescent (yoki flyuoretsent) mikroskopda ko'rish. Lyuminescent qator moddallarning atomlari (molekulalari) qisqa to'lqinli nurlanishni yutar ekan, u qo'zg'algan holatga keladi. Ularning qo'zg'algan holatdan normal holatga o'tishi esa yorug'likni katta to'lqin uzunligida tarqatib yuborish hisobiga boradi. Binobarin gistologik preparat unga nur ta'sir qilish vaqtida hosil bo'lgan energiya hisobiga nurlanadi, ya'ni flyuoretsentsiyalanadi. Binafsha nurlar yoki to'lqin uzunligi 0,27—0,4 mkm li spektrning ko'k qismi yorug'lik manbai bo'lib xizmat qiladi. Energiya ob'ektga (preparatga) turli yo'llar orqali va turlicha ta'sir qilishi mumkii. Shunga ko'ra, ular bir necha xilga bo'linadi fotolyuminescentsiya, rentgenolyuminescentsiya. radiolyuminescentsiya shular jumlasidandir.

Elektron mikroskopda ko'rish. Gistologik preparatlarni elektron mikroskopda o'rganish hozirgi vaqtda keng tarqalgan usul bo'lib, uning yordamida hujayralarning nozik tuzilmalari, organoid va hujayra to'qimalarining tuzilishi hamda ularda sodir bo'ladigan nozik o'zgarishlar kuzatiladi. Elektron mikroskop 100000 marta va undan ham ortiq kattalashtiradi. Chunki elektron mikroskopda yorug'lik mikroskopdagi kabi uzun to'lqinli nurdan emas, balki qisqa to'lqinli elektronlar nuridan foydalaniladi. Binobarin, kuzatilmoqchi bo'lgan ob'ekt tasviri elektronlar nuri yordamida ko'rsatilsa, bunday pribor elektron mikroskop deyiladi. Demak, qisqacha ta'riflaydigan bo'lsak, elektron mikroskopda ko'rish bu—ob'ekt orqali o'tkazilgai elektronlar tutamini elektromagnitli linzalar bilan fokuslash orqali preparat tasvirini olib o'rganishdir.

Oddiy mikroskopda hayvonlar to'qimasining mikroskopik tuzilishini o'rganish uchun kesmalarni (preparatlarning) qalinligi taxminan 3–5 mikron (mk) bo'lishi kerak, bundan qalin bo'lsa, hujayralar qavati ortib ketib, ob'ek tasviri aniq ko'rinmaydi, ularni o'qish yana ham qiyinlashadi. Elektron mikroskopning afzalligi shundaki, to'qimalardan olinadigan kesma ancha yupqa (0,02 mk) bo'ladi. Albatta, bunday kesmalar, odatda, ultramikrotomdan foydalanib tayyorlanadi. Buning uchun esa mikrotom stolga qimirlamaydigan qilib o'rnatiladi, pichoqlari alohida shishadan yasaladi. Kesmaning qalinligini metall sterjenning kengayishi ta'minlaydi. Oddiy mikroskopda ob'ektning qalinligi, ya'ni hujayra yoki yadrolarning yirik-maydaligi, ularning diametri «mikron» bilan o'lchansa, elektron mikroskopda «nanometr» bilan, aksari hollarda esa «angstrom» (A)^o bilan o'lchanadi.

Hozirgi vaqtda elektron mikroskopning yangi-yangi turlari yaratilmoqda. Masalan, hajmiy (rastrlovchi) elektron mikroskop shular jumlasidandir. Uning yordamida preparatlarning o'ajmiy tuzilishi o'rganiladi.

Gistoximiyaviy tadqiqotlar. Yuqorida aytib o'tilganidek, hozirgi mikroskoplar yordamida tirik yoki fiksatsiya qilingan ob'ektlarning nozik morfologik tuzilmalari har tomonlama o'rganilsa ham, ammo ularning sifat va miqdoriy tarkibi to'la ochilmay qolaveradi. Buni, odatda, alohida gistoximiyaviy (tsitoximiyaviy) tadqiqot usullari yordamida o'rganiladi.

Sifatiy gistoximiyaviy usullar. Bu usullar gistologik va ximiyaviy tekshirish usullarini birga qo'llash natijasida kelib chiqqan. Binobarin, sifatiy gistoximiyaviy tekshirish usullari ob'ekt (preparat)lar strukturasidagi ximiyaviy moddalar

taqsimotini aniqlash yo'lida turli xil ximiyaviy reaksiyalardan foydalanishga asoslangan. Demak, ular yordamida organ, to'qima va hujayralarning ximiyaviy tuzilishi, ularda boradigan ximiyaviy jarayonlar o'rganiladi. Ular yordamida to'qimalarda sodir bo'lib turadigan moddalarning almashinuv jarayonlari hamda fiziologik jarayonlar haqida aniq tasavvurga ega bo'lish mumkin. Masalan, hozir gistoximiyaviy usullar qo'llab, to'qimalar tarkibidagi aminokislotalar, oqsillar, nuklein kislotalar (NK), uglevodlar va lipidlar hamda fermentlar aktivligini aniqlash mumkin. Bularni aniqlash, odatda, ximiyaviy reaktiv moddalar bilan to'qima hamda hujayra strukturasi tarkibiga kiradigan substrat moddalar o'rtasidagi reaksiyalarning spetsifikligiga va shuningdek, ximiyaviy reaksiya mahsulotlarining bo'yalgan to'qima ko'rinishida ajralib chiqishiga asoslangan. Masalan, gallotsianin ribonuklein kislota (RNK)ni ko'k-binafsha rangga bo'yaydi va hokazo.

Miqdoriy gistoximiyaviy usullar. Gistologik usullar uzluksiz takomillashib, murakkablashib bormoqda. Endilikda shunday gistoximiyaviy tekshirish usullari yaratildiki, ular yordamida faqat to'qimalar tarkibidagi moddalar, ya'ni elementlarning sifatini emas, balki ularning miqdorini ham aniqlash mumkin. Bunday usullar gistologiyada miqdoriy gistoximiyaviy tadqiqot usullari deb nom oldi. Ular yordamida, odatda, muayyan to'qima va hujayralar strukturasi aniqlanadi. Bunday usullarga tsitospektrofotometriya, tsitospektroflyuorimetriya, interferometriya kabilarni kiritish mumkin.

Radioavtografiya usuli. Bu usul yangi zamonaviy usul bo'lib, uning yordamida hujayra va to'qimalardagi moddalar almashinuvi o'rganiladi. Buning uchun hayvon organizmiga ovqat hazm qilish sistemasi orqali yoki in'ektsiya yo'li bilan har xil radioaktiv elementlar yoki nishonlangan birikmalar yuboriladi. Radioaktiv fosfor R^{32} , uglerod S^{14} , oltingugurt S^3 , vodorod N^3 yoki har xil izotoplar, chunonchi radioaktiv izotop kabilar shular jumlasidandir. Mazkur moddalardan birortasi eksperimental hayvon organizmiga u yoki bu yo'l bilan kiritilgach, har xil muddatlarda lozim topilgan organlardan bo'lakchalar olib, ulardan gistologik preparatlar tayyorlanadi. Preparat tayyorlash odatdagi gistologik preparatlar tayyorlash usuli bilan deyarli bir xil. Lekin farqi bunda mikrotom yordamida olingan kesmalar alohida fotoemulsiyaga solib qo'yiladi (bu ishlar albatta, qorong'i joyda bajariladi). Bu vaqtda radioaktiv moddalar nuri to'qimalarga fotoemulsiya orqali o'tib, kumush bromid donachalarini sensibilizatsiya qiladi. har xil muddatlardan so'ng shu qorong'i joyda ularni xuddi fotografiya qog'ozlarini tayyorlagandek qilib «proyavitel» va boshqa eritmalarga solib ishlov beriladi. Shunda to'qimaning radioaktiv moddalar to'plangan joyida kumush donchalari ko'plab yig'ilib qoladi. Binobarin, ana shu kumush moddalarining yig'ilgan miqdoriga qarab, shu organdagi moddalar almashinuvi tez yoki sekin borayotgani haqida fikr bildirish mumkin. Masalan, hayvonning qalqonsimon beziga radioaktiv izotop I^{131} yuborib, uni mazkur organ qanday qabul qilishiga qarab bezning funksiyasi ortganligi yoki susayganligini aniqlash mumkin.

Maxsus eksperimental-morfologik tadqiqot usullari. Hozirgi vaqtda hayvonlar yoki odam organlari, to'qimalari va hujayralarining tuzilishi hamda funksiyasini har tomonlama o'rganish, tadqiq qilish uchun yuqorida bayon etilgan tadqiqot usullaridan tashqari, yana bir qator usullar borki, ularga *immunologik ximiyaviy tadqiqot* usullari bilan *maxsus eksperimental morfologik tadqiqot* usullarini

kiritish mumkin. Shulardan keyingisi, ya'ni maxsus eksperimental-morfologik tadqiqot usullari amaliy tekshirish usullari bo'lib hisoblanadi. Tekshirishning bu usuli, odatda, *radiatsion ximerlar, diffuzion kameralar usuli* va *organ hamda to'qimalarni transplantatsiya qilshi usullarini* o'z ichiga oladi.

Mazkur ish gistologiya kursi dasturiga asoslanganligi uchun shulardan eng ko'p uchraydigan va studentlarga ancha tanish bo'lgan organ va to'qimalarni transplantatsiya qilish usuliga to'xtalib o'tamiz.

Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, organ va to'qimalarni transplantatsiya qilish, ya'ni ko'chirib o'tqazish hayvonlar ayni hayot kechirayotgan davrda bajariladi. Butun bir organ yoki uning bir qismi, aksariyat, to'qimalar parchasi bir hayvondan olinib ikkinchi bir hayvonga yoki shu hayvonning biron biror eriga ko'chirib o'tkaziladi. Bundan maqsad ko'chirib o'tkazilgan organ yoki to'qimaning yashab ketish qonuniyatini, ular strukturasidagi o'ziga xos xususiyatlarni, tabiatini va bizga hali noma'lum bo'lib kelayotgan tomonlarni o'rganishdan iborat. Ayniqsa qon bilan birikuvchi to'qima gistogenezining o'ziga xos tomonlarini tadqiq etishda mazkur usul ancha qo'l keladi. Masalan, nurlangan hayvonga (retsipientga) boshqa hayvon (donor) suyak ko'migi hujayralarining suspenziyasini yuborib, qonning o'zak hujayralari bilan biriktiruvchi to'qimalarning differentsiyanish yo'lini kuzatishga imkon tug'ildi (bu radiatsion ximerga ham misol bo'ladi, chunki tajribadagi hayvon radiatsion nur bilan nurlantirilgan).

Organ va to'qimalarni ko'chirib o'tqazish joyiga ko'ra, ikki xil transplantatsiya farq qilinadi: 1) *geterotopik transplantatsiya*—organ yoki to'qima o'z o'rniga emas, balki boshqa joyga ko'chirib o'tqaziladi. Masalan, tog'ay yoki muskulni suyak bo'shlig'iga ko'uchirib o'tkazish va hokazo; 2) *ortotopik transplantatsiya*—organ yoki to'qima bo'shatilgan, ya'ni olib tashlangan organ yoki to'qima o'rniga ko'chirib o'tkaziladi. Masalan, olib tashlangan kasal yurak yoki buyrak o'rniga boshqa sog'lom yurak yoki buyrakni ko'chirib o'tqazish va hokazo.

Umuman, transplantatsiya masalalarini, organ va to'qimalarni konservatsiyalash, sun'iy organlar yaratish hamda qo'llash usullarini ishlab chiqish va o'rganish o'ziga xos katta soha bo'lib, u bilan biologiya hamda meditsinaning transplantologiya sohasi shug'ullanadi.

Xulosa qilib aytganda, hozirgi zamon gistologiyasi ko'p qirrali, murakkab tadqiqot usullariga ega. Ayniqsa elektron mikroskopiya, gistoximiya, radioavtografiya kabi usullar to'qima va hujayralarning strukturasini hamda tarkibi haqida to'la tushuncha berish bilan birga metabolik jarayonning o'tishi xususida bizga mukammal tushuncha beradi. Har qaysi tadqiqot usuli o'ziga xos alohida tekshirish pozitsiyasiga ega. ammo bu butun holda ular hujayra va to'qimalarning makro va mikro tuzilishini, differentsiyanishi hamda regeneratsiyasini, irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tish qonuniyatlariga o'rganadi va hokazo.

Muhokama uchun savollar:

1. Gistologiyaning qanday tekshirish usullari mavjud?
2. Mikroskopik tadqiqot usullarini aytib bering.
3. Gistokimyoviy tadqiqot usullariga qaysi usullar kiradi?
4. Maxsus eksperimental-morfologik tadqiqot usullariga qaysi usullar kiradi?

3-savol bo'yicha dars maqsadi: Gistologiya fanining qisqacha rivojlanish tarixini izohlab berishdan iborat.

Identiv o'quv maqsadlari:

3.1. Gistologiyani qaysi fandan kelib chiqqanini aytib bera oladi.

3.2. Gistologiya fanining rivojlanishiga o'z xissasini qo'shgan chet ellik va O'rta osiyolik olimlarni aytib bera oladi.

Uchinchi savolning bayoni.

Gistologiya fani tarixini o'rganar ekanmiz, u anatomiya fani bilan uzviy bog'liqligining va keyin uning bir shoxobchasi sifatida ajralib chiqqanligining guvohi bo'lamiz. Chunki gistologiya, yuqorida aytib o'tilganidek to'qimalar haqidagi fan; to'qimalarning mikroskopik strukturasi, tarkibiy qism morfologiyasini tadqiq etish uning mavzusiga kiradi. Bularni esa ilgari oddiy ko'z bilan ko'rib o'rganish mumkin emas edi, hozirgi mikroskoplar hali bunyod etilmagan edi. Binobarin, odam va hayvonlar organ va to'qimalarining nozik tuzilishini o'sha davrning anatom olimlari tadqiq etgan. Eramizdan oldinroq V – IV asrlarda yashab, ijod etgan yunon faylasuf va olimlari Gippokrat (460–377) va Aristotel (384–322) meditsina bilan biologiya fanlariga salmoqli hissa qo'shdilar. Aristotel odam va hayvonlarning aorta, diafragma, mekoniy, traxeya, falanga kabi a'zolarining anatomik tuzilishini o'rganish bilan birga to'qimalarni bir-biridan farq qilib, tog'ay, suyak yog' to'qimalariga ajratgan. Mazkur to'qimalar nomini ham birinchi marta Aristotelning o'zi qo'llagan. Bu uning bir yo'la leksika faniga qo'shgan hissasi ham bo'ldi. Buyuk yunon vrachi va tabiatshunosi Galen (129-199) va buyuk o'zbek olimi Abu Ali ibn Sino (980–1037) boshqa fanlar bilan bir qatorda meditsina va biologiya fanlari rivojiga ham ulkan hissa qo'shdilar. Ibn Sino (Avitsenna — evropaliklar uni shunday atashgan) odam va hayvonlar organlarini, to'qimalarini hozirgi til bilan aytganda, albatta, anatomiya nuqtai nazardan o'rgangan. Shu tufayli ham u to'qimalarning mikroskopik tuzilishini va vazifasini yozib qoldirgan. Shuning uchun bo'lsa kerak u ayrim to'qimalarni tashqi tomondan bir-biriga o'xshash bo'lganligidan, aralashtirib ham yuborgan. Masalan, nervlar bilan paylar oddiy ko'z bilan qaraganda bir biriga o'xshab ketadi. Ularning gistologik tuzilishidan bexabar odam haqiqatan ham bir xil to'qima deb o'yladi.

Ma'lumki, XVII asr boshlarida Galiley dastlabki teleskop yaratdi. 1609–1610 yillarda esa u soddaroq bo'lsa ham mikroskop konstruktsiyasini ishlab chiqdi. Ammo mikroskop va uni ilmiy meditsinada qo'llash hamon olimlar nazaridan chetda qolaverdi. Faqat XVII asrning o'rtalariga kelganda ingliz fizigi Robert Guk (1635–1703) 1665 yilga kelib mikroskopni takomillashtiradi va unda o'simliklarning tuzilishini o'rganadi. Undagi mayda katakchalarni ko'rib, ularga hujayra degan nom beradi.

Mikroskop bilan qiziqib qolgan Marchello Malpigi (1628–1694) birinchi bo'lib hayvonlar terisi talog'i buyragi va boshqa organlarining mikroskopik tuzilishini o'rgandi. Natijada u birinchi bo'lib tasvirlab berish organlarning ayrim strukturalari uning nomi bilan ataladigan bo'ldi. Masalan, Malpigi 6yypak koptokchalari, Malpigi qavati, Malpigi tanachasi va boshqalar shular jumlasidandir. Botanik olim Neemiya

Gryu (1641–1712) to'qimalar haqida tadqiqot ishlari olib borib birinchi marta fanga to'qima tushunchasini kiritdi. Ayniqsa 1677 yilga kelganda gollandiyalik havaskor mikroskopchi Anton van Levenguk (1632–1723) ob'ektni 300 marta kattalashtirib ko'rsatadigan mikroskop ixtiro qildi. O'sha davr uchun juda ulkan ixtiro bo'lgan bu mikroskop yordamida u suv tomchisidagi mikroorganizmlarni, ularning harakatini, odam va hayvonlar organizmidagi qizil qon tanachalarini, ularning kapillyar tomirlardagi harakatini, ko'ndalang yo'lli muskullar, nerv va paylar tuzilishini o'rganib tasvirlab berdi.

Bu ishlar o'sha zamon uchun nihoyatda qiziqarli bo'lishiga qaramay, ilmiy nuqtai nazardan chuqur sistemaga solinmagan edi. Juda katta kashfiyotlar ham u vaqtlarda jila bo'lmasa yangilik bo'lib qolar edi. Shunday bo'lsa ham ma'lumki, mikroskopning kashf qilinishi va uning vositasida to'qima hamda hujayraning ixtiro etilishi organizmning mikroskopik tuzilishini o'rganishda kelajak olimlari uchun keng yo'l ochib berdi.

XVII asrning oxiri VIII asr boshlarida taxminan 100 yil davomida) G'arbiy Evropada hukmronlik qilgan metafizik qarashlar va feodalizm ideologiyani natijasida ilmiy tadqiqot ishlari deyarli to'xtab qoldi. Olimlar o'zlaridan oldin yozib qoldirgan kashfiyotlarni o'qib o'rganishlari mumkin bo'lsada lekin o'zlari yangi kashfiyotlar ustida ish olib borolmay qoldilar. Natijada bu davrga kelib *preformatsiya*¹ nazariyachilari hukmronlik qildilar. Ularga nemis fiziologi Galler rahbarlik qilar edi. Preformistlarning fikricha, hech bir narsa yangidan paydo bo'lmaydi, murakkab tirik organizm dunyo yaratilgandan beri mavjud, u urug'don va tuxumdonlarga juda kichkina shaklda joylashtirilgan bo'lib, bor narsa asta-sekin kattalashadi va oxiri tug'iladi. Bu nazariya bema'niligi, tuto'ruqsizligi tufayli preformistlar orasida o'zaro kelishmovchilikka sabab bo'ldi. Ular kichik organizm erkaklar organizmiga joylashtirib qo'yilganmi yoki ayollar organizmiga joylashtirib qo'yilganmi, degan masala ustida yillar davomida bahslashib keldilar. Preformizm rivojlanib borarkan ovizm, animalkulizm kabi bosqichlarni bosib o'tdi va unga qarama-qarshi *epigenez*² nazariyasi paydo bo'ldi. Bu nazariya tarafdorlari ancha progressiv olimlar bo'lib, ularning fikricha, kichik organizm erkaklarning jinsiy bezlarida yoki ayollarning hujayralarida joylashtirib qo'yilmagan balki hozircha bizga noma'lum bo'lgan yo'llar bilan rivojlanish jarayonida yangidan paydo bo'ladi, binobarin, *rivojlanish yuqoriga ko'tariluvchi jarayon bo'lib oddiylikdan murakkablikka, tubanlikdan oddiylikka intiladi*. Binobarin, murtak (embrion) rivojlanib borarkan, urg'langan tuxum moddasidan birin-ketin embrionning organ va qismlari paydo bo'la boshlaydi.

Epigenez nazariyasini siqib, preformistlarga zarba bergan olimlardan biri nemis morfologi K. F. Volf (1733–1794) bo'ldi. U 1759 yili «Yaratilish nazariyasi» temasida doktorlik dissertatsiyasini yoqlab, epigenez nazariyasini ilmiy jihatdan asoslab berdi. Volf hayvonlar embrioni rivojlanishini mukammal o'rganib, embrion rivojlanib borarkan, dastlab embrion varaqlari hosil bo'lishini va keyin ulardan ayrim organlar rivojlanishini isbotladi. Uning nomi bilan ataladigan *birlamchi siydik yo'li* (birlamchi buyraklarning siydik yo'li) juft naychalar bo'lib, embrion rivojlanishining birinchi oyi oxirida oraliq *mezodermadan* hosil bo'ladi. Mana shu birlamchi siydik yo'lidan erkaklarda urug' oqib chiqadigan naycha ayollarda tuxumdon ortig'ining ko'ndalang rudimentar naychasi rivojlanadi. Volf evolyutsiya haqida ta'limot yaratib,

1759 yili to'rlarning doimiyligi nazariyasiga birinchi hujum qilgan olimdir, deb unga yuksak baho berilgan.

Rossiyada birinchi mikroskop Petr I davrida yaratildi. U optika ustaxonasini ochib, by erga uddaburon mutaxassislarni yig'di va shu bilan mikroskop ixtiro qilinishiga asos soldi.

1725 yili Rossiya Fanlar akademiyasi tashkil bo'lishi bilan bu ustaxona shu akademiyaga ko'chirildi. XVIII asr o'rtalarida mikroskopik takomillashtirish ustida ish olib borgan akademik L. Eyler va uning shogirdi N. Fuss 1774 yili shu davrgacha ishlatib kelingan mikroskopning kamchiliklariga doir hisoblarni ishlab chiqib, *axromatik* linzalar yaratish mumkinligini nazariy jihatdan isbotlab berdilar. 1784 yilga kelib, Peterburg akademigi F. Epinus esa birinchi marta axromatik mikroskopning konstruksiyasini yaratdi va yana yaangi shunday mikroskopning ancha takomillashgan ikkinchi modeli loyihasini ko'rsatib berdi. 1805–1808 yillar orasida mana shu loyiha asosida Derpt universitetining rektori E. X. Parrot rahbarligida uning modeli yaratildi. Ammo o'sha vaqtdagi sharoitga ko'ra, bu model ham korxona sharoitida ishlab chiqarilmay qolib ketdi. Shundan keyin dunyoning qator mamlakatlarida har xil davrlarda hap xil konstruksiyali mikroskoplar yaratildi. Ular garchi o'ziga yarasha nuqsonlarga ega bo'lsa ham, har holda bir-birining kamchiliklarini to'ldirib, borgan sari takomillashib borayotgani sezilib to'rardi. Ayniqsa mashhur rus ixtirochisi I. I. Kulibin (1735– 1618) yaratgan dunyoda yagona axromatik mikroskop biologiya fani tarixida katta kashfiyot bo'ldi.

M. V. Lomonosovning (1711– 1765) bu sohadagi xizmatlarini alohida ta'kidlash lozim. U ximiyaviy elementlarning tadqiq etishda birinchi marta mikroskopdan foydalandi. Ivan Kulemon esa XVIII asr o'rtalarida urg'ochi qo'y tuxumdonida bo'g'ozlikka qadar va bo'g'ozlik davrida bo'ladigan o'zgarishlarni mikroskopdan foydalanib o'rganishga muvaffaq bo'ldi. Bu o'sha davrdagi dastlabki gistologik tadqiqot edi. Chex fizlologi Ya. E. Purkine (1787– 1869) tovuq tuxumi yadrosini va keyinchalik bir nechta boshqa to'qimalar yadrosini, undan so'ng esa hujayra protoplazmasini atroflicha o'rganib, ularni ta'riflab berdi. R. Broun 1831 yili o'simlik hujayrasini o'rganib, yadro hujayraning ajralmas qismi degan xulosaga keladi. Garchi undan ancha ilgari bo'lsa ham A. M. Shumlyanskiyning 1782 yildagi tadqiqotini eslab o'tmaslikning iloji yo'q. U birinchi bo'lib buyrakning murakkab tuzilishini in'ektsiya qilish yo'li bilan tadqiq qiladi va nefron strukturasini birinchi bo'lib tasvirlab beradi.

K.M. Ber (1792–1876) birinchi bo'lib tuxum hujayralarning murakkab tuzilishini tasvirlaydi va urug'langan hujayrani o'rganadi. Uning qushlarning ko'payishi ustida olib borgan ishlari ham katta ahamiyatga ega. Ber organizmning ko'payishi ustida olib borgan ishlari bilan hozirgi zamon embriologiya faniga asos solgan.

Professor P. F. Goryaninov 1834 yili yozib tugatgan «Tabiat sistemasining boshlang'ich belgilari» nomli asarida evolyutsiya va hujayra nazariyasi haqida muhim ma'lumotlarni keltirdi. Bu asarni u 1839 yili matbuotda e'lon qildi. Shundan keyin u hujayra nazariyasiga asos soluvchilardan biri deb tan olishdi. Undan keyin nemis zoologi Teodor Shvann (1810–1882) 1839 yili «Hayvon va o'simlik tanasining tuzilishi va o'sishidagi o'zaro o'xshashliklarni mikroskopda tekshirish» nomli asar

yoʻzib, dunyoga mashhur boʻlib ketdi. U oʻzigacha boʻlgan shu sohadagi maʼlumotlarni umumlashtirib «hujayra nazariyasi»ni yaratdi. Shvann mazkur asarida hayvoi va oʻsimlik tanasi hujayralardan tarkib topgan, degan gʻoyani ilgari suradi. «hujayra nazariya»si ilmiy materialistik evyulyutsiya nazariyasini birdan-bir asosiy bosqichi boʻlishi bilan birga Ch. Darvinning evolyutsiya nazariyasining asosiy negiziga aylandi.

Bu davrda yirik nemis olimlaridan R. Verxov (1858) Shvann va Darvin nazariyalariga qarshi chiqib, preformatsiya nazariyachilarining fikrini izlab chiqdi. Uning taʼlimotiga koʻra, organizm hujayradan tashkil topgani bilan ularning har biri oʻziga mustaqil, ular oʻrtasida hech qanday bogʻlanish yoʻq, organizm koʻpayish vaqtida faqat jinsiy hujayralar koʻpayadi boshqa qismlari esa bunda ishtirok etmaydi organizmda sodir boʻladigan har qanday patologik jarayonlarda faqat shu organlarning oʻzidagi hujayralar ishtirok etadi. Bu nazariya organizmning bir butunligini inkor qiluvchi nazariyadir. Koʻp oʻtmay, progressiv kayfiyatdagi materialist olimlar etishib chiqdilar va Bixov kabi peaktsion nazariyachilarni har tomonlama fosh etib, Darvin va Shvann nazariyalarini himoya qildilar.

XIX asrning boshlariga kelib, olimlar organizmning mikroskopik tuzilishini chuqurroq oʻrganishga kirishdilar va oradan koʻp oʻtmay, yangidan-yangi kashfiyotlar ixtiro qilindi. Natijada oʻtgan asrning boshlaridan boshlab, gistologiya fani anatomiya va fiziologiya fanlaridan ajralib chiqib, mustaqil fan sifatida rivojlana boshladi. Qator yirik shaharlardagi universitetlarda gistologiya va embriologiya kafedralari ochila boshladi. Dastlab Moskva va Peterburg (1879), keyinchalik Qozon, Kiev, Xarkov universitetlarining meditsina fakultetlarida ochilgan gistologiya va embriologiya kafedralari shular jumlasidandir. Bu kafedralarni yirik mutaxassislar – A. P. Babuxin, K.A.Arnshteyn, F. V. Ovsyannikov, F. N. Zavarikin, P. I. Peremejkolar boshqardilar. Tez orada bu kafedralar gistologik tadqiqot ishlarini olib boradigan markazga aylandi, natijada u erdan koʻplab tsitolog olimlar etishib chiqqa boshladilar. Shulardan gistolog va fiziolog A. N. Babuxin (1827–1891) Moskvada birinchi boʻlib (1886) gistologiya kafedrasini ochdi. Muskul va nerv toʻqimalarining mikroskopik tuzilishi va vazifasiga oid ishlar shu erda oʻz ifodasini topdi. Umurtqali hayvonlarning koʻz toʻr pardasini qiyoslab oʻrganishga oid ilmiy tadqiqotlar va baliqlardagi elektr organlarining taraqqiyoti ustida olib borilgan ishlar oʻsha davrning yirik kashfiyotlaridan edi.

Qozon universitet gistologiya kafedrasining mudiri K.A. Arnshteyn (1840—1919) va uning shogirdlari tomonidan yaratilgan ilmiy ishlar hozirgi vaqtgacha oʻz ahamiyatini yoʻqotgani yoʻq. Uning kafedrasida metil koʻki bilan preparatlarni boʻyash yaxshi yoʻlga qoʻyildi. Masalan, shu usul bilan har xil hujayralar va organlardagi nerv tolalari va nerv tugunlarining morfologiyasini oʻrganib, neyrofiziologiya sohasida yirik kashfiyotlarga erishildi. Shu davrda gistologiya fanini rivojlantirish bilan birga tsitologiyada hujayralarni oʻrganishga oid koʻpgina ilmiy ishlar qilindi. Chunonchi, Moskva universitetining professori I. D. Chistyakov (1874) bir qator olimlar bilan birgalikda hayvon va oʻsimlik hujayralarining koʻpayish jarayonini oʻrganib, fanga birinchi marta mitoz atamasini kiritdi.

M. Shleyxer 1878 yili yadroning boʻlinishini oʻrganib, fanga kariokinez atamasini olib kirdi. Amitoz boʻlinishnn esa birinchi marta hayvon hujayralarida

1841 yili A. Rema, o'simliklarda 1882 yili E. Strasburglar o'rganib, sistemali ravishda isbotlab berdilar. Nemis olimi V. Ru esa barcha o'simlik va hayvon hujayralarining bo'linish printsiplari umuman bir xil ekanligini isbotlab berdi. 1884 yili Strasburglar profaza, metafaza, anofaza atamasini, Geydengeyn esa telofaza terminini yaratib fanga olib kirdilar.

Kiev universitetining gistologiya kafedrasini P. I. Peremenko (1833– 1893) boshqarib, shogirdlari bilan birga embrion varaqlarining rivojlanishi va ulardan organlar hosil bo'lishini mukammal o'rgandi. Bundan tashqari, u har xil amfibiyalarda eritrotsitlar yadrosining bo'linishini kuzatishga muvaffaq bo'ldi.

A.O.Kovalevskiy (1840 – 1901) esa xordalilar (lantsetnik, astsidiy) bilan umurtqasiz hayvonlarning embrion taraqqiyotini tadqiq qildi. U har xil hayvonlarda embrional taraqqiyotni solishtirib o'rganib, turli hayvonot sinfiga va tiplariga kiruvchilar o'rtasida o'xshashlik borligini aniqladi; binobarin, deyarli ko'pchilik hayvonlarda embrion o'z taraqqiyotining boshlang'ich davrlarida embrion varaqlari hosil bo'lish bosqichini boshidan kechirar ekan.

I.I.Mechinkov (1845– 1916) Kovalevskiy bilan birgalikda kovakichlilarning embrion taraqqiyoti ustida tadqiqot ishlari olib bordi. Ularning birgalikda olib borgan ishlari, hayvonlarning mikroskopik tuzilishini o'rganishdagi qator tadqiqotlari kelajakda evolyutsion gistologiya va embriologiya faniga asos bo'lib xizmat kildi. Oliy o'quv yurtlari, ilmiy-tadqiqot institutlari ochildi va ularning kafedralarida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borildi. Ko'pgina ilmiy ishlar, masalan tasviriy tekshirish va eksperimentel tekshirish usullari bilan bir qatorda, yangi zamonaviy tekshirish usullari keng joriy qilina boshlandi. Masalan, bioximiya, tsitoximiya, radiografiya va oxirgi vaqtlarda elektron mikroskopiyaning qo'llanishi fanga yangidan-yangi ma'lumotlarni olib kirdi.

A.A.Savarzin (1886– 1945) Leningrad universitetida evolyutsion gistologiyaga asos soluvchilardan biri bo'ldi. U to'qimalarning evolyutsion taraqqiyoti bilan shug'ullandi. Funktsional printsipga asos solgan o'zining mashhur klassifikatsiyasini tuzdi. Olim organizmning har xil organlarida uchraydigan to'qimalarni asosan 4 gruppaga bo'ladi. Birinchisiga himoya vazifasini bajaruvchi chegara yoki epiteliy to'qima kiradi. Bu to'qimada moddalar almashinuvi jarayoni sodir bo'ladi. Ikkinchi tipdagi to'qima gruppasiga ichki muhitni ta'minlovchi to'qimalar kiradi umurtqalilarda bu gruppaga skelet suyaklari ham kiradi. Bu to'qimalar ishtirokida hamma moddalarning almashinuv reaksiyalari sodir bo'ladi. Uchinchisiga muskul, to'rtinchisiga esa nerv sistemasini hosil qiluvchi nerv to'qima kiradi. Bular organlarning bir-biri bilan aloqadorligini ta'minlabgina qolmay, balki tashqi muhit bilan bo'ladigan aloqani ham ta'minlab turadi.

U filogenetik jihatdan bir-biridan uzoq turuvchi hayvonlar to'qimasidagi o'xshashlikni «to'qimalar evolyutsiyasining parallel qatori» deb atadi.

N.G.Xlop in (1897– 1961) gistologiya fanida o'zining «to'qimalarining divergen evolyutsiyasi» g'oyasi bilan mashhurdir. Bu g'oyaga ko'ra to'qimalar divergent yo'l bilan rivojlanib boradi. Binobarin har bir hayvonot turi paydo bo'lishida shu tur ichidagi belgilar ajralib, o'z navbatida, bu belgilar yangidan-yangi to'rlar oilalarni hosil qiladi.

B.I.Lavrentev (1892– 1944) neyrogistologiya sohasida buyuk kashfiyotlar qildi. U o'z ishlarida vegetativ nerv sistemasi, interneyronal sinapslarning va boshqa turli hil sinapslarning gistologik tuzilishlari va ularning vazifalarini o'rganib chiqish. U to'qima va organlar innervatsiyasini ularga boradigan nerv tolalarini kesib qo'yib o'rganish samarali ekanligini tasdiqlab berdi va oldin qo'llab kelingan fibrinlar uzluksiz nazariyani bekor qilib, fanda neyron nazariyasiga asos soldi. Yirik gistologlardan A. E. Rumyantsev, V. G. Eliseev, G. K. Xrushchikov va boshqalar biriktiruvchi to'qima gistofiziologiyasini atroflicha o'rganib, unga kiruvchi to'qima hujayralari bilan mexanik elementlarning mikroskopik, tuzilishini va har qaysisining organizmdagi fiziologik faoliyatini mukammal o'rganib, gistofiziologiya faniga yangi tadqiqotlar bilan kirdilar.

So'nggi vaqtlarda bir guruh gistologlar tsitologiya sohasida ham talaygina ishlar qildilar. Hujayralarning morfologik fiziologik bioximiyaviy va fizik-ximiya tuzilishini chuqur o'rganib chiqdilar. Zamonaviy usullar yordamida hujayralar ichidagi organoidlar bilan hujayra kiritmalarini, ularda sodir bo'ladigan morfologik hamda sifat o'zgarishlarining fiziologik jihatlarini tadqiq qildilar. Masalan, olim D. I. Nasonov har bir hujayraning vazifasi uning yashash sharoiti va holatiga bog'liq ekanligini tasdiqlab, *paranekroz* nazariyasini yaratdi.

Bir qator olimlar esa zamonaviy usullardan foydalanib, hujayra morfologiyasini atroflicha chuqur o'rganar ekanlar, endoplazmatik to'r, ribosoma va lizosomalarni kashf etdilar. Molekulyar biologiya usullari yordamida DNK ning rolini isbotladilar.

Xulosa qilib aytganda, hozirgi zamon gistologiyasi mustaqil fan sifatida tarkib topar ekan, biologiya sohasida juda ko'p muammolarni echib berdi va endilikda etakchi fanlar qatoridan o'rin oldi.

Ayniqsa elektron mikroskopning dunyoga kelishi gistologiya fanida juda katta voqea bo'ldi. Hozir elektron mikroskopik tadqiqotlar juda yaxshi yo'lga qo'yilgan. Moskvada MGU ning kafedra va laboratoriyalarida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar, Meditsina Fanlar akademiyasiga qarashli Odam morfologiyasi institutidagi ilmiy ishlar shular jumlasidandir. Tsitologiya va gistologiya fanlarining rivojlanishida O'zbekiston olimlari ham o'zlarining munosib hissalarini qo'shdilar. O'zbekistan Fanlar akademiyasi Bioximiya bilimgo'hida akademik J. X. Hamidov rahbarlik qilayotgan kollektiv tomonidan radiatsiya ta'sirida endokrin bezlar va neyronendokrin sistemalar morfofiziologiyasida bo'ladigan o'zgarishlarga oid ilmiy ishlar zamonaviy usullar yordamida yoritilib borilmoqda. Hozirgi vaqtda bu kollektiv neyronlarning o'sishi, rivojlanishi va tabaqalanishida muhim vazifani bajaradigan nerv o'sishini ta'minlanadigan omillarni har xil to'qima va organlardan ajratib olish kabi muammolar bilan shug'ullanmoqdalar. So'nggi yillarda kollektiv tomonidan sog'lom hayvon geni boshqa urug'langan tuxum hujayraga mikroin'ektsiya qilish usuli bilan o'tkazish kelajakda irsiy kasalliklarni yo'qotish hamda zotli mollarni tanlab olish kabi irsiyat omillari va hujayra injeneriyasiga oid biotexnologiya muammolari yoritilib borilmoqda. Toshkent davlat meditsina institutida esa akademik K. A. Zufarov rahbarligida O'zbekistonda birinchi bo'lib meditsina sohasida elektronmikroskopik avtoradiografiya hamda tsitoximiya usullari yo'lga qo'yildi. Buyrak me'da ichak sistemasining tsitologiyasi, tsitoximiya va elektron mikroskopiyasi K.A. Zufarov kollektivi ishida asosiy o'rin egallaydi. Endilikda

olimlar oldida hujayra biologiyasi, gistologiya va immunologiya hamda biotexnologiya sohasida olib borilishi lozim bo'lgan ulkan tadqiqotlarni rivojlantirish muammolari turibdi, molekulyar biologiya, qiyosiy gistologiya muammolari yoritilib berilmoqda.

Muhokama uchun savollar:

1. Dastlab to'qimalarni qaysi olim o'rgangan?
2. Gistologiya fanining rivojlanishiga xissa qo'shgan chet ellik va O'rta osiyolik olimlarni aytib bering?

Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.

1. Gistologiya fani muammolarini kelajakda yanada zamonaviy usullar bilan o'rganish.
2. To'qimalara ro'y beruvchi jarayonlarni evolyusion nuqtai nazardan o'rganish.

Mavzuga oid adabiyotlar:

Asosiy adabiotlar ro'yhati

1. Кодиров И.К. Гистология «Ўқитувчи» Тошкент. 1993.
2. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991
3. Ҳамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие, 1985.
4. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва, 2002.
2. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительной ткани. М., Наука, 1976.
3. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.
4. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва, Высшая школа, 1962.

2-Mavzu: TO'QIMA HAQIDA MA'LUMOT

Fanni o'qitish texnologiyasi:

“To'qima haqida ma'lumot” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs,vaqt
1	Tayyorlov bosqichi 1.1.Dars maqsadi: Odam to'qimalari haqida ma'lumot berish. 1.2.Identiv o'quv maqsadlari. 1.2.1. To'qima nima ekanligini tushuntirib bera oladi. 1.2.2. To'qimalarni klassifikasiyalay oladi. 1.2.3. To'qimalarni regenerasiyasini tushuntirib bera oladi.	O'qituvchi

	<p>1.3. Asosiy tushunchalar: to'qima, ontogenez, chegeralovchi to'qima, ichki muhit to'qimalari, muskul to'qimasi, nerv to'qimasi, regenerasiya, metaplaziya, korrelyasiya, rekapitulyasiya.</p> <p>1.4. Dars shakli: guruh va mikroguruhlarda ishlash, hikoya qilish</p> <p>1.5. Metod va usullar: Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish.</p> <p>1.6. Kerakli jihozlar: ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.</p>	
2	<p>O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi:</p> <p>2.1. Mavzu e'lon qilinadi.</p> <p>2.2. Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.</p>	O'qituvchi, 15 minut
3	<p>Guruhda ishlash bosqichi:</p> <p>3.1. Talabalarga muammoli savol beradi.</p> <p>3.2. Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi.</p> <p>3.3. Umumiy xulosalar chiqariladi.</p> <p>3.4. Umumiy xulosaga kelinadi</p>	O'qituvchi-talaba 40 minut
4	<p>Mustahkamlash va baholash bosqichi:</p> <p>4.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • To'qima nima? • Ontogenezda to'qimalar qanday shakllanadi? • A.A.Zavarzin bo'yicha to'qimalar qanday klassifikasiyalanadi? • Hozirgi vaqtda asosan qanday klassifikasiyadan foydalanilmoqda? • Regenerasiya necha xil bo'ladi? • Metaplaziya nima va u necha xil bo'ladi? <p>4.2. Eng faol talabalar (baholash mezonida) baholanadi.</p>	O'qituvchi 15minut
5	<p>O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi:</p> <p>5.1. Talabalar bilimi taxlil qillnadi.</p> <p>5.2. Mustaqil ish topshiriqlari beriladi.</p> <p>5.3. O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.</p>	O'qituvchi 10 minut

Asosiy savollar:

1. To'qima nima va u ontogenezda qanday shakllanadi.
2. To'qimalar klassifikasiyasi.
3. To'qimalar regenerasiyasi.
4. To'qimalar evolyusiyasi.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar: *to'qima, ontogenez, chegaralovchi to'qima, ichki muhit to'qimalari, muskul to'qimasi, nerv to'qimasi, regenerasiya, metaplaziya, korrelyasiya, rekapitulyasiya.*

Mavzuga oid muammolar:

1. To'qimalar regenerasiyasini tezlatish va undan organ hosil qilish?
2. To'qimalarni evolyusion nuqtai nazardan o'rganish?

1- savol bo'yicha dars maqsadi: To'qima va uning ontogenezda qanday shakllanishi haqida tushuncha berish.

Identiv o'quv maqsadlari.

- 1.1. To'qima nima ekanligini aytib bera oladi.
- 1.2. Ontogenezda to'qimalarning shakllanishini tushuntirib bera oladi.

Birinchi savol bayoni.

Tsitologiya kursidan ma'lumki, odam va hayvonlar organizmining eng kichik organi bu — hujayradir. Har bir hujayra o'zining morfolgik tuzilishi va joylashgan urniga ko'ra muayyan fiziologik vazifaga ega va aksincha, har bir hujayraning fiziologik vazifasi uning tuzilishi va o'rnini belgilaydi. Evolyutsion taraqqiyot davrida ekologik muhitning o'zgarishi organizm bu o'zgarishlarga moslashishiga, ya'ni adaptatsiyaga majbur etadi. Organizmning bunday moslashish jarayonida hujayra acociy rol o'ynaydi. Hujayra tashqi muhitga moslashar ekan, organizm tashqaridan morfologik o'zgarishga uchraydi. Bu xildagi o'zgarishlarni, masalan, turli sinflarga mansub hayvonlar turlarida ochiq oydin ko'rish mumkin. Demak, tashqi muhit tadbirida hujayralar o'zgarar ekan, ulardan tarkib topgan to'qimalarda ham shunday o'zgarish (moslashish) jarayoni codip bo'ladi. Xo'sh, to'qimaning o'zi nima?

To'qima bu—ko'p hujayrali organizmning tarixiy filogenetik rivojlanishi jarayonida vujudga kelgan, muayyan bir fiziologik vazifani bajarishga ixtisoslashgan hujayra va hujayralararo elementlar (strukturalar) majmuasidan tarkib topgan tuzilma. U ham o'ziga xos bir sistema, chunki bir emas, balki bir necha elementdan hujayra va hujayralararo moddalardan tashkil topgan bo'ladi. To'qimani hujayraga nisbatan sistema desak, organlarga nisbatan element deyiladi. Chunki to'qimalar birlashib muayyan organni hosil qiladi. Ammo barcha organlarning to'qimalari hamisha bir xil tuzilgan bo'lmaydi. Har qaysi to'qima u qaysi organ to'qimasi bo'lishiga qarab, muayyan morfologik struktura va vazifaga ega bo'ladi. Chunonchi: 1) strukturasiga ko'ra: *epiteliy* (chegaralovchi) to'qimasi, *ichki muhit to'qimalari* (qon, interstitsial, skelet to'qimalari), *nerv sistemasi to'qimasi* va *muskul to'qimasi* bo'ladi. Bular ko'p hujayrali hayvonlarning barchasida uchraydi va qaysi organda bo'lishiga qarab, ko'pmi-ozmi ahamiyatga ega; 2) bajargan vazifasiga ko'ra, garchi umumiy bo'lca ham: chegaralab turuvchi, ichki muhiti doimiy ravishda bir xil saqlab turuvchi, qisqartiruvchi, ta'sirlanishni idrok etuvchi, uzatuvchi va analiz qiluvchi to'qimalar farq qilinadi. Yana ham aniqroq qilib aytadigan bo'lsak, ularning har qaysisi umumiy vazifalari doirasida alohida ixtisoslashgan maxsus funktsiyani bajaradi. Masalan, ichki muhit to'qimalari—qon bilan limfa tomirlarda harakatlanib, moddalar

almashinuvi mahsulotlarini, shuningdek, oziq moddalarni tashiydi; shu ichki muhit to'qimalarining boshqa bir xili, masalan, g'ovak biriktiruvchi to'qima esa boshqa mexanizmlar yordamida bu moddalarni tomirlar devoridan ishlab turgan to'qimalarga o'tkazadi. Nerv sisgemasi to'qimalari xususida ham shunday fikrni bildirish mumkin. Masalan, nerv to'qimasi mazkur sistemada acociy vazifani bajarsa ham, ammo nerv sistemasi to'qimasining bir xil tipi hisoblangan neyrogliylar yordamisiz u ham o'z vazifasini to'la bajara olmaydi va hokazo.

To'qimalar, odatda, embrion rivojlanishi davrida embrion varaqlarining u yoki bu qismlaridan rivojlanadi, bunyodga keladi va hayot faoliyati davrida, yuqorida aytilganidek joylashgan o'rniga, binobarin, to'riga ko'ra har xil vazifa bajaradi. Demak, to'qimalarni o'rganishda dastlab ularning evolyutsiyasiga murojaat qilish kerak. Bu jarayonni o'rganuvchi predmet *evolyutsion gistologiya deb* ataladi. Gistologiyaning bu sohasini asosan I. I. Mechnikov, A. A. Zavarzin, N. G. Xlopni rivojlantirdilar va yangi g'oyalar bilan boyitdilar.

Odam va hayvonlarning embrional rivojlanishi bilan tanishar ekanmiz, jinsiy yo'l bilan ko'payadigan barcha ko'p hujayrali organizmlar ikki jinsning gaploid hujayralari qo'shilishidan vujudga keladi. Aniqroq qilib aytganda, ikkita jinsiy (urg'ochi va erkak) hujayra qo'shilganda zigota hosil bo'ladi. Tsitologiyadan ma'lumki, zigota organizmda mavjud barcha hujayralarga boshlang'ich moddiylik beradi.

Organizm embrional rivojlanishining dastlabki bosqichlarida irsiy omillar bilan birga muhit ta'sirida embrion hujayralari tabaqalanadi va o'ziga xos murakkab tuzilishga ega bo'ladi. So'ng bu hujayralar rivojlanib ulardan har xil to'qima elementlari shakllanadi. Embrion murtagidan hosil bo'lgan va kam tabaqalangan hujayralarning rivojlanishi natijasida (ontogenezda) to'qima paydo bo'lish jarayoni *gistogenez deb* ataladi.

Ma'lumki, hujayralar tabaqalanib borishi bilan bir vaqtda ularning soni ham ortib boradi, hajmi ham kattalashadi, bunga *o'sish*, jarayoni deyiladi. Hujayralar faoliyatida bunday jarayon kechishi individual rivojlanish biologiyasiga xos xususiyat deb qaraladi. Demak organizmning embrional rivojlanishi davrida hujayralar muttasil ko'payadi, o'sadi va takomillashib boradi. Bu esa har xil hujayralarning tarkib topishiga va organizmni shakllanishiga sababchi bo'ladi, ya'ni takomillashish jarayonlari natijasida embrion hujayrasida kelajakda hosil bo'ladigan to'qimaga xos struktura va xususiyatlar shakllana boradi.

Odatda to'qimalarning shakllanishigacha bo'lgan davr, ya'ni jinsiy hujayralar qo'shilib, zigota hosil qilganidan boshlab to to'qima shakllanguncha bo'lgan davr to'rt davrga bo'lib o'rganiladi: 1) ootipik davr; 2) blastomer davri; 3) murtak davri; 4) to'qima (gistogenez) davri.

Ootipik davrda kelgusi to'qima hosil bo'ladigan materiallar tuxum hujayra zigota tsitoplazmasining tegishli qismida joylashgan bo'ladi. Masalan, amfibiyalarda xorda–mezoderma materiallari tuxum hujayra tsitoplazmasining o'roqsimoi qismida joylashgan. hozirgi vaqtda tuxum hujayra yoki zigotaning rivojlanishi davrida kelgusi hosil bo'ladigan to'qima qismlarini taxminiy aniqlash mumkin hujayraning ana shu qismi takomillashib borib, kelajakda undan u yoki b u to'qima shakllanadi. Bunga *prezumptiv* (boshlang'ich) *urchuqlar deyiladi*. Hozirgi vaqtda gistogenez jarayoni

zamonaviy radioavtografiya usulida, ya'ni radioaktiv moddalar yuborib tadqiq qilish usullarida yaxshi o'rganilgan.

Blastomer davri ootipik davrning davomi bo'lib, bunda zigota bo'linishi natijasida ko'plab blastomerlar ya'ni o'ziga xos yangi mustaqil hujayralar hosil bo'la boshlaydi. Bular esa o'z navbatida bo'linib maydalanar ekan, o'zi bilan kelajakda hosil bo'ladigan to'qima yoki organlarning boshlang'ich elementlarini olib o'tadi. Binobarin, etilgan blastulaning turli qismlarini tashkil qiluvchi blastomerlar ham o'zaro bir-biridan farq qiladi.

Embrion rovojlantirishining navbatdagi davrlarida blastomerlar shakllanishi, ichki tuzilishi hamda vazifalari bir-biridan farq qiladigan turlicha yo'nalish oladi. Embrion rivojlantirishining blastomer davri ham hozirgi kunda yaxshi o'rganilgan bo'lib, har bir blastomerning kelajakdagi taqdiri, ya'ni u kelajakda organizmning qaysi sistemalari rivojlantirishida ishtirok etishi ma'lum.

Murtak davrida embrional rivojlantirishning blastula davri tugab, murtakning boshlang'ich urchuqlari hosil bo'la boshlaydi. Bunda kelajakda turli to'qima va organlarni hosil qiladigan hujayralar, ya'ni urchuqlar (chegaralangan qismlar) paydo bo'ladi. Murtak davrida o'ziga xos tuzilgan hujayralardan tashkil topgan *embrion varaqlari* hosil bo'ladi va ular tabaqalanishi natijasida har xil to'qimalar vujudga keladi. Masalan, ektodermadan shakli naysimon nerv to'qimasi urchug'i ajralib chiqadi, mezodermadan esa har xil somit bo'g'imlar hosil bo'lib, so'ngra ular sklerotom, mitom, dermatom va splanxiotomlarga ajraladi.

Umurtqali hayvonlarda, ko'pincha, yuqorida aytilgan boshlang'ich urchuqlar bilan birgalikda mezenxima ham shakllana boshlaydi. Mezenxima asosan embrionning o'rta varag'idan hosil bo'lgan mezodermaning turli qismlaridai ajralib chiqqan hujayradan tarkib topgan bo'ladi va boshlang'ich urchuqlarning oraliq bo'shliqlarini to'ldirib turadi. Mezenxima tabaqalanishi natijasida esa shakli va vazifasi har xil to'qimalar hosil bo'la boshlaydi. Masalan, qon hujayralariga, suyak biriktiruvchi va silliq muskul to'qimalariga boshlang'ich moddiylik mana shu mezenximadan o'tadi.

To'qima (gistogenez) davrida to'qima urchug'idan o'ziga xos tuzilgan va muayyan vazifalarni bajarishga moslashgan etuk to'qimalar etishib chiqadi. har bir to'qimaning shakllanish jarayoni o'ziga xos yo'nalishda sodir bo'lib, bir-biridan tubdan farq qiladi. To'qimalarning mana shunday boshlang'ich urchuqdan hosil bo'lish jarayoni *gistogenez* deb ataladi. Binobarin, to'qima davri gistogenez davri hamdir. To'qimalar hosil bo'ladigan boshlang'ich urchuqda o'ziga xos o'zgarishlar sodir bo'ladiki, natijada urchuq hujayralari va hujayrasiz tuzilmalari ixtisoslashib, har xil to'qimaga xos morfologik tuzilish va o'ziga xos fiziologik, shu bilan birga ximiyaviy xususiyatlar kasb etadi. Bu jarayon davom etishi natijasida bora-bora organizmda to'qima, organ va sistemalar bunyodga keladi.

Demak embrional rivojlantirish davrining dastlabki bosqichida avval oddiy tuzilgan murtak hosil bo'lsa, rivojlantirishning oxirgi davrlarida murakkab tuzilgan va endilikda muayyan vazifani bajara oladigan to'qima va organlar paydo bo'ladi.

Embrional rivojlantirishning mana shu gistogenez davrida hujayralarning morfologik tuzilishi va fiziologik holatini ularning tarkibiy qismi, ya'ni ximiyaviy strukturasini ta'minlaydi. Chunki hujayralarning ximiyaviy strukturasini ularda boradigan

moddalar almashinuvi jarayoniga bog'liq. Binobarin, har bir embrion hujayrasida moddalarning almashinuv, jarayoni o'ziga xos fiziologik faoliyatiga qarab turlicha, oziq moddalarga bo'lgan ehtiyoji ham turlicha bo'ladi. Masalan, jo'ja embrioni yuraginiig rivojlanishi uchun organizmida glyukoza kontsentratsiyasi juda past bo'lishi kerak nerv to'qimasi esa bunday sharoitda rivojlana olmaydi, chunki uning rivojlanishi uchun glyukoza kamida ikki baravar ko'p bo'lishi shart.

Hozirgi vaqtda eksperimental tajribalar o'tkazib ob'ektga gistogenez jarayoniga ta'sir qiluvchi har xil moddalar yuborib, ularning to'qimalar rivojlanishiga ta'siri o'rganib chiqilgan. Ma'lum bo'lishicha glikoliz (yodatsetat) va tsianidlar jo'ja miyasining o'sishini susaytiradi, yurakning rivojlanishiga esa aytarli ta'sir qilmaydi; flyuoridlar esa aksincha, yurak to'qimasining rivojlanishini susaytiradi, miya rivojlanishiga esa uncha ta'sir qilmaydi. Embrional rivojlanish davrida moddalar almashinuvi jarayoni turli to'qimalarda turlicha borishi ular tarkibidagi fermentlar miqdori va aktivligi har xil bo'lishini taqozo qiladi. Demak *tabaqalanish (differentsiyalanishi)* jarayoni deganda, o'z regionida o'ziga xos moddalar almashinuviga ega bo'lgan, natijada o'ziga xos morfologik tuzilishga va fiziologik vazifani bajarishga olib keladigan jarayon tushunilsa, hujayra va to'qimalar tabaqalanishi (differentsiyalanishi) deganda, bir xil hujayra va to'qimalarda farqlanish yuzaga kelishi, ularning ontogenez jarayonida ixtisoslanishga sabab bo'ladigan o'zgarishlarga uchrashi tushuniladi.

Muhokama uchun savollar:

1. To'qima nima?
2. Ontogenezda to'qimalar qanday shakllanadi?
3. Tabaqalanish nima?

2-savol bo'yicha dars maqsadi: To'qimalar klassifikatsiyasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 2.1. To'qimalarni klassifikatsiyalay oladi.
- 2.2. Hozirgi davrdagi morfo-funksionnal klassifikatsiyani izohlab bera oladi.

Ikkinchi savolning bayoni.

To'qimalar hozirgi zamon mikroskoplari va yangi tadqiqot usullari yordamida har tomonlama o'rganilishiga qaramay, shu vaqtgacha ularni aniq mujassamlashtiradigan yagona klassifikatsiya tuzilgan emas. Binobarin, to'qimalar tuzilishi, vazifasiga va rivojlanish xususiyatlariga qarab bir oz shartli ravishda bir necha guruhga bo'linadi. Har qaysi to'qima hujayralari o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'lib, organizmning turli qismida joylashgan va turlicha vazifalarni bajarishga moslashgan. Yana shunday to'qimalar borki, o'zi bir xil bo'lishiga qaramay, organizmning hamma qismida uchraydi va har xil morfologik tuzilishga ega bo'ladi va turlicha fiziologik vazifani bajaradi.

Masalan, *epiteliy to'qimasi* organizmning juda ko'p qismida uchraydi va har qaysisi vazifasiga ko'ra boshqasidan farq qiladi. Chunonchi, *yassi epiteliy* — u asosan ichki organlarning tashqi muhit bilan bog'lanmagan bo'shliq yuzalarini qoplab turadi

va charvi, o'pkaning plevra pardasi va yurak xaltachasi yuzasini qoplovchi vazifasi bilan birga trofik va himoya vazifalarini ham o'taydi. *Kubsimon* va *tsilindrsimon epiteliy* hujayralari buyrak kanalchalari devorida va tashqi sekretiya bezlarining kichik va katta diametrdagi chiqaruv kanalchalari devorida hamda qalqonsimoi bez va ovqat hazm qilish sistemasining devorlarida uchraydi, o'ziga xos maxsus fiziologik vazifalarni bajaradi. Xuddi shuningdek ko'p qatorli kiprikli epiteliy va ko'p qavatli epiteliy ham o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'lib, turli xil vazifalarni bajaradi. Organizmda uchraydigan boshqa xil to'qimalar ham shunga o'xshash keng tarqalgan. Ularning hujayra elementlari va oraliq moddalari ham o'ziga xos fiziologik xususiyatlarga ega.

Aytilganlaridan ko'rinib turibdiki, to'qimalar har xil, ularning vazifasi ham har xil. Shuni hisobga olgan olimlar ularning yagona klassifikatsiyasini tuzishga ko'p harakat urinib ko'rdilar. Masalan, to'qimalarning mikroskopni tuzilishi va rivojlanishi asosida birinchi klassifikatsiya tuzish XIX asrda Evropada boshlandi. I. Leydig 1853 yili «Reptiliya va baliqlar anatomiyasi bilan gistologiyasi haqida ma'lumotlar» nomli asarida birinchi marta to'qimalarning morfologik tuzilishi va fiziologik xususiyatlariga asoslangan klassifikatsiyani takdim etdi. Albatta, bu klassifikatsiya ayrim kamchiliklardan holi emas edi. Lekin shunga qaramay, gistologiya fanini o'rganishda u ancha qulayliklar yaratdi. Bejiz emaski, o'sha davr mutaxassis va olimlari o'z asarlarida bu klassifikatsiyadan uzoq yillar mobaynida foydalanib kelganlar. Masalan, A. Kelliker 1855 yili yozgan «Gistologiyadan darslik» asarida birinchi marta klassifikatsiyadan foydalangan. I. Leydig bilan A. Kellinger bu klassifikatsiyani yana ham mukammal o'rganib, takomillashtirib to'qimalarni to'rt guruhga bo'ladilar. Bular: 1) epiteliy; 2) biriktiruvchi to'qima va qon; 3) muskul; 4) nerv to'qimasi. Bu klassifikatsiyada to'qimalarning morfologik tuzilishi va fiziologik xususiyatlari nazarga olingani uchun unga «To'qimalarning morfofunktsional klassifikatsiyasi» deb nom berildi. Hozirgi vaqtda ham ko'pgina gistologlar shu klassifikatsiyadan foydalanib kelmoqdalar.

Keyingi yillarda to'qimalarni har tomonlama chuqur o'rganishda bir necha xil klassifikatsiyalar takdim etildi. Gistologlardan akad. A. A. Zavarzin organizmning evolyutsion rivojlanish davridagi hayot faoliyatini nazarda tutib, funktsional printsipga asoslangan klassifikatsiya tuzdi. Bunda u to'qimalarni bir-biridan quyidagicha farq qiladi.

1. *Chegaralovchi to'qima*–epiteliy to'qimasi nazarda tutiladi, ya'ni ximoya vazifasini bajaruvchi to'qima.

2. *Ichki muhit to'qimalari*–moddalar almashinuvida ishtirok etadigan, tayanch va mexanik, vazifalarni bajaradigan to'qimalar.

3. *Muskul to'qimasi*–organizmning ichki va tashqi organlari harakatini ta'minlovchi to'qima.

4. *Nerv to'qimasi*–tashqi va ichki ta'sirotda javob berish (reaktsiya ko'rsatish) xususiyatiga ega to'qima.

A. A. Zavarzin umurtqasiz va umurtqali hayvonlar to'qimasini qiyosiy o'rganar ekan, ular bajaradigan vazifasiga ko'ra, morfologik tuzilish jihatdan bir-biriga o'xshash bo'ladi, lekin har qaysi organizmda evolyutsion rivojlanish davrida bu o'xshashlik qisman farq qilib qolishi mumkin, deb tushuntiradi.

N. G. Xlopin o'zining genetik klassifikatsiyasini tuzganda esa to'qimalarning filogenez va ontogenez davrlardagi rivojlanishini asos qilib oladi. Bunda har bir to'qima rivojlanish davrida muayyan bir vazifani bajarish uchun shakllanib, o'zgarib boradi va butun organizm bilan bir butun holda muayyan fiziologik vazifani o'taydi. Binobarin, genetik evolyutsiya jarayonida belgilar shunday ajrala boshlaydiki, ajdodlardan qolib kelgan organizmlar guruhlari o'rtasida morfologik va funktsional farq paydo bo'ladi, deb ta'kidlaydi.

Bertalanffi va Lou (Bertalanff F. G. Lage., 1962) klassifikatsiyasida to'qima hujayralarining ko'payishi, ya'ni ularning proleferativ xususiyatlari asos qilib olingan. Uning nazarida, organizmning hamma organ va sistemalari proleferativ xususiyatlariga ko'ra uch guruhga bo'linadi:

1. Mitotik bo'linish xususiyatiga ega bo'lmagan hujayralar.
2. Kamroq ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralar.
3. Doimo bo'linib turish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralar.

Leyblond (Leblond I. f., 1964) tuzgan klassifikatsiya ham yuqoridagiga o'xshaydi:

1) mitotik ya'ni ko'payish xususiyatiga ega bo'lmagan hujayralar, bunga nerv to'qimasi, ya'ni neyronning ko'paymaslik xususiyati misol qilib olinadi;

2) o'sish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralar. Bunday hujayrali organlar ontogenez davrida o'sib, hujayralari ko'payib boradi, lekin organ etarli darajada shakllanib olganidan so'ng ko'payish jarayoni susayadi. Bunga jigar parenximasi va muskul to'qimasining tolachalari misol qilib olinadi;

3) doimo tiklanib turuvchi to'qimalar. Bunday hujayrali organlar sodir bo'lib turadigan bo'linish natijasida to'qimalarning yuza qismidagi hujayradan muttasil nobud bo'lib, to'kilib turadi va ularning o'rnini ko'payish natijasida hosil bo'lgan yosh hujayralar to'ldirib boradi. Bunga epidermis, ichak epiteliysi va qon shaklli elementlari ularni ishlab chiqaradigan hujayralarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Keyingi klassifikatsiya D. S. Sarkisovga (1970) tegishli bo'lib, u to'qimalarning qayta tiklanishi, ya'ni regeneratsiyaga asoslangan klassifikatsiyadir. Bunda to'qimalardagi regeneratsiya jarayoni har xil to'qimalarda turlicha tezlikda borishi nazarda tutilgan.

Adabiyotlarda yuqoridagi klassifikatsiyalardan tashqari, yana bir qancha klassifikatsiyalar keltirilgan bo'lib, ular asosan to'qimalarning ayrim xususiyatlariga asoslanib tuzilgan. Hozirgi vaqtda asosan morfofunktsional klassifikatsiyadan foydalaniladi. Bu klassifikatsiyaga muvofiq organizm to'qimalari besh guruhga bo'lib o'rganiladi.

1. Epiteliy to'qimasi o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'lib, hujayralari zich, ya'ni qatlam-qatlam bo'lib joylashgan. Bu to'qima orqali organizm bilan tashqi muhit o'rtasida moddalar almashinuvi sodir bo'ladi. Bundan tashqari, himoya qilish, co'rish, sekretsia va ekskretsia qilish xususiyatlariga ega bo'lgan epiteliylar ham bor. Epiteliy to'qimasi embrion rivojlanish davrida organizmning uchala varag'idan (ektoderma, entoderma na mezodermadan) hosil bo'ladi va o'zi qoplab turgan organ va sistemalarni, ko'p hujayrali hayvonlarning tashqi va ichki epidermis qavatini, ovqat hazm qilish sistemasi, havo yo'llari, siydik va tanosil yo'llari shilliq pardasini, seroz pardalarini va shuningdke, organizmdagi bir qator bezlarning o'z vazifasini bajarishida ishtirok etadi. Bordiyu, shu organ yoki sistemalar, hayvonlarning teri yoki

shilliq pardalari shikastlansa (jarohatlanib nekrozga uchrasa), epitelizatsiya sodir bo'lib, o'rnida yangi epiteliy to'qimasi hosil bo'ladi. Bu uning himoyalash xususiyatlaridan biridir.

2. Qon va limfa. Bular suyuq holda bo'lishiga qaramay to'qimalarga qo'shib o'rganiladi. Chunki ular tarkibi jihatidan suyuq hujayralararo moddadan va unda erkin suzib yuruvchi to'qima hujayralaridan tashkil topgan. Qon va limfa tomirlarni to'ldirib turadi. Moddalar almashinuvida o'ziga xos muhim vazifalarni bajaradi. Organizm uchun zarur bo'lgan moddalarni etkazib berish bilan birga moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'lgan chiqindi mahsulotlarni ajratish organlari orqali tashqariga chiqarilishida ishtirok etadi, kislorod almashinuvida esa aktiv qatnashadi. Shu bilan birga barcha organlar o'rtasida gumoral vazifani o'taydi, ya'ni organizmga gormonlar, mineral tuzlar va vitaminlar etkazib beradi.

3. Biriktiruvchi to'qima. Bunga siyrak biriktiruvchi to'qima, tog'ay va suyak to'qimalari kiradi. Biriktiruvchi to'qimalarning asosiy morfologik o'xshashligi, ular to'qima hujayralaridan va tolali hujayralararo moddadan tashkil topganligidadir. Bu to'qimalar organizmda trofik plastik himoya, mexanik va tayanch vazifalarini bajaradi.

Bu o'rinda shuni qayd qilish kerakki, qon, limfa va biriktiruvchi to'qimalar embrional rivojlanish davrida uning mezenxima hujayralaridan hosil bo'ladi. Shuning uchun ayrim qo'llanmalarda bu to'qimalar mezenxima to'qima deb, bir guruhga qo'shib ham o'rganiladi.

4. Muskul to'qimasi. Organizmda morfologik tuzilishi va joylashgan o'rniga ko'ra ikki xil, ya'ni silliq va ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalari uchraydi. Silliq muskul to'qimasi duksimon muskul hujayralaridan, ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi tsilindrsimon muskul tolachalaridan tarkib topgan. Muskullarning asosiy vazifasi organizmning tashqi va ichki organlari harakatini ta'minlashdan iborat.

Silliq muskul asosan ichki organlarning muskul qavatini tashkil qiladi va ritmik holda qisqarib turarkan, hech qachon charchamaydi, odam yoki hayvon ixtiyorisiz harakatlanib turadi.

Ko'ndalang yo'lli muskul asosan skelet muskulaturasini tashkil etib, tez qisqarib, tez charchaydi. Qisqarish yoki yozilish ham ixtiyoriy yuzaga keladi. Ammo yurak muskuli ham ko'ndalang yo'lli muskul tolasidan tashkil topganiga qaramay, silliq muskullarga o'xshab ixtiyorsiz qisqarish xususiyatiga ega.

Silliq muskullar mezenximadan, ko'ndalang yo'lli muskullar mezodermadan rivojlanadi.

5. Nerv to'qimasi. Nerv hujayralari asosan neyronlar bilan neyrogliyadan tashkil topgan. Neyronlarning vazifasi tashqi va ichki ta'sirni qabul qilib, uni bir neyrondan ikkinchi neyronga o'tkazishdan iborat. Neyroglia hujayralarining vazifasi ham nerv hujayralarining vazifasi bilan uzviy bog'langan bo'lib, trofik mexanik tayanch va fagotsitoz vazifalarni bajaradi. Nerv to'qimasi organizmning embrional rivojlanishi davrida embrionning ektoderma hujayralaridan ajralib chiqadi va rivojlanadi. Neyroglia hujayralari mezenximadan tarqaladi.

Bazal membrana organizmda uchraydigan to'qima hujayralaridan epiteliotsit va endoteliotsitlarning bazal qismlari, ularning ostida joylashgan biriktiruvchi to'qimadan bazal membrana (bazal plastinka) orqali ajralib turadi. Xuddi shunga

o'xshash, ko'ndalang yo'lli muskul tolalari ham bazal membrana yordamida atrofdagi to'qimalardan ajralib turadi. Bazal membrana aniq morfologik tuzilishga ega bo'lmagan parda bo'lib, uglerod, oqsil va lipoproteid moddalardan tarkib topgan murakkab tuzilmadir. U o'z faoliyatida trofik to'siq va chegaralab turuvchi kabi muhim vazifalarni bajaradi. Bazal membranada (plastinkada) qon tomirlar bo'lmaydi, uning atrofidagi to'qima hujayralariga oziq moddalar shu parda orqali filtrlanib o'tadi, shu bilan ular to'qimalararo moddalar almashniyuvida ishtirok etadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Dastlab to'qimalar kim tomonidan klassifikasiyalangan?
2. A.A.Zavarzin bo'yicha to'qimalar qanday klassifikasiyalanadi?
3. Bertalanff va Lage bo'yicha to'qimalar qanday klassifikasiyalanadi?

3-savol bo'yicha dars maqsadi: To'qimalar regenerasiyasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 3.1. To'qimalar regenerasiyasini tushuntirib bera oladi.
- 3.2. Regenerasiya turlarini ajrata oladi.

Uchinchi savolning bayoni.

Regeneratsiya organizmning tashqi muhit omillari ta'siriga moslashuvi natijasida takomillashib boradigan yoki har xil sabablarga ko'ra nobud bo'ladigan hujayralar, to'qimalar va organlar o'rnini qoplanib turadigan va tiklanadigan jarayondir. Regeneratsiya uch xil: fiziologik regeneratsiya, reperativ regeneratsiya, patologik regeneratsiya bo'ladi.

Fiziologik regeneratsiya–kundalik normal hayot davomida yashab, eskirib, nobud bo'ladigan to'qima hujayralari o'rniga yangi hujayralar bunyodga kelishidir. Fiziologiya regeneratsiyaga teri epidermis qavatining hujayralari yaqqol misol bo'ladi. Bunda epidermisning yuqori qavatini tashkil etuvchi muguzlangan hujayralar muttasil to'kilib turadi, o'rnini esa bazal hujayralar ko'payishi natijasida hosil bo'ladigan yangi hujayralar to'ldirib turadi. Xuddi shuningdek fiziologik regeneratsiya jarayonini qon shaklli elementlari misolida ham ko'rish mumkin, ya'ni qizil qon tanachalari o'z vazifasini bajarib bo'lganidan so'ng, ular o'rnini ko'mikda hosil bo'ladigan yangi yosh eritrotsitlar to'ldirib boradi. Bunday holni boshqa hujayralar faoliyatida ham ko'rish mumkin.

Reperativ regeneratsiya. Bu regeneratsiyaning fiziologik regeneratsiyadan farq qiladiki, bunda to'qima hujayralari fiziologik eskirishi (nobud bulishi) natijasida yangidan hosil bo'lmay, balki patologiya natijasida nobud bo'lib, emirilib, yangilari vujudga keladi. Reperativ regeneratsiya tsitologik sharoitda yuzaga keladi va shu sababli ham u normadan miqdor va sifat jihatidan farq qiladi. Bunga operatsiyalardan so'ng tig' tekkan joyining bitishi, tiklaishi misol bo'ladi.

Patologik regeneratsiya. Har xil sabablarga ko'ra, patologik jarayonlardan keyin to'qima hujayralarining nobud bo'lishi va o'rnini to'ldirilishiga patologik regeneratsiya deyiladi. Bunda regeneratsiya jarayoni kechikishi buzilishi yoki butunlay bo'lmasligi mumkin. Regeneratsiya jarayoni qanday kechmasin, uning tezligi va sifati

organizmning o'sha vaqtdagi xilma-xil reaktiv holatiga bog'liq bo'ladi. Bu holatni, odatda, nerv sistemasining holati, oziqlanish, yallig'lanishning bor-yo'qligi, to'qimadagi mahalliy shart-sharoit–innervatsiya, limfa aylanishi, qon aylanishining qoniqarli yoki qoniqarsiz bo'lishi, organizmning yoshi, yashash sharoiti va boshqalar belgilaydi. Shularga asoslanib, regeneratsiya jarayoni to'qimalarda ma'lum sur'at bilan borishi yoki butunlay yuzaga chiqmasligi mumkin deymiz. Shikastlangan to'qima nerv sistemasidn mahrum bo'lgan (tajriba vaqtida nervsizlantirilgan yoki nerv travmatik shikastlangan) hollarda regeneratsiya butunlay bo'lmasligi yoki nihoyatda sust, sifatsiz bo'lishi mumkin. Ha deganda, bitavermaydigan xronik jarohatlar, yaralar paydo bo'lishiga asosiy sabab shu erdagi nerv hujayralarining nobud bo'lganligidir.

Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, shikastlangan yoki bip qism patologik jarayon tufayli xastalangan ichki organlar (jigar, me'da osti bezi, buyraklar jinsiy bezlar, taloq va boshqalar)da regeneratsiya faqat shularning o'zida bormasdan, balki sog' qolgan organ qismida ham boradi. bunga *kompensator gipertrofiya* deyiladi. Bunday regeneratsiya, odatda, organing dastlabki hajmi va funksiyasini tiklashga olib keladi.

Ayrim hollarda regeneratsiya jarayoni kuchayib ketib, ortiqcha to'qimalar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi, bunga *superregeneratsiya* deyiladi.

Regeneratsiya jarayonida to'qimaning bir turi o'rnida ikkinchi turi hosil bo'lish holatlari ham uchraydi. Masalan, bronxlar yallig'lanishi natijasida ular devorini qoplagan kiprikli tsilindrsimon epiteliy o'rnida ko'p qavatli yassi epiteliy hosil bo'lishi mumkin.

To'qimalarning regeneratsiya yo'li bilan o'sishi (gistogenez) kam tabaqalangan birlamchi hujayralarning yangidan hosil bo'lishi natijasida sodir bo'lishi ham mumkin. Binobarin, ularning ko'payishi jarohatlangan joyni to'ldirib, to'qima bitishini ta'minlaydi.

Regeneratsiya to'liq va chala bo'lishi mumkin. To'liq regeneratsiya *restitutsiya* deb yuritiladi. Bunda nobud bo'lgan to'qima o'rnida tuzilishi hamda funksiyasi jihatidan yo'qotilgan to'qimaga batamom mos keladigan yangi to'qima hosil bo'ladi, teri jarohatining bitishida epiteliy qatlaminig to'liq tiklanishi, muskul butunligi buzilganida esa muskul to'qimaning to'liq tiklanishi bunga misol bo'ladi.(Chala regeneratsiya, ya'ni *substitutsiyada* jarohatlangan joy asli to'qimaga o'xshash to'qima bilan to'ldirilmasdan, balki biriktiruvchi to'qima bilan to'ldiriladi va asta-sekin zichlashib, burishib chandiqa aylanadi. Bunday chala regeneratsiyaga jarohatning chandiqlanib bitishi ham deyiladi.

Ayrim vaqtlarda to'qimalar ularda o'ziga xos regenerator elementlar paydo bo'lishi bilan ham tiklanishi mumkin. Masalan, shikastlangan muskul to'qimasida «muskul murtaklari» hosil bo'lib, ularning ko'payishi natijasida tiklanish jarayoni boradi, lekin, albatta, bu oxirigacha etmaydi, natijada, nuqson asosan biriktiruvchi to'qima hisobiga to'ladi.

Yuqorida aytilgan holatlar ko'pincha regeneratsiya bo'ladigan *metaplaziya* (tubdan o'zgarish) asosida yuzaga keladi. Mazkur holda metaplaziya to'qima funksiyasi o'zgarishi tufayli sodir bo'ladi. Shunday qilib, to'qimalarda regeneratsiya,

ya'ni tiklanish jarayoni bir necha xil bo'lib, ularning normal kechishiga ko'p omillar ta'sir etadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Regenerasiya nima?
2. Regenerasiya necha xil bo'ladi?
3. Kompensator gipertrofiya nima?

4-savol bo'yicha dars maqsadi: To'qimalar evolyusiyasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 4.1. To'qimalar evolyusiyasini tushuntirib bera oladi.
- 4.2. To'qimalar evolyusiyasining ahamiyatini izohlab bera oladi.

To'rtinchi savolning bayoni.

Ma'lumki, har bir tirik mavjudotning o'z evolyutsiyasi bor. Xuddi shuningdek to'qimalarning ham evolyutsiyasi bor. Xususan, to'qimalar evolyutsiyasi ularning filogenezda rivojlanishidan boshlanadi. Uni o'rganishda I. I. Mechnikovning fagotsitella nazariyasi muhim rol o'ynaydi. Uning fikricha, qadim ajdodlarimizda «fagotsitellalar» deb ataluvchi sharsimon kolonial shakllar bo'lgan. Koloniyalar tashqarisidagi hujayralar oziq moddani qamrab olib koloniyalar orasiga kirib ketgan. Keyinchalik mazkur hujayralar koloniyalarning muayyan eriga o'rnashib olgan, ularning chekkasida qolgan hujayralar esa harakatlanish hamda oziq moddani qamrab olish vazifasini bajargan. Shunda ichkaridagi hujayralar amyobasimon harakatlanish qobiliyatini saqlab qolib, oziq bilan ta'minlaydigan va fagotsitoz yordamida himoya qiladigan funktsiyalarni bajaradigan bo'lib qolgan.

L. A. Zavarzin Mechnikovning mazkur nazariyasiga qisman qarshi chiqqan bo'lsada, ammo ko'p hujayrali sodda hayvonlar fagotsitellalarga o'xshaydigan juda mayda shaklga ega bo'lgan va ular ikkita to'qimadan tashkil topgan, deydi. Ular chegaralovchi to'qima bilan ichki muhit to'qimasidir. *Chegaralovchi* to'qima hayvonning tashqi yuzasida joylashgan bo'lib, oziq moddalarni qamrab olgan, uni harakatlantirib turgan va birlamchi javob beradigan bo'lgan. *Ichki muhit to'qimasi* esa moddalar almashinuvini ta'minlab turgan va tashqi muhit bilan organizm o'rtasidagi bog'lovchi funktsiyasini bajargan. Bor-yo'g'i mana shu ikki xil to'qima butun hayvonlar organizmidagi barcha — chegaralovchi, harakatlantiruvchi, trofik funktsiyalarni va shuningdek ta'sirlanish vazifasini bajargan. Ilgari yashagan ko'p hujayrali sodda hayvonlarning jami ana shunday morfologik va funktsional tabiatga ega bo'lgan. Biroq vaqt o'tishi bilan ular organizmida sekin-asta takomillashish jarayoni ketadi va bir vaqt keladiki, chegaralovchi to'qimaning funktsiyasi jadal takomillashib, struktura jihatdan tabaqalanish yuz beradi. Natijada undan nerv sistemasi bilan muskul sistemasi ajrab chiqadi. Shunga ko'ra, ularning vazifasi ham murakkablasha borib, etuk ko'p hujayrali hayvonlarning nerv va muskul sistemalariga aylanadi. Ichki muhit to'qimalari esa bu vaqtga kelib organizmning ichki bo'shlig'i pardalarini skelet to'qimalarini, qon, limfa, asl biriktiruvchi to'qima kabi bir talay to'qimalarni hosil qiladi.

Zavarzin ta'limotiga ko'ra, to'qima evolyutsiyasi har qaysi to'qimaning funktsiyasi takomillashib borishi bilan davom etib boradi. Hap qaysi to'qima bu—epiteliy to'qimasi, ichki muhit to'qimasi (tayanch va himoyalash to'qimalari), muskul to'qimasi hamda nerv to'qimasidir. Bu to'qimalardan qaysi birining funktsiyasi ko'proq takomillashib borsa, shu to'qimaning ayrim hujayralari shunchalik ixtisoslashib boradi. binobarin, mazkur to'qima tarkibida yangi-yangi hujayralar xili paydo bo'ladi. Birgina to'qima tarkibida ixtisoslashgan hujayralar to'rining soni ortib borishi hodisasini akademik Zavarzin «evolyutsion bo'linish» deb atadi. U shu nazariyaga asoslanib, «parallel qatorlar» g'oyasini ilgari surdi. Buning ma'nosi shu ediki, to'qimalar evolyutsiyasi parallel qatorlardagi hayvonlarning har hil ishlari va sinflarida bir xil yo'nalishda, ya'ni hujayralar shaklli sonining ortib borishi va ularning ixtisoslanishi tomon kechgan. Bu jarayon tobora progressiv tus olib, mazkur parallel rivojlanish turli xil hayvonlarda, hatto, filogenetik jihatdan uzoq bo'lgan hayvonlarda ham funktsional jihatdan bir xil to'qimalarida ustunlik qilib kelgan.

N. G. Xlopinning to'qimalar evolyutsiyasi haqidagi nazariyasiga ko'ra, organlar rivojlanib borar ekan, ularning to'qimalari divergentsiya yo'li bilan o'zgarib boradi. Demak evolyutsiya jarayonida hayvonlarning tuzilishi murakkablashib borar ekan, to'qimalar ham turli xilda shakllanib boradi. Binobarin oldingi ajdodlarda bo'lmagan yangi-yangi to'qimalar bunyodga keladi. Chunonchi, suyak to'qimasi yoki umurtqali hayvonlarning ko'p qavatli epiteliysi o'zidan oldingi ajdodlarida bo'lmagan.

Shunday qilib, organizmning jami funktsiyasini ta'minlaydigan to'qimalar–nerv to'qimalari bilan ichki muhit to'qimalari (tayanch-trofik to'qimalar va himoya to'qimalari) aksariyat divergentsiya yo'li bilan tabaqalashgan, ya'ni differentsiyalashgan bo'lib chiqadi. Muskul to'qimasi esa parallel rivojlanish orqali tabaqalashgan, ya'ni differentsiyalashgan. Zavarzin fikricha, to'qimalarning filogenetik differentsiyasini o'rganish uchun to'qimalararo korrelyatsiyani o'rganish xarakterlidir. Chunki bir xil to'qimali sodda hayvonlarga nisbatan yuqori hayvonlar to'qimalarining ancha takomillashgan va tabaqalashgan funktsiyalari hujayralarning morfologik-bioximiyaviy tuzilishni va hujayralararo tuzilmalari jihatidan to'qimalararo korrelyatsiyaning murakkablashib borganidek murakkablashgan emas. Bunga misol tariqasida o'z xossasiga ko'ra biriktiruvchi to'qimaga mansub bo'lgan teri epiteliysining tabaqalanishini ko'rsatish mumkin.

A. N. Severtsov ham evolyutsion morfologiyaga asos solgan olimlardan biri. Uning fikricha ham, evolyutsiya jarayonida organizmning organ va sistemalarida bo'ladigan o'zgarishlar to'qimalarga ham mansubdir. U buni tasdiqlash uchun embrional gistogeneza ayrim to'qimalarning ajdodlardan qolib ketayotgan sodda elementlarning rekapitulyatsiyasini misol qilib ko'rsatadi.

Haqiqatan ham, masalan, quruqlikda yashovchi umurtqali hayvonlar murtagida ontogeneznining ilk bosqichlarida jabra yoriqlari bo'ladi. Embrion rivojlana borishi bilan u yuqolib ketadi va hokazo.

Muhokama uchun savollar:

1. Dastlab to'qimalar evolyusiyasini qaysi olim o'rgangan?
2. A.A.Zavarzinning to'qimalar evolyusiyasiga doir fikrlarini izohlab bering?
3. N.G.Xlopinning to'qimalar evolyusiyasiga doir nazariyasida nima deyilgan?

Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.

1. To'qimalar regenerasiyasini tezlatish va undan organ hosil qilish?
2. To'qimalarni evolyusion nuqtai nazardan o'rganish?

Mavzuga oid adabiyotlar:

Asosiy adabiotlar ro'yhati

1. Кодиров И.К. Гистология «Ўқитувчи» Тошкент. 1993.
2. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991
3. Хамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие, 1985.
4. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва, 2002.
2. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительной ткани. М., Наука, 1976.
3. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.
4. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва, Высшая школа, 1962.

3-Mavzu: EPITELIY TO'QIMASI

Fanni o'qitish texnologiyasi:

“Epiteliy to'qimasi” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs,vaqt
1	Tayyorlov bosqichi 1.1.Dars maqsadi: epiteliy to'qimalari haqida ma'lumot berish. 1.2.Identiv o'quv maqsadlari. 1.2.1. Epiteliy to'qimasini boshqa to'qimalardan ajrata oladi. 1.2.2. Epiteliy to'qimasini klassifikasiyalay oladi. 1.3. Asosiy tushunchalar: epiteliosit hujayralar, desmasomalar, mikrovorsinkalar, tonofibrillalar, mezoteliy, mioepiteliy, metorizis, rekonalizasiya, xoanosit, patsimon epiteliy, osmoregulyasiya. 1.4. Dars shakli: guruh va mikroguruhlarda ishlash,hikoya qilish 1.5. Metod va usullar: Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish. 1.6.Kerakli jihozlar: ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.	O'qituvchi
2	O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi:	O'qituvchi,

	2.1. Mavzu e'lon qilinadi. 2.2. Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	15 minut
3	Guruhda ishlash bosqichi: 3.1. Talabalarga muammoli savol beradi. 3.2. Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. 3.3. Umumiy xulosalar chiqariladi. 3.4. Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi-talaba 40 minut
4	Mustahkamlash va baholash bosqichi: 4.1. <ul style="list-style-type: none"> • Epiteliy to'qimasiga xos bo'lgan xususiyatlar nima? • Morfologik klassifikasiyaga ko'ra epiteliy necha guruhga bo'linadi? • Fiziologik klassifikasiyaga ko'ra epiteliy necha guruhga bo'linadi? • Genetik klassifikasiyaga ko'ra epiteliy necha guruhga bo'linadi? • Bezlar deb nimaga aytiladi? • Sekresiyasiga ko'ra bezlar necha guruhga bolinadi? • Embriyon varaqlaridan hosil bo'lishiga ko'ra bezlar necha xil bo'ladi? • Qanday sekresiya tiplarini bilasiz? 4.2. Eng faol talabalar (baholash mezonida) baholanadi.	O'qituvchi 15minut
5	O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi: 5.1. Talabalar bilimi taxlil qillinadi. 5.2. Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. 5.3. O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	O'qituvchi 10 minut

Asosiy savollar:

1. Epiteliy to'qimasining umumiy ta'rifi.
2. Epiteliy to'qimasining klassifikasiyasi.
3. Epiteliyning turlari, ularning joylashishi va vazifalari.
4. Bezlar.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar: *epiteliosit hujayralar, desmasomalar, mikrovorsinkalar, tonofibrillalar, mezoteliy, mioepiteliy, metorizis, rekonalizasiya, xoanosit, patsimon epiteliy, osmoregulyasiya.*

Mavzuga oid muammolar:

1. Epiteliy to'qimasining klassifikasiyasini yanada takomillashtirish.
2. Epiteliy to'qimasini evolyusion nuqtai nazardan o'rganish.

1- savol bo'yicha dars maqsadi: Epiteliy to'qimasi haqida umumiy tushuncha berish.

Identiv o'quv maqsadlari.

1.1. To'qima nima ekanligini aytib bera oladi.

1.2. Ontogenezda to'qimalarning shakllanishini tushuntirib bera oladi.

Birinchi savol bayoni.

Ma'lumki, epiteliy (*epithelium*) termini birinchi marta 1701 yili Ryuish tomonidan qo'llangan. *Epi*–ustidan qoplovchi *tele*–so'rg'ich degan ma'noni ifodalaydi. Epiteliy nomi mazkur ishimizda birinchi marta terining mikroskopik tuzilishini o'rganilganda tilga olingan va o'shanda epiteliy terining so'rg'ichsimon qavatini qoplab turadigan to'qima deb e'tirof etilgan edi. Shu jihatdan bu terminni shartli ravishda gistologiya faniga oid termin desak ham bo'ladi.

So'nggi yillarda odam va hayvonlar organizmining mikroskopik tuzilishi chuqur va har tomonlama o'rganilishi natijasida gistologiya fani ancha rivojlandi va yuksaldi. Organizmda yana *yangi* epiteliy to'qimalari topildi. Ularga ayrim bezlar ham kiritildi. Xuddi shunday epiteliylar ayrim sodda va umurtqali hayvonlarda ham topildi hozirgi vaqtda ular har tomonlama o'rganilmoqda.

Epiteliy to'qimasi odam va hayvonlar organizmida keng tarqalgan bo'lib *zpiteliotsit* hujayralaridan tarkib topgan. Bu to'qima (yoki qisqacha epiteliy) odam va hayvonlar tanasining tashqi va ichki tomonida joylashgan. U tanani ham tashqi, ham ichki muhitdan ajratib turadi. U mana shu ajratib turish vazifasi tufayli *chegaralovchi* (chegaralab turuvchi) *to'qima* deb ham yuritiladi. Tashqi va ichki muhitda organizmni chegaralab turar ekan, u muhit bilan bevosita bog'liq turadi. Epiteliy to'qimasining hujayralari, odatda, qatlam-qatlam bo'lib organlarni o'rab turadi. Uning qatlam hosil qilish xususiyati hatto ulardan tayyorlangan kulturalarda ham ko'rinadi epiteliy hujayralari bir-biri bilan tutashib, o'z vazifasiga ko'ra tashqi muhitdan chegaralanib (ajralib) oladi. Bundan tashqari, epiteliy to'qimasining acociy massasini hujayralar massasi tashkil qiladi. Biriktiruvchi to'qimada bo'lganidek unda ham hujayralararo moddalar deyarli bo'lmaydi.

U organizmning tashqi muhit bilan bog'liq bo'lgan ichki organlari yuzasini qoplab turadi. Macalan, bu epiteliy ovqat hazm qilish sistemasining ichki yuzasini ya'ni og'iz bo'shlig'i, qizilo'ngach, me'da, ingichka hamda yo'g'on ichaklarning yuzalarini, nafas yo'llari, ayirish va tanossil organlari devorini qoplab turadi va ularning muhitlari bilan bog'liq bo'ladi.

Tashqi muhit bilan bog'liq bo'lmagan organlar yuzasini *qoplavchi epiteliy seroz parda epiteliysi* deyiladi. Bunga o'pkani o'rab turuvchi plevra pardasining ustini qoplab turgan epiteliy–*perikard* va *qorin pardasi epiteliysi* kiradi.

Epiteliy to'qimasi qoplab turadigan bezlarga qalqonsimon va ayrisimon bezlar hamda gipofiz, ya'ni odenogipofiz epiteliysi kiradi. Bundan tashqari sodda hayvonlarda uchraydigan *endostil*, suvda va quruqlikda yashovchi hayvonlar hamda baliqlarda uchraydigan *bronxial tanachalar* ham epiteliy to'qimasiga o'xshab tuzilgan. Epiteliy to'qimasi ikkita yirik qismga: qoplovchi va bez epiteliysiga bo'lib o'rganiladi. Ovqat hazm qilish sistemasini qoplab turuvchi epiteliy bevosita moddalar almashinuvi (trofik) jarayonida ishtirok etadi, ya'ni parchalangan ovqat moddalari qon va limfa tomirlariga so'rilishini ta'minlaydi.

Ayirish organlari epiteliysi organizmda moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'lgan chiqiqidi moddalarni. ya'ni mochevina siydik kislota va chiqindi tuzlarni

ajratib, tashqariga chiqaradi. Bulardan tashqari epiteliy to'qimasi organizmni himoya qilish vazifasini ham bajaradi. Teri epiteliysi o'ziga xos morfologik tuzilganligi tufayli organizm har xil tashqi ta'sirdan, ya'ni mexanik ximiyaviy ta'sirdan va unga har xil infektsiya kirishidan saqlaydi.

Bez epiteliysi tashqi va ayrim ichki sekretiya bezlarini tashkil etarkan, mazkur bezlar har xil maxsulot ishlab chiqaradi. Tashqi sekretiya bezlarining ana shunday mahsulotiga *sekret*, ichki sekretiya bezlarining mahsulotiga *gormon* deyiladi. Bezlarining bu mahsuloti, odatda organizmda juda muhim vazifalarni bajaradi. Masalan, qalqonsimon bez gormoni organizmda moddalar almashinuv jarayonida uning o'sib rivojlanishida faol ishtirok etadi. Me'da osti bezi sekreti o'n ikki barmoq ichakka quyilib oqsillarni, yog'larni parchalasa uning *insulin* deb ataluvchi gormoni qonga o'tib, uglevodlarning qondagi kontsentratsiyasi barqaror saqlanib turishiga xizmat qiladi. Qolgan bezlar mahsuloti—sekret va gormonlar ham organizmning rivojlanishida o'ziga xos muhim vazifani bajaradi. Organizmda ulardan qaysi biri etishmasa, o'ziga xos patologik jarayonlarga sabab bo'ladi.

Endi epiteliy to'qimasining o'ziga xos xususiyatlari joylashishi va boshqa to'qimalardan farq qiladigan belgilari ustida to'xtalib o'tamiz.

Epiteliy to'qimasining hujayralari hamma joyda hamma vaqt bir-biriga nisbatan yonma-yon zich joylashgan bo'ladi. Uning epidermis hujayralari qavat-qavat bo'lib joylashib, himoya vazifasini o'taydi. Yuqorida aytilganidek bu hujayralarda oraliq modda bo'lmaydi. Ular bir-biri bilan *desmasomalar* va *tutashtiruvchi plastinkalar* yordamida birikkan bo'ladi. Epiteliy to'qimasining hujayralari hamma vaqt bazal membrana ustida joylashadi. Bazal membrana muayyan strukturaga ega bo'lmagan g'ovaksimon ya'ni amorf modda va fibrinlar strukturasi ega tuzilma bo'lib, epiteliy to'qimasi hayotida muhim vazifani bajaradi. Masalan, birinchidan, epiteliy to'qimasi hujayralarining trofikasini ta'minlaydi, ya'ni oziq moddalar bazal membrana orqali diffuziya yo'li bilan kapillyar qon tomirlardan (filtrlanib) epiteliy hujayralariga o'tadi (epiteliy to'qimasining o'zida esa qon tomirlar bo'lmaydi). Ko'p qavatli epiteliyning yuqori qavatida joylashgan hujayralar ham shu yo'l bilan o'z trofikasini ta'minlaydi, shuningdek bazal membrana o'z ostida joylashgan biriktiruvchi to'qimaning epiteliy to'qimasi yuzasiga o'sib chiqib ketmasligini ta'minlaydi. Bordi-yu, epiteliy jarohatlansa (kesilib ketsa, operatsiya vaqtida tig' tegsa), shu joydan biriktiruvchi to'qima o'sib, epiteliy yuzasiga chiqishi mumkin.

Epiteliy hujayralari doim qutbli, ya'ni *bazal* va *apikal* qismlarga ega bo'ladi. hujayralarning pastki, ya'ni bazal membranaga qaragan qismi tashqi va ichki morfologik tuzilishi va bajaradigan vazifasiga ko'ra apikal qismidan farq qiladi. Ayniqsa bir qatorli yoki ko'p qatorli tsilindrsimon epiteliy hujayralarining apikal qismi hap xil spetsifik morfologik tuzilishga ega. Bu tuzilmalarning har qaysisi bajaradigan muayyan vazifasiga moslashgan. Masalan, organizm nafas olish sistemasi devorlarini qoplab turuvchi epiteliy hujayralarining apikal qismida mayda kiprikchalar bo'lib ular doim harakatlanib turadi. Ularning vazifasi nafas bilan olingan havoni namlab, ilitib, havo zarrachalaridan tozalab berishdir.

Shunga o'shash moslamalarni ichakdagi epiteliy hujayralarining apikal qismida hm ko'rish mumkin. Hujayralarning ana shu apikal membranasi bir necha ming protoplazmatik o'simtalar hosil qiladi. Bu o'simtalar fanda mikrovorsinkalar deyiladi.

Har bir hujayrada shunday mikrovorsinkalardan mingga yaqini uchraydi. Bularning asosiy vazifasi ichaklarda parchalangan ovqat qon tomirlarga so'lishini, shu bilan organizm trofikasini ta'minlashdir.

Epiteliy hujayralari, odatda faqat tashqi tuzilishi bilan emas balka ichki, ya'ni tsitoplazmasidagi organoidlarning joylashishi va shakli bilan ham farq qiladi. Masalan, tsilindrsimon bazal epiteliy hujayralarida shali ovalsimon yoki yumaloq yadrolar hujayraning bazal qismiga so'rilgan (joylashgan) bo'ladi. Yadroning yuqorigi qismida. odatda, hujayraning to'rsimon apparati (Golji kompleksi) joylashadi. Mitoxondriy esa ko'proq hujayralarning yadrosi atrofida hamda bazal qismida uchraydi. Agar epiteliy ko'p qavatli bo'lsa, unda har bir qavatni tashkil etuvchi hujayralar tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi, ya'ni tashqi muhitga yaqin joylashgan epiteliy hujayralar bazal hujayralaridan ancha farq qilib buni terida tirnoqlar, tukchalar kiprikchalar hosil qilishga moslashishi bilan tushuntirish mumkin.

Epiteliy hujayralariga xos yana bir xususiyat shundan iboratki ular yuqori darajada ixtisoslashganligiga qaramay tarkibida bulinish qobiliyatiga ega bo'lgan hujayralar ko'p uchraydi. To'qima tarkibida doim ana shunday hujayralar bo'lishi, odatda, unda regeneratsiya, ya'ni tiklanish jarayoni jadal borishini ta'minlaydi. Epiteliy to'qimasining bu xususiyati organizmning tashqi muhit bilan bevosita bog'liq qismlari tashqaridan ko'plab mexanik ximiyaviy va boshqa ta'sirga uchrashida juda muxim vazifani o'taydi.

Shunday qilib, terining epidermis qavatida organizmning butun umri mobaynida boradigan *fiziologik regeneratsiya* jarayonidan tashqari, *reparativ regeneratsiya*, ya'ni har xil mexanik ta'sir (operatsiya, o'q, snaryad parchalari tegishi) natijasida yaxlitligi buzilgan to'qimada sodir bo'ladigan tiklanish jarayoni ham nihoyatda kuchli boradi. Uning bu xususiyati juda uzoq davrni o'z ichiga olgan evolyutsiya jarayonida tarkib topgandir. Binobarin regeneratsiya hujayralarning qisqa vaqt ichida ko'paya olishi natijasidir. To'qima mazkur hujayralarga qancha boy bo'lsa uning jarohati shuncha tez bitadi. Biroq bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, bez to'qimalari epiteliy hisoblansa ham ularning jarohati bitishi nisbatan qiyin bo'ladi.

Muhokama uchun savollar:

1. Epiteliy termini birinchi marta kim tomonidan qo'llangan?
2. Epiteliy to'qimasi odam va hayvonlar organizmida qanday hujayralardan tarkib topgan?
3. Epiteliy to'qimasining o'ziga xos xususiyatlarini aytib bering.

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Epiteliy to'qimasining klassifikatsiyasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 2.1. Epiteliy to'qimasining klassifikatsiyalay oladi.
- 2.2. Morfologik, fiziologik va genetik klassifikatsiyani bir-biridan ajrata oladi.

Ikkinchi savolning bayoni.

Demak to'qimalar organizmlarning uzoq evolyutsiyasi jarayonida divergentsiya yo'li bilan bir-biridan ajrab, bo'linib ixtisoslashib borgan. Natijada to'qimalar to'ri

paydo bo'lgan. Vaqt o'tishi bilan organizmlar bilan bir qatorda to'qimalar turi ham o'z ichida bo'linib, tabaqalanib, yangi ixtisosga ega bo'lgan to'qimalar paydo bo'lgan. Epiteliy to'qimasi ham ana shunday «o'z ichida» bo'linib, ixtisoslashib borgan to'qimadir. Shu jihatdan olib qaraganda epiteliy odam va hayvonlar organizmining ko'p qismiga tarqalib, morfologik tuzilishi va qaysa organni qoplab turishi jihatdan har xil fiziologik vazifalarni bajaradigan bo'lgan. Masalan, teri epiteliysi tashqi muhit bilan bevosita bog'liq bo'lib, tashqaridan bo'ladigan ta'sirdan organizmni saqlab turish, ya'ni himoya qilish vazifasini bajarishga moslashgan. Ovqat hazm qilish sistemasini qoplab turuvchi epiteliy esa organizm trofikasini ta'minlaydi.

Shunday qilib, epiteliy to'qimasining o'ziga xos tuzilishi va vazifasi metodik nuqtai nazardan bir necha xil klassifikatsiyalarning kelib chiqishiga sabab bo'lgan. Hozirgi vaqtda qo'llaniladigan ana shunday klassifikatsiyalardan asosiysi uchta: 1) morfologik 2) fiziologik va 3) genetik klassifikatsiyadir.

Morfologik klassifikatsiya

Morfologik klassifikatsiyada epiteliy to'qimasi hujayralarining shakli, tuzilishi va qavatlar hosil qilishi asos qilib olingan hozirgi vaqtda epiteliy to'qima hujayralarining mikroskopik preparatlarini o'rganishda va o'qishda asosan morfologik klassifikatsiyadan foydalanib kelinmoqda, chunki bu klassifikatsiyada epiteliyning tuzilishiga xos barcha xususiyatlar e'tiborga olingan bo'lib. Bunda gistologik preparatlar oson ko'rinadi va o'rganiladi. Shu bilan birga to'qimaning morfofunktsional tasviri yaxshi yoritib beriladi. Shuni e'tiborga olib biz ham epiteliy to'qimadan olingan gistologik preparatlarni ko'rish va o'rganishda asosan shu klassifikatsiyadan foydalanamiz.

Epiteliy to'qimasi, yuqorida aytib o'tilganidek morfologik tuzilishi jihatidan ikkita yirik guruhga: bir qavatli va ko'p qavatli epiteliyga bo'linadi.

Bir qavatli epiteliy. Bu epiteliyda barcha hujayralarning pastki bazal qismlari bazal membrana bilan bevosita tugashgan bo'lib, bir qator joylashgan bir qavat hujayralardan iborat epiteliyni tashkil qiladi.

Organizmning ayrim joylarida (ichaklarda, nafas olish sistemasi epiteliysida) uchraydigan bunday epiteliy hujayralari orasida bo'yi-bo'yiga teng bir hujayrali (qadoqsimon) bez hujayralari ham uchraydi. Bir qavatli epiteliy o'z navbatida yana ikkiga: bir qatorli va ko'p qatorli bo'linadi.

Bir qavatli bir qatorli epiteliy hujayrasi bazal membranaga tutashgan bo'lib, yuqoridagi erkin ya'ni *apikal* qismi tashqi muhit bilan bog'liq bo'ladi. Shu bilan birga bu epiteliy hujayralari, odatda bir xil o'lchamda bo'lib, ularning yadrosi bir qator bo'lib joylashadi, ayrimlarida esa yadro hujayraning bazal qismiga siljigan bo'ladi.

Bir qavatli ko'p qatorli epiteliyda ham hujayralarning bazal qismlari bazal membrana bilan tutashgan, lekin hujayralarning bo'yi -har xil, ya'ni baland-past bo'ladi. Faqat bo'yi uzun hujayralarning apikal qismlari to'qima yuzasiga etib chiqqan bo'lib, qolganlariniki oraliqda qolib ketadi. Natijada ularning uchi to'qima yuzasigacha o'sib chiqmaydi. Shuning uchun ularning yadrosi bir tekis joylashmagan bo'ladi.

Epiteliy hujayralari shakliga qapab quyidagicha bo'linadi: *yassi shakldagi epiteliy* hujayrasining bo'yi enidan ancha kichik bo'ladi. Kubsimon hujayraning bo'yi eniga teng bo'ladi, *tsilindrsimon* yoki *yuqori prizmasimon* hujayraning bo'yi enidan ancha uzun bo'ladi.

Ko'p qavatli epiteliy. Bu epiteliy bir necha qavat hujayralardan tashkil topgan bo'lib bazal membrana bilan eng birinchi qavat hujayralari orqali tutashib turadi, yuqori qavatdagilari esa tutashmaydi. Bu epiteliy bir necha xil bo'lib, tarkibidagi qavatlarni tashkil etuvchi hujayralar kubsimon, o'simtali va tsilindrsimon bo'lishiga qaramasdan, to'qima eng ustki qavatini qoplab turuvchi hujayralarning shakliga qarab nomlanadi. Masalan, to'qimaning ustki qavatini yassi epiteliy qoplab turgan bo'lsa, uni *ko'p qavatli yassi epiteliy* deyiladi. Ko'p qavatli epiteliy umurtqali hayvonlarda muguzlanadigan va muguzlanmaydigan holda uchraydi. Epiteliy hujayralari muguz qavat, ya'ni tangacha hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib, to'qimada shu qatlam hasil bo'lsa, unda bunday to'qima *ko'p qavatli muguzlanadigan epiteliy* deyiladi. Binobarin, hujayralarda muguzlanish xususiyati bo'lmasa, ya'ni muguz qavati bo'lmasa bunday epiteliy *ko'p qavatli muguzlanmaydigan epiteliy* deyiladi.

Shuni aytib o'tish kerakki, epiteliy to'qimasining morfologik klassifikatsiyasi hali maromiga etmagan bo'lib, umurtqali va umurtqasiz hayvonlarning mazkur to'qimalarini yanada chuqurroq o'rganib, unga o'zgartirishlar kiritish va to'ldirish kerak bo'ladi.

Mazkur klassifikatsiyaning afzalligi shundaki, to'qima qavatlari va ularni tashkil etuvchi hujayralar preparatda yaxshi ko'rinadi. Masalan, yassi, kubsimon, prizmasimon hujayra shakllarini yoki ko'p qatorli hamda ko'p qavatli epiteliy hujayralarini oson aniqlash mumkin.

Ma'lumki, organizmdagi ayrim epiteliy hujayralari aktiv faoliyati jarayonida shaklini o'zgartirib turadi ya'ni bir shakldan ikkinchi shaklga o'tadi (epiteliyning morfologik klassifikatsiyasini tuzishda mana shu xususiyati ham nazarga olingan). Masalan, umurtqalilarda siydik qobig'ining ichki yuzasini qoplab turuvchi epiteliy hujayralari shaklini doim o'zgartirib turadi. Bu albatta fiziologik holat qovuq bo'sh bo'lganida hujayralar kubsimon shaklda bo'lsa, ichiga suyuqlik-siydik yig'ilishi bilan asta-sekin tortilib borib, yassi hujayra shakliga kiradi. Qovuq bo'shab kichik tortganida epiteliy hujayralari yana dastlabki holatiga qaytadi va yana kubsimon shaklga kiradi. Shuning uchun bunday epiteliy o'zgaruvchan epiteliy deb ataladi.

Epiteliy to'qimasi hujayralari organizmning ayrim qismlarida bir necha qavatni tashkil etgan, buni *ko'p qavatli epiteliy* deb yuritiladi. Ko'p qavatli epiteliy bir necha qavat, shakli har xil hujayralardan tashkil topgan bo'lib, eng pastki qavatni tashkil etuvchi hujayralargina bazal membrana bilan tutashgan bo'ladi. Yuqori qavatdagi hujayralar esa membrana bilan tutashmaydi.

Fiziologik klassifikatsiya

Ma'lumki, epiteliy to'qimasining hujayralari umurtqali va umurtqasiz hayvonlarda keng tarqalgan bo'lib, organizmning turli qismlarida uchraydi va o'ziga xos fiziologik vazifani bajaradi. Fiziologik klassifikatsiyada hujayralar shakliga qarab emas, balki bajaradigan vazifasiga qarab belgilanadi. Masalan, qoplovchi epiteliy, ichak epiteliysi, kiprikli epiteliy ayirish va tanosil organlari epiteliysi, bez epiteliysi

va hokazo. Shuni aytib o'tish kerakki, epiteliy to'qima bajaradigan vazifasiga qarab klassifikatsiyalansa, unda sxema juda murakkablanib ketadi, chunki ayirish organlari epiteliysining o'zi bir necha xil bo'lib turlicha vazifalarni bajaradi yoki bezlarni olsak ularning vazifasi ham har xil, ya'ni tarkibi har xil sekret va gormonlar ishlab chiqaradi.

Epiteliy to'qimasi hujayralarining vazifasi umuman olganda quyidagicha ta'riflanadi:

1. Qoplovchi epiteliy–teri, seroz parda epiteliysi. Bunga chiqaruv kanalchalari devorini qoplovchi epiteliy; plevra, perikard epiteliysi, organizm ichki bo'shliqlarining devorini qoplaydigan epiteliy kiradi.

2. Ichak epiteliysi butun organizm trofikasini ta'minlaydi, fiziologik vazifasiga ko'ra o'ziga xos morfologik tuzilishga ega.

3. Kiprikli yoki hilpillovchi epiteliy.

4. Ayirish organlari epiteliysi.

5. Tanosil organlari epiteliysi.

6. Bez epiteliysi.

Genetik klassifikatsiya

Organizmning embrional rivojlanishi davrida qaysi embrion varaqlaridan ya'ni ektoderma, entoderma yoki mezodermadan kelib chiqishiga qarab epiteliy uch guruhga bo'linadi. Bu klassifikatsiyani N. G. Xlopin aniq eksperimental materiallarga asoslanib tuzgan.

1. Ektodermadan hosil bo'ladigan epiteliy. Bunga teri epiteliysi ter bezlari epiteliysi, og'iz bo'shlig'i epiteliysi, so'lak bezlari epiteliysi kiradi.

2 Entodermadan hosil bo'ladigan epiteliy. U odatda, bir qavatdan iborat bo'lib yaxshi qutblangan bo'ladi. So'rish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun ham organizm trofikasini ta'minlashda ishtirok etadi. Yuqorida aytib o'tilganidek u organizm uchun kerak bo'lmagan yog' moddalarni (zarrachalarni) tutib qolish bilan himoya vazifasini ham bajaradi. Ayrimlari esa sekret ishlab chiqaradi.

3. Mezodermadan odatda, bir qancha epiteliy hosil bo'ladi. Ular turlicha vazifalarni bajarib, o'ziga xos tuzilishga ega bo'ladi. Odatda, quyidagicha guruhga bo'lib o'rganiladi: 1) tanosil organlari epiteliysi; 2) ayirish organlari epiteliysi; 3) mezateliy. Bunday bo'lishiga sabab mezoderma organizmning embrional rivojlanish davrida filogenetik jihatdan mustaqil, kam tabaqalangan hujayra gruppalaridan hosil bo'lib, undan har xil vazifalarni bajaruvchi va o'ziga xos tuzilgan epiteliy tarqaladi.

4. Ependima–glial epiteliy. Orqa miya o'zagining ichki yuzasini qoplab turadi (ependima).

5. Endoteliy (mezenxima). Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, ulardan oxirgi ikkitasi organizmda qoplab turuvchi vazifani bajarsa ham keyingi vaqtlarda ularni epiteliy to'qimasiga qo'shib o'rganilmaydigan bo'lindi. Sababi orqa miya kanali va miya qorinchalari devorini qoplab turuvchi ependima nerv to'qimasi bilan, qon tomirining ichki devorini qoplab turuvchi endoteliy esa biriktiruvchi to'qima bilan qo'shib o'rganiladi.

Muhokama uchun savollar:

1. Hozirgi davrda epiteliy to'qimasi qanday klassifikasiyalanadi?

2. Morfologik klassifikatsiyaga ko'ra epiteliy necha guruhga bo'linadi?
3. Fiziologik klassifikatsiyaga ko'ra epiteliy necha guruhga bo'linadi?
4. Genetik klassifikatsiyaga ko'ra epiteliy necha guruhga bo'linadi?

3-savol bo'yicha dars maqsadi: Epiteliyning turlari, ularning joylashishi va vazifalari haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 3.1. Epiteliy turlarini ajrata oladi.
- 3.2. Bir qavatli va ko'p qavatli epiteliy hujayralarini izohlay oladi.

Uchinchi savolning bayoni.

Epiteliy to'qimasining klassifikatsiyasidan ma'lum bo'ldiki mazkur to'qima tuzilishi, funktsional xususiyatlari, kelib chiqishi, tashqi va ichki muhitga nisbatan joylashishi yangilanib turishi va boshqa shunga o'xshash jihatlari bilan bir necha turlarga, kenja turlarga bo'linadi. Shu printsipga asoslanib, epiteliy to'qimasining qavatlar va qatorlarini hamda ularning ichki bo'linishini nazarga olgan holda morfologik klassifikatsiya bo'yicha ko'rib chiqamiz.

Bir qavatli epiteliy. Epiteliyning bu turi ham o'z navbatida bir necha xillarga bo'linadi va har qaysisi o'ziga xos fiziologik vazifani bajaradi va o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'ladi; odam va hayvonlarning turli organlarida uchragan va shu organlar yuzasini qoplab turadi.

Bir qavatli epiteliy hujayralarining barchasiga xos xususiyatlardan biri ularning bazal membrana ustida joylashib, u bilan bevosita tutashgan bo'lishi va o'z trofikasini ta'minlashidir. Yuqorigi erkin yuzalari esa bajaradigan vazifasiga qarab turlicha differentsiallangan, ya'ni o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'ladi. Bu epiteliy hujayralarining shakliga ko'ra yassi, kubsimon, tsilindrsimon (prizmasimon) bo'ladi. Ularning yadrosi bir xil tekislikda, ya'ni bir qatorda joylashadi. Shunga asoslanib, uni bir qatorli epiteliy deyiladi. Agar bir qavatli epiteliy har xil shaklda bo'lib, yadrolari har xil tekislikda, ya'ni har xil qatorda joylashsa, uni *ko'p qatorli epiteliy* deyiladi.

Bir qavatli bir qatorli yassi epiteliy (mezoteliy). Bu epiteliy sut emizuvchi hayvonlar va odam o'pka pufakchalari, seroz bo'shliqlari devorining plevra pardasi hamda yurak xaltasi yuzasini, charvi va qorin pardasining viseral hamda parietal varaqlarini qoplab turadi. Mezoteliy nomi organizmning embrional rivojlanishi davrida embrionning mezoderma varaqalaridan hosil bo'lganligiga qarab berilgan, Sut emizuvchi hayvonlar va odamda uchraydigan bir qatorli yassi epiteliy (mezoteliy)ning boshqa epiteliylardan farqi uning aksariyati tashqi muhit bilan bog'liq bo'lgan organlar yuzasini qoplab turishidir. Tuban hayvonlarda esa (masalan, lantsetnikda) embrion rivojlanishining boshlang'ich davrlarida hosil bo'ladigan ikkilamchi bo'shliq devorini qoplab turuvchi bir qatorli epiteliy tashqi muhit bilan bog'liq bo'ladi.

Xordali tuban hayvonlar mezoteliysining hujayralari morfologik tuzilishiga ko'ra boshqalardan farq qiladi. Hujayraning apikal qismida kiprikchalari bo'lib, aniq qutblangan tabaqalanish xususiyatiga ega boshqa hujayralar bilan mustahkam bog'lanib turadi. Organizmning tarixan rivojlanishi davrida tabiatning ekologik

ta'sirida sutemizuvchi hayvonlar va odamda mezoteliy tashqi muhit bilan bog'lanmay qo'yadi va o'z vazifasini o'zgartiradi. Mezoteliy bilan tashqi muhit o'rtasida bevosita moddalar almashinuvi jarayoni kechmaydi. Lekin ikkilamchi bo'shliqdagi to'qima suyuqligi bilan mezoteliy ostidagi biriktiruvchi to'qima tarkibidagi qon tomirlar o'rtasidagi moddalar almashinuvi jarayoni mezoteliy orqali sodir bo'ladi. Demak mezoteliy organizmda moddalar almashinuvi jarayonida bevosita ishtirok etadi, deyish mumkin. Bundan tashqari, mezoteliy organizm trofikasida ishtirok etishi bilan birga organlarning tashqi va ichki yuzasini qoplab, silliq yuzalarini hosil qilib turarkan, ularning aktiv harakatini ham ta'minlaydi. Binobarin, harakatlanib turgan organlarning shakllanishida bo'ladigan jarohatlanishdan saqlab turadi; ko'krak qafasi bilan qorin bo'shlig'idagi organlar orasida pay hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. O'zi shikastlanganda yirtilishi va kesilishi mumkin. Bunday hollarda kesilgan yoki yirtilgan joylarida biriktiruvchi to'qima o'sib chiqadi.

Mezoteliyni tashkil etuvchi hujayralar sut emizuvchi hayvonlarda va odamda odatda yassi tuzilgan bo'lib, gistologik preparatlarda yuqori tomondan yaxshi ko'rinadi. Hujayralarning bo'yi juda past, yuqoridan ko'rinishi yumaloq yoki ovalsimon bo'lishiga qaramay poligonal shaklda, ya'ni chetlari notekis, uzun-qisqa o'simtalar hosil qilgan bo'ladi. Ayrim ichki organlar, ya'ni jigar, taloq, tuxumdon ustini qoplab turuvchi mezoteliy hujayralari kubsimon shaklda bo'lishi mumkin.

Mezoteliy hujayralari kumush tuzini singdirish xususiyatiga ega. Shu sababli mazkur bo'yoq bilan yaxshi bo'yaladi. Binobarin, kumush tuzi bilan bo'yalgan mezoteliy hujayralarining o'zi va uning chetlari gistologik preparatda yaxshi ko'rinadi va yon atrofdagi hujayralardan aniq ajralib turadi.

Ko'ndalang kesilgan preparatlarda mezoteliy hujayralari ostida bir yo'nalishda joylashgan bazal membrana yaxshi ko'rinib turadi. Hujayra odatda, bitta, lekin ayrim vaqtlarda 2–3 ta yadroli bo'lishi mumkin. Hujayraning yadro joylashgan joyi balandroq bo'ladi. Mezoteliy hujayralari elektron mikroskopda ko'rilganida hujayraning apikal qismida protoplazmatik o'simtalar, ya'ni vorsinalar ko'zga tashlanadi. Vorsinkalarning soni ichak epiteliysi vorsinkalarining soniga nisbatan kam bo'yi ham kalta bo'ladi. Bu erdagi vorsinalarning uzunligi taxminan 1,5–3 mk bo'lsa diametri 350–670 mk ni tashkil etadi. Ularning acociy vazifasi to'qimalarning so'rish yuzasini kattalashtirishdan iborat. Mezoteliy hujayralari ham yon tomonlarida bir-birini mustahkam tutashtirib turuvchi demosomalarga ega. Bazal qismida qalinligi 500 A ga teng bazal membrana yotadi. Tsitoplazma qismida deyarli hamma hujayra organoidlari uchraydi. Mitoxondriy, endoplazmatik to'r, ergostoplazma, Goljn kompleksi va pinotsitoz vakuolli organoidlar yaxshi ko'rinadi.

Mezoteliy hujayralari har xil ta'sir tufayli yoki shamollaganda ko'payish xususiyatiga ega, natijada hujayralar bir-biriga nisbatan tortilib, ularning oralarida har xil teshikchalar paydo bo'la boshlaydi, bularga *stomatozlar* deyiladi. Mazkur teshikchalar orqali fagotsitlar biriktiruvchi to'qimadan mezoteliy yuzasiga o'tib, organizmni himoya qilgan. Shu yo'l bilan organizm bo'shliqlari bilan to'qimalar o'rtasida himoya to'sig'i hosil bo'ladi.

Kiprikli yassi epiteliy (mezoteliy). Bu epiteliy asosan tuban hayvonlar organizmida uchraydi. Ularda mezoteliy yassi kubsimon, tsilindrsimon bo'ladi. Hujayra yuzasini mayda tukchalar–kiprikchalar qoplagan bo'lib ularga *kiprikli yassi*

epiteliy deyiladi. Bu epiteliy tuban hayvonlarda qoplovchi epiteliy vazifasini o'tab, umurtqalilarda bunday xususiyatini yo'qotadi. Masalan, to'garak og'izlilarda mezoteliy hujayralari tsilindrsimon bo'lsa, amfibiyalarda yassi yoki kubsimon bo'ladi. Reptiliya va qushlarda esa mezoteliy hujayralari kiprikchalarini yo'qotgan bo'ladi va asosan yassi shaklda uchraydi.

Epitelial-muskul yassi epiteliy (mioepiteliy). To'qimaning bu hujayralari o'ziga xos morfologik tuzilishga ega. Bu hujayralar tsitoplazmasining bazal qismida miofibrillalar joylashgan. Bo'lib ularni *epitelial-muskul yassi epiteliysi* yoki *mioepiteliy* deyiladi. Mioepiteliy tuban hayvonlar–pukaklilar, kovakichlilar va pardalilar ustini qoplab turadi. Ko'pchilik umurtqali tuban hayvonlarda ichki bo'shliqlar, odatda qorin va plevra bushliqlariga bo'linmaydi. Umumiy tselom bo'shlig'idan faqat perikard ajralib turadi.

Tselom bo'shlig'i bo'lgan umurtqasiz hayvonlar (annelidlar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar va ignatanlilarning ikkilamchi bo'shliqlari yuzasini ham mezoteliy qoplab turadi. Reptiliya va kushlarda ham mezotgliy hujayralari kubsimon bo'lib kipikchalari bo'lmaydi.

Yuqorida mezoteliyning turlari, shakllari va joylashgan o'rni haqida to'xtalib o'tganimizda ma'lum bo'ldiki, bir organda bo'ladpqln mezoteliy shakllari ikkiichi bir organda uchramasligi mumkin ekan. Bu mezoteliylarning bajargan vazifalariga asoslanib tabaqalanish (moslashish) xususiyatidir. Xuddi shuning singari, tuzilishiga ko'ra bir hayvonda uchraydigan mezoteliy ikkinchi bir hayvonda uchramasligi mumkin. Chunonchi, to'garak og'izlilarda hilpillovchi tsilindrsimon epiteliy bo'lib, yassi yoki kubsimon epiteliy bo'lmaydi, amfibiyalarda yassi yoki kubsimon epiteliy bo'ladi, hilpillovchi tsilindrsimon epiteliy bo'lmaydi. Urg'ochi baqada bor epiteliy turi erkagida bo'lmasligi mumkin. Masalan, urg'ochi baqaning tselomik turlarida hilpillovchi kubsimon mezoteliy bir qator orolchalar hosil qilib jonlashadi, erkaginikida bo'lmaydi. Bu o'rinda balki kiprikli epiteliylar mezoteliyga mansub emasdir, ular tuxum yo'llaridan kelib qolgan hujayralardir. Bir to'qima chegarasining ikkinchi xil to'qima chegarasiga o'tib ketishi tufayli bir xil to'qima boshqa bir xil to'qima orasiga o'tib qolish hodisasini 1908 yildayoq V. M. Shimkevich *metorizis* deb atagan edi.

Bir qatorli kubsimon epiteliy. Bu epiteliy sut emizuvchi hayvonlar va odam buyrak kanalchalarining devori), jigar hamda tashqi sekretiya bezlarining o'rta diametrdagi chiqaruv kanalchalari (me'da osti bezi, so'lak va sut bezlari)ning ichki yuzalarini qoplab turadi. Ular ichki sekretiya bezlaridan qalqonsimon bezning vazifasi normal holatda bo'lganda, ulardan tashqari tuxumdonda, o'pka bronxlarining oxirgi mayda tarmoqlari–bronxiolalarning devorida, ya'ni 1-3 tartibli respirator bronxiolalar devorida uchraydi.

Kubsimon epiteliy deyilishiga sabab hujayraning eni bo'yiga teng bo'lib, kub shaklini eslatadn. Yadrosi, odatda, bitta bo'lib, u hujayra markazida joylashadi. Bundan tashqari, bir qatorli kubsimon epiteliy sut bezlari, buyrak kanalchalari, siydik ajratish yo'llarining ichki yuzasini qoplab turadi. Bu hujayralarning apikal qismida mayda vorsinalar bo'lib, ularga *bir qavatli bir qatorli vorsinali kubsimon epiteliy* deyiladi.

Buyrak kanalchalaridagi bu epiteliy haqiqiy siydik hosil bo'lishida ishtirok etadi. Masalan, u birlamchn siydik tarkibidagi organizm uchun kerak moddalarning (suv, har xil tuzlar va qand moddasining) qaytadan yana qonga so'rilishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, organizmda diametri kichik bronxlarining ichki yuzasini qoplab turuvchi epiteliy bo'lib, uni *bir qavatli bir qatorli kiprikli kubsimon epiteliy* deyiladi. Bu xildagi epiteliy, shuningdek suvda va quruqlikda yashovchi hayvonlarning embrional rivojlanishi davrida ularning qoplovchi epiteliy to'qimasini ham tashkil etadi. Kiprikli kubsimon epiteliy hujayralarining erkin yuzalari, odatda, hilpillovchi kiprikchalar bilan qoplanib turadi. Ularning asosiy vazifasi nafas yo'llaridan o'pkaga o'tadigan havoni changdan tozalash, sovuq havoni ilitib berish, shuningdek quruq havoni namlab berishdan iborat. Mikroskopik tuzilishiga ko'ra, ular traxeya va yirik bronxlar devorini qoplab turuvchi ko'p qatorli tsilindrsimon hujayra kiprikchalari tuzilishiga o'xshab ketadi, ulardan farqli o'laroq bular kubsimon bo'ladi.

Kiprikli epiteliy tuban hayvonlardan yassi chuvalchanglar bilan mollyuskalarda ham uchraydi. Ularning ayiruv organlari bo'lgan protonefridlar shoxchalangan mayda kanalchalardan iborat bo'lib, shoxchalarning uchi hilpillovchi epiteliy hujayralari bilan qoplanib turadi. Hujayra tukchalari kanalcha ichiga qaragan bo'ladi. To'qimalardan kanalchalarga so'rilgan chiqindi moddalar kiprikchalar harakati bilan tashqariga chiqariladi. Halqali chuvalchanglarda ikkilamchi ichki bo'shliq naydo bo'lishi bilan ajratish organlarining metanefritlariga aylanadi. Ularning uchi keng, ya'ni savatchasimon bo'lib, ichki bo'shliqqa ochiladi. Kanalchalarning uchlari, ya'ni kengaygan qismlarining yuzasi tukchalar bilan qoplangan. Bular ham chiqindi moddalarning tashqariga chiqarilishini ta'minlaydi.

Bir qatorli prnzmasimon (tsilindrsimon) epiteliy hujayralari bazal membranada joylashadi, 6-7-8 qirrali prizmaga o'xshab ketadi, ovalsimon yoki yumaloq shakldagi bitta yadroga ega. Hujayralarining bo'yi bir-biriga teng bo'lgani uchun ularning yadrosi ham bir xil tekislikda, bir qator bo'lib, hujayraning bazal qismida joylashadi. Prnzmasimon (tsilindrsimon) hujayralarning bo'yi eniga nisbatan uzun. Bazal qismlari bevosita bazal membrana bilan tutashgan apikal qimlari esa bo'shliqqa qaragan bo'lib, organizmda uchraydigan joyiga va bajaradigan vazifasiga ko'ra o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'ladi.

Sutemizuvchi hayvonlarda bir qavatli tsilindrsimon epiteliy me'da va ichaklarning ichki yuzalarini, o't pufagi, ko'p hujayrali tashqi sekretiya bezlarining yirik chiqaruv kanalchalari devorini, me'da osti bezi, so'lak bezlari, jigar va buyrak kanalchalari, bachadon va uning naychasi devorini qoplab turadi. Morfologik tuzilishiga ko'ra tsilindrsimon epiteliy hujayralar: mikrovarsinali, kiprikli va *xivchiili bo'ladi*.

Bir qatorli prizmasimon mikrovarsinali epiteliy hujayralari asosan ovqat hazm qilish yo'li devorida uchraydi, ya'ni asosan ingichka va yo'g'on ichaklar devorini qoplab turadi. Shuning uchun bu epiteliy ichak *epiteliysi* yoki *so'ruvchi epiteliy* ham deyiladi. Bu hujayralar tsilindrsimon, ya'ni bo'yi eniga nisbatan ancha uzun, ko'p qirrali bo'lib, bazal membranada bir qavat bo'lib joylashgan. Bunday epiteliy hujayralarining shakli bir xil bo'lgani uchun ularning yadrosi ham bir tekisda. Bir qatorda joylashgan bo'ladi. Iigichka vi yo'g'on ichakning makrovorsinali epiteliy

hujayralari orasida prizmasimon shakli bilan ajralib turadigan bir hujayrali qadahsimon bez hujayralari ham ko'p miqdorda uchraydi. Odatda, bu hujayralarning apikal qismi qisman kengaygan bo'lib, bazal qismiga tomon ingichkalashib boradi va organ tashqarisidan xuddi hujayrani tutib to'ruvchi oyoqchaga o'xshab ko'rinadi. Uning bu shakli qadaxni eslatgani ychun uni bup hujayrali *qadahsimon bez* deb yuritish rasm bo'lgan. Mazkur hujayraning asosiy vazifasi ichak bo'shlig'iga o'z mahsulotini, ya'ni sekretini chiqarib berishdan iborat. Bu bilan u ichaklar devorini mexanik va ximiyaviy ta'sirdan saqlaydi, ichak bo'shlig'ida oqat mahsulotlarining so'rilishini va so'rilishini ta'minlaydi. Shunday qilib, bez sekreti ovqat hazm qilish jarayonini t'minlashda aktiv ishtirok etadi. Ingichka va yo'g'on ichakning epiteliy hujayralari bajaradigan vazifasiga qarab o'ziga xos morfologik tuzilishga ega. Ular so'rish vazifasiga moclashib, apikal qismida so'rib berish jiyagini, ya'ni kutikulasini hosil qiladi. Bunday hujayralarga *bir qatorli jiyakli epiteliy* ham deyiladi. Ichaklarda so'rilish jarayoni jadal sur'atlar bilan boradigan qismlaridagi jiyakli epiteliy hujayralari organizmda muhim vazifalarni bajaradi, ular ovqat so'riladigan yuzani etarli darajada masalan, 25–35 baravar kattalashtiradi va aktiv so'rilishni ta'minlaydi.

Jiyakli epiteliy ipgichka ichak epiteliysida boshqa joydagiga nisbatan yuqori darajada tabaqalanadi. Jiyakli hujayralar elektron mikroskopda tekshirilganda hujayraning apikal qismida mayda, ko'p miqdorda barmoqsimon protoplazmatik o'simtalaridan iborat ekanligi aniqlaigan. Ular vorsinalar bilan qoplangan bo'lib, mikrovorsinali hujayralar deyiladi. Mikrovorsinalarning soni hap xil asosan hujaayralar bo'linishidan keyingi davrga bog'liq. Masalan, dengiz cho'chqasi ichki epiteliysining yangi bo'lingan hujayralarida, o'rta hisobda, 280 ga yaqin bo'ladi. O'lchami 1 mm² keladigap ichak yuzasida 200 ming dona mikrovorsina uchrashi mumkin.

Yuqori darajada tabaqalangan, o'z vazifasini to'la bajarish xususiyatiga ega bo'lgan ichak hujayralarida mikrovorsinalar miqdopi juda ko'p-mingtaga yaqin bo'lishi mumkin. Hujayralarning o'rta qismida esa undan ham ko'p bo'lishi mumkin. Aksincha hujayralarning uchida kam bo'ladi, bu erda hujayralar asta-sekin eskirib, o'z vazifasini o'tab bo'lganidan so'ng ajralib, ichak bo'shlig'iga to'kilib tusha boshlaydi. Ular o'rnini etilib kelayotgan yosh hujayralar egallaydi.

Ichak shilliq qavatida bo'linish xususiyatiga ega bo'lgan *kambiy hujayralari* joylashgan. Bular bir nechta bo'lib, ichak shilliq qavatiga o'sib kirgan bo'ladi. Epiteliyning bu qismiga *kriptalar* deyiladi. Ular muttasil ko'payib turish xususiyatiga ega. Bunda ham bo'linish natijasida hosil bo'lgan shu hujayralar to'kilib turadigan hujayralar o'rnini to'ldirib boradi.

Keyingi yillarda elektron mikroskop va gistoximiyaviy tekshirish usullari yordamida jiyakli hujayra va ayniqca jiyak tarkibida har xil fermentlar, ya'ni lipaza va fosfataza, mukopolisaxaridlar topilgan. Ular ta'sirida ichaklarda qisman parchalangan oziq moddalar, u erda, ya'ni hujayra membranasidan o'ta oladigan aminokislotalar, qand, yog' kislota va boshqa moddalar to'la parchalanib qonga so'riladi.

Bir qatorli prizmasimon (tsilindrsimon) kiprikli epiteliy. Bunday hujayralar 6–7 qirrali prizma tuzilishida bo'lib, tsilindrsimon shaklga ega. Ovalsimon yadrosi hujayraning bazal qismiga bir oz surilgan bo'ladi. Boshqa prizmasimon hujayralardan

asosiy farqi uning apikal qismida mayda kiprikchalar bo'lib, ular doim bir tomonga qarab hilpillab turishidir. Shu sababli ham ular *hilpillovchi epiteliy* han deyiladi. Bunday hujayralar, odatda, sutemizuvchi hayvonlarda va odamda bachadon naychasi ichki devori bilan bachadonning ichki yuzasini qoplab turadi. Bunday epiteliy hujayralarining atrofida ko'pgina bez hujayralari ham joylashgan bo'lib, ularning chiqaruv kanalchalari naycha bo'shlig'iga ochiladi. Ishlab chiqarilgan sekret nay bo'shlig'iga chiqadi. Naychaning ko'priki epiteliy hujayrasining asosiy vazifasi o'z harakati, ya'ni doimo hilpillab turish bilan nay bo'shlig'ida urug'langan tuxum hujayrani bez sekreti yordamida bachadon bo'shlig'i tomon surishdan iborat. Bachadonga kelib tushgan urug'langan tuxum hujayra bachadon bo'shlig'i devoriga o'rnatilib olib, shu erda o'ziga makon topadi va rivojlana borib embrionga aylanadi. Binobarin, homila shu tariqa dunyoga keladi.

Bir qatorli xivchinli prizmasimon (tsilindrsimon) epiteliy. Bir qavatli xivchinli tsilindrsimon epiteliy qatoriga tsilindrsimon shakldagi yuqori prizmasimon hujayralar kiradi. Ularning apikal qismida bitta yoki ikkita xivchin bo'ladi. Bunday epiteliy hujayralari, asosan umurtqasiz hayvonlarning ovqat hazm qilish organlarida uchraydi. Har xil umurtqasiz hayvonlarda bu hujayra har xil tuzilgan bo'ladi. Masalan, bulutlarning ovqat hazm qilish organlaridagi so'ruvchi epiteliy, ya'ni gastral hujayralar pastdan yuqoriga tomon konus shaklida ingichkalashib boradi, apikal qismida bittadan xivchin bo'ladi. Xivchinlarining vazifasi hilpillab oziq moddalarni ichkariga yo'naltirishdan iborat.

Ko'p qatorli epiteliy. Umurtqali va umurtqasiz hayvonlarda ko'p qatorli epiteliy ko'p uchraydi. Odamda yuqori darajada tabaqalashgan bo'lib, nafas yo'llari (burun bo'shlig'i, kekirdak traxeya, bronx va bronxiolalar) devorini, orqa miya kanali, bosh miya qorinchalari devorini qoplab turadi. Ayrim umurtqali hayvonlarda (amfibiya va balqlarda) hazm qilish organlari yuzalarining ayrim qismlarida uchraydi. Umurtqasiz hayvonlardan ochiq jabrali (polojabernie) mollyuskalar tanasining ko'p qismida uchraydi. Ular umurtqali va umurtqasiz hayvonlarda uch xil shaklda uchraydi: 1) kiprikli; 2) xivchinli; 3) patli.

Ko'p qatorli, kiprikli prizmasimon epiteliy. Bu epiteliy uzun bo'lyi tsilindrsimon hujayralardan tashkil topgan bo'lib. ularning apikal qismida mayda, ammo bir tekis joylashgan anchagina kiprikchalar bo'ladi. Har bir hujayrada bunday kiprikchalardan 250–300 dona bo'lishi mumkin. Kiprikchalar hamisha bir tomonga qarab harakatlanib, bo'shliq yuzasidagi suyuqlikning bir tomonga siljishini ta'minlaydi. Shuning uchun bunday tuzilgan hujayralardan tashkil topgan epiteliy hilpillovchi epiteliy ham deyiladi. Ko'p qatorli deyilishiga sabab shuki, bunday epiteliy uch xil shakldagi hujayralardan tashkil topgan: 1) kiprikchali hujayralar; 2) mayda qo'shimcha hujayralar; 3) yirik qo'shimcha hujayralar. Lekin kiprikchali hujayralar ingichka bazal qismi bilan bazal membranaga tutashgan bo'lib, kiprikchalar bilan qoplangan keng apikal qismi esa epiteliy yuzasigacha chiqib, uni tashkil etib turadi. Yirik qo'shimcha hujayralar esa, aksincha, kengaygan bazal qismga ega bo'lib, apikal qismi ingichkalashib, ko'tarilgan bo'ladi. Lekin to'qima yuzasigacha chiqmaydi, ancha pastda joylashgan, kiprikchalari ham bo'lmaydi. Bu hujayralar bo'linish xususiyatga ega bo'lib, to'qimada sodir bo'ladigan fiziologik va reparativ regeneratsiyani ta'minlab turadi. Yirik qo'shimcha hujayralar ham keng

bazal qismga ega bo'lib, apikal qismi ingichkalashib boradi va mayda qo'shimcha xujayradan bir oz baland turadi. Bunda ham kiprikchalar bo'lmaydi, to'qima yuzasigacha o'sib chiqmaydi.

Yuqorida aytilgan uchala hujayraning bunday tuzilishi natijasida ularning yadrolari bir tekisda emas, balki har xil balandlikda joylashgan bo'ladi. Yadrolarning mikroskopda bunday ko'rinishi to'qimaga ko'p qatorli ko'pinish beradi. Haqiqatda esa epiteliy to'qimasinipg bunday turi ham bir qatorli formasiga kiradi. Hujayradagi yadroning joylashishiga qarab. ylapni bir-biridan ajratish mumkin. Odatda, pastki qatordagi yadrolar mayda qo'shimcha hujayralarga, ikkinchn qatordagi yadrolar esa yirik qo'shimcha hujayralar va qadahsimon bez xujayralariga mansub bo'lib, yuqori qatordagilari esa kiprikchali epiteliy yadrolari hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda epiteliy kiprikchalarining mikroskopik va elektron mikroskopik tuzilishi deyarli yaxshi o'rganilgan. Kiprikchalari hujayra apikal qismi membranasining protoplazmatik o'sib chiqishidan hosil bo'ladi. Uning devori oddiy hujayralarnikiga o'xshab uch qavatdan tashkil topgan.

Tekshirishlardan shu narsa ma'lumki, kiprikli hujayralar intoplazmasining apikal qismida fibrillalar yig'indisi hosil bo'lgan chigal koptokcha bo'lib, ular bazal tanacha bilan tutashgan va kiprikchalar asosini, ya'ni o'zagini tashkil qiladi.

Umurtqasiz va ayrim tuban umurtqali hayvonlarda bazal tanachalar hujayra tsitoplazmasining ichki qismida joylashgan ichgichka ipchalar bilan tutashgan bo'ladi. Bular o'z navbatida bir-biri bilan tutashib, o'zaro kiprikchalar o'zagini hosil qiladi.

Kiprikchalar yuqorida aytilganidek doim harakatlanib turadi. Ularning harakati sharoitga qarab tez yoki sekin bo'lishi mumkin. Bir sekunda 1-2 martadan to 100 martagacha tebranishi ma'lum. Kiprikchalar harakati, odatda, bir tomonlama bo'ladi. Ular harakatini oddiy ko'z bilan ko'rish qiyin. Lekin baqaning qizilo'ngachiga tiqib qo'yilgan shisha tayoqchanning yuqoriga siljishini bemalol kuzatsa bo'ladi.

Ko'p qatorli kiprikchali epiteliy suvda yashovchi bir qancha umurtqasiz hayvonlarning teri epiteliysini tashkil qiladi. Epiteliy hujayralarining apikal qismida kiprikchalari bo'ladi. Bunday hayvonlarga: turbelyariya, iemertin, polixeta, kolovratka, mollyuska va boshqalar kiradi.

Ko'p qatorli, xivchinli prizmasimon epiteliy. Xivchin aslida bir hujayrali hayvonlardan yoki boshqa xil hujayralardan o'sib chiqqan ipsimon o'simta bo'lib, harakatlantirish vazifasini bajaradi. Bakteriyalar turini aniqlashda ana shu xivchinlariga e'tibor beriladi. Xivchinlilar deganda butun hayoti davomida bitta yoki bir nechta xivchinga ega bo'ladigan tuban hayvonlar sinfi tushuniladi. Ammo, masalan, bulutlarning hazm qilish organi hujayralari ham ana shunday xivchinlar bilan ta'minlangan. Ulap qiyosiy gistologiya nuqtai nazaridan ko'rib chiqiladigan bo'lsa, har bir hujayrasida bittadan xivchin bo'ladi.

Ko'p qatorli xivchinli epiteliyga misol qilib yana dengiz qirg'og'ining sayoz qismida yashovchi giatostomulidning teri epieliysini olish mumkin. Bunday epiteliy hujayralarining ham apikal qismida bittadan xivchini bo'lib, u doim harakatlanib turadi va atrof-muhitdagi o'zgarishlardan — yoqimli yoki yoqimsiz ta'sirdan organizmni xabardor qilib turadi. Bunday to'qimaga bir qavatli ko'p qatorli tsilindrsimon xivchinli epiteliy deyiladi.

Ko'p qatorli, patli prizmasimon epiteliy. Bu epiteliy tuzilishi jihatidan qushlarning patiga o'xshab ketadi. Gistologik tuzilishi jihatidan ko'p qatorli epiteliyga o'xshab past-baland bo'lib joylashadi, yadrolari ham bir tekisda emas. Kiprikchali hujayra to'qima yuzasigacha chiqqan bo'lib, protoplazmatik o'simtalar hosil qiladi. Ularning atrofidan mayda patsimon kiprikchalar o'sib chiqadi. Bu epiteliy sudralib yuruvchilar va ayrim qushlar ko'zining pardasida uchraydi.

Ko'p qavatli epiteliy

Epiteliyning bu turi nomidan ham ko'rinib turibdiki, bir nechta qavat hujayralardan tashkil topgan. Hap bir qavatini tashkil etuvchi hujayralar morfologik tuzilishi va bajaradigan vazifasiga qarab bir-biridan farq qiladi. Eng pastki qavatni tashkil etuvchi epiteliy hujayralari bazal membrana ustida joylashgan bo'lib, u bilan bevosita bog'liq. Shuni aytib o'tish kerakki, har bir qavatni tashkil etuvchi hujayralar bajaradigan vazifasiga ko'ra bir-biri bilan bog'liq agar ularni bir-biridan ajratib olib, eng qulay sharoit yaratilsa ham, ular nobud bo'ladi.

Ko'p qavatli epiteliy umurtqali hayvonlar organizmining aksariyat qismini qoplab turadi. Yo'ldosh orqali ko'payuvchi sut empzuvchilarda va odamda ular teri, og'izning kirish qismi va ichki yuzasi, qizilo'ngach, ko'zning muguzlangan pardasi, ayollar jinsiy organlarining ichki yuzalarini qoplab turadi. Mikroskopik tuzilishiga ko'ra ular uch turga bo'linadi: 1) muguzlanadigan; 2) muguzlanmaydigan; 3) o'tib turuvchi epiteliy. Ko'p qavatli muguzlanuvchi yassi epiteliy. Bu epiteliy odam va hayvonlar terisining yuzasini qoplab turadi. Ma'lumki, teri asosan ikkita qalin qavatdan tuzilgan. Birinchisi tashqi epiteliy hujayralardan tashkil topgan *epidermis*, ikkinchisi uning ostida joylashgan asosiy qavat—*dermadir*. Ularning o'rtasida bir-biridan ajratib turuvchi bazal membrana joylashgan. Epidermisning o'zi bir necha qavatni tashkil etuvchi epiteliy hujayralardan iborat. Har bir qavat hujayralari morfologik tuzilishi va vazifasiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Epidermis 4–5 qavat hujayralardan tashkil topgan. Terining tuk bo'lmagan qismiga kaft va tovon yuzalari kiradi, bu joylarda epidermis 5 qavatdan iborat. Epidermisning qolgan qismi 4 qavatdan iborat bo'lib, ularda beshinchi yaltiroq qavat bo'lmaydi:

1. Birinchi pastki—*bezal qavat* ko'p qirrali tsilindrsimon, bir qator joylashgan hujayralardan tashkil topgan. Ular bazal membrana ustida joylashib, u bilan bevosita tutashib turadi. Har bir hujayraning bazal, ya'ni membranaga karagan kismida ko'pincha barmoksimon o'simtalar bo'lib, ular membranaga o'sib kiradi va u bilan jins tutashib ketadi. Bunday tutashish ikkita yonma-yon joylashgan hujayralarning desmasomalar yordamida birikishidan farq qiladi, sabab—bu erda hujayralararo birikish bo'lmay, hujayra bazal membrana bilangina birikadi. Shuning uchun bunday birikishga yarim birikish, ya'ni gemodesmasomalar yoki polidesmasomalar yordamida birikish deyiladi. Bazal hujayralarning yon tomonlaridan ham hujayralararo bushliqqa ko'pgina mikrovorsinalar o'sib chiqadi. Bu barmoqsimon o'simtalar va mikrovorsinalar terining pastki qavatidan oziq moddalarni so'rib, yuqori qavat hujayralariga uzatadi.

Bazal hujayralar doim bo'linib turadi, shuning uchun ularni kombial, ya'ni bo'linish xususiyatiga ega hujayralar deyiladi. Bo'linish natijasida hosil bo'lgan yangi hujayralar muntazam ravishda yuqori qavatga o'tib, uni to'ldirib turadi.

2. Bazal hujayralar qavatidan so'ng ikkinchi ya'ni *tikanli hujayralar qavati* keladi. Bu o'z navbatida bir necha qavat hujayralardan tashkil topgan. Ko'pincha bu ikkala birgalikda o'suvchi qavat ham deyiladi, chunki tikanli qavat hujayralarining ham ko'pchiligi bo'linish xususiyatiga ega bo'lib, epidermaning o'sishida ishtiroki bor. Bu qavatni tashkil etuvchi hujayralar noto'g'ri shaklda o'zidan qanotsimon (tikansimon) o'simtalar chiqarib atrofdagi hujayralar bilan tutashib turadi va to'qima mustaxkamligani ta'minlaydi, bu o'simtalarga *desmosomalar* deyiladi. Elektron mikroskopda tekshirish shuni ko'rsatadiki, bu desmosomalar qadam ta'rif qilinganidek bir hujayradan ikkinchi hujayraga kirib bormas ekan hujayra plazmolemmasining desmosoma fibrillalari tutashgan joylari qisman qalinlashadi va hujayralararo moddalar yordamida qattiq qotadi, shu bilan hujayralararo mexanik jipslashish sodir bo'ladi.

Hujayra tsitoplazmasi tomonidan har bir desmosomaga mayda fibrillalar kelib tutashadi, ular yig'indisiga esa tonofilamentlar deyiladi. Gistoximiyaviy usullarda tekshirish shuni ko'rsatadiki, plazmolemma qalinlashgan qismi va shu erda hosil bo'lgan hujayralarning oraliq moddasi asosan oqsillardan va mukopolisaxaridlardan tashkil topgan. Binobarin, bazal hujayralarning bazal membrana bilan birikishi ham xuddi shu yo'sinda sodir bo'ladi. Lekin bunda yonma-yon joylashgan ikkita hujayra tutashmay, balki hujayra pastki tomonida bazal membrana bilan tutashadi. Shuning uchun bu erda desmosomalar faqat bazal hujayralarning yon tomonidagina ko'rinadi. Bu erda ham plazmolemmalar qalinlashadi va desmosoma fibrillalari hujayralararo moddalar yordamida jipslashadi, tarkibi ham oqsil va mukopolisaxaridlardan iborat. Tikanli qavat hujayralarining boshqa hujayralardan asosiy farqi shundaki, ularning tsitoplazmasida protonofibrillalar nisbatan ko'p bo'ladi. Ular oddiy mikroskopda ham yashrin ko'rinadigan tonofilamentlardir.

3. *Donador qavatni* tashkil etuvchi hujayralar tsitoplazmasida to'q bo'yaladigan ko'pgina yirik donachalar bo'ladi. Ular fibrillar oqsil moddadan tashkil topgan bo'lib, unga *keratogialin donachalari* deyiladi. Epidermisning yuqorigi yaltiroq qavatida bu modda *eleidin*, muguzlanuvchi qavatida *keratin* moddasiga aylanadi. Keratogialin donachalarining tarkibi polisaxaridlar, lipidlar va qisman oqsillardan tashkil topgan. Bu hujayralar bir necha desmosomalar yordamida bir-biri bilan birikib to'rtroq, bo'yaladigan yadroga ega. Tsitoplazmasida donachalardan tashqari, ko'p miqdorda ipsimon mayda strukturalar uchraydi, ular neyrofibrillalar yig'indisidir.

4. *Yaltiroq qavat*, yuqorida aytib o'tilganidek terining tuksiz joylarida, ya'ni qo'l kafti bilan oyoq kafti yuzalarida uchraydi. Terining boshqa qismlarida uchramaydi. Bu qavat hujayralari va ularning chegaralari oddiy mikroskopda ko'rinmaydi. Hujayra tsitoplazmasiga nurni kuchli sondiruvchi elendin moddasi shimilgan, shuning uchun oddiy mikroskopda u yaltiroq lentaga o'xshab ko'rinadi. Bu qavat hujayralarini ko'rish uchun o'ziga xos bo'yash usulidan foydalanish kerak.

Yaltiroq qavat 1-2 qavat yassi hujayralardan tashkil topgan, yadro va tsitoplazmasida asta-sekin degenerativ (karporeksiya) o'zgarishlar yuz berib, bu erda muguzlanuvchi qavatni tashkil etuvchi muguz tangachalar hosil bo'la boshlaydi. Buning natijasida elendin moddasidan, ya'ni muguzlanuvchi qavat moddasi

shadkllanadigan yaltiroq qavati bo'lmagan joylarda esa bu modda keratogialin va tonofibril'lyar moddalardan tashkil topgan bo'ladi.

5. *Muguzlanuvchi qavat* ichi muguz moddasi va xoanadan iborat yassi hujayralardan tashkil topgan. Terining yuza qismida joylashgan muguz tanachalar doim yonida joylashgan hujayralardan ajralib tushib, ularning o'rnini o'sish qavatida hocil bo'lgan hujayralar to'ldirib turadi. Bu jarayon organizm oxirigacha sodir bo'lib bunga *teri epidermisining fiziologik regeneratsiyasi* deyiladi.

Teri epidermis qavatining, yuqorida aytib o'tilganidek murakkab mikroskopik tuzilishi organizmni har hpl tashqi ta'sirdan himoya qilishga moslashgan. Terining nihoyatda egiluvchan hujayralari zich joylashgan bo'lib, kasallik qo'zg'atuvchi har xil mikroorganizmlarni o'zidan o'tkazmaydi. Shu bilan birga u terini qurib qolishdan saqlaydi va opranizmning termoregulyatsiyasini tartibga soladi.

Tashqaridan har xil omillar ta'sir ettirib muguzlanish jarayonini tezlatish yoki sekinlatish mumkin. Masalan, karbonat angidrid (SO_2) A vitamin etishmasligi va gidrokortizon hamda esterogen gopmoni bu jarayonni tezlatrsa, rentgen nuri sekinlashtiradi.

Ko'p qavatli muguzlanmaaydigan yassi epiteliy. Eppteliyning bu turi umurtqali hayvonlarda va odamda yuqori darajada tabaqalangan bo'lib, o'ziga xos hujayralar qavati bilan ajralib turadi. Bunday epiteliy ko'zning muguz pardasi qizilo'ngach, og'iz bo'shlig'i va uning ichki yuzasini qoplab turadi. Bu turdagi epiteliyning mikroskopik tuzilishi ko'z muguz pardasi misolida yaqqol ko'rinadi. U asosan uch qavatdan tashkil topgan. Har bir qavat hujayralari o'ziga xos fizilogik tuzilishga ega. Pastdan birinchi qavatni tashkil etuvchi hujayralar bazal membrana ustida joylashganligi uchun ular *bazal hujayralar* deyiladi. Ular tsilindsimon bo'lib, bazal membranaga nisbatnn perpendikulyar joylashgan. Bu hujayralar epiteliy hayotida muhim vazifani bajaradi. Ular yuqori darajada tabaqalashgan bo'lib, doim mitoz yo'li bilan bo'linib, ko'payib turadi. Bo'lingan hujayralar ajralib, yuqori qavat hujayralarining orasiga suqilib kiradi. Yuqori qavatlardagi o'z vazifasini o'teb bo'lgan hujayralar esa bularga o'rnini bo'shatib beradi. Bazal hujayralar bazal membrana bilan, u esa ostida joylashgan biriktiruvchi to'qima bilan mustahkam birikib, epiteliy to'qimaning mustahkamligini ta'minlaydi.

Ikkinchi qavatni tashkil etuvchi hujayralar noto'g'ri shaklda bo'lib, 2–3 qavat hujayralardan tashkil topgan. Ko'p qirrali, o'zidan qush qanotiga o'xshagan bir nechta o'simta chiqargan. Bu o'simtalar hujayralararo bo'shliqda joylashgan bo'lib, yonidagi hujayra membranalari bilan tutashib turadi va to'qima mustahkamligini ta'minlaydi. Shuning uchun bu qavat «tikanli» yoki «qanotli» hujayralar qavati deyiladi. Shuni aytib o'tish kerakki, o'simtalar hujayralar ichiga o'sib kirmaaydi. Shuning uchun hujayralar orasida qisman bo'shliq bo'lib, bu erdan hujayralararo suyuqlik oqib turadi va yuqoridagi ho'jayralarin oziq moddalar bilan ta'minlaydi. To'qimada moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'lgan chiqindi moddalar ham shy bo'shliq orqali harakatlanadi.

Epiteliyning yuqori qavatini tashkil etuvchi hujayralar yassilashgan bo'lib, yon atrofdagi hujayralardan asta-sekin ajralib, to'kilib turadi. Hujayra yassilanishi bilan bir qatorda uning oraliq moddasi yuqori tomonga oqib chiqib keta boshlaydi va suyuqlikning to'qima yuzasiga chiqib ketishdan saqlaydi. To'kilgan ho'jayralar

o'rnini pastki qavatdan yuqorigi qavatga o'sib chiquvchi hujayralar egallab boradi, shunday hodisa haqida oldin ham bir necha marta gapirilgan.

Jarohat natijasida epidermis qavatlari tiklanishi bilan bir qatorda derma qavatida ham tiklanish jarayoni yuz beradi. Binobarin, derma bilan epidermis o'rtasida bazal membrana hosil bo'ladi.

Hozirgi tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, jarohatlangan yuza ko'payish natijasida hosil bo'lgan hujayralar bilan qoplanmay, aksincha jarohat atrofidagi hujayralarning jarohat yuzasiga surilishi hisobiga qoplanadi. Demak jarohat atrofidagi sog'lom epidermis hujayralari bir-biri bilan yaqinlashib, jarohat yuzasining bitishiga sabab bo'ladi. Bunda dastlab 1-3 qavatdan tashkil topgan parda paydo bo'lib, so'ng qolgan qavatlar hosil bo'ladi.

Ko'p qavatli muguzlanmaydigan kubsimon epiteliy. Epiteliyning bu turining tuzilishi ham ko'p qavatda muguzlanmaydigan yassi epiteliyning tuzilishiga o'xshaydi. U asosan baliqlar hazm qilish yo'lining halqum va qizilo'ngachga o'tish chegarasida, shuningdek qushlar tuxumdonining follikullari devorida, yog' hamda ter bezlarining sekret chiqarish yo'llarida uchraydi. Ayrim hollarda mazkur kubsimon epiteliy kiprikchali bo'ladi. Shunga ko'ra u ko'p qavatli muguzlanmaydigan kubsimon ko'prikkchali epiteliy deb yuritiladi. U aksariyat ham suvda ham quruqlikda yashovchi hayvonlarning og'iz bo'shlig'i epiteliysida bo'ladi. Uning ikkinchi nomi hilpillovchi epiteliydir.

Ko'p qavatli mutuzlanmaydigan prizmasimon epiteliy. Bu epiteliyning tuzilishi ham ko'p qavatli muguzlanmaydigan yassi epiteliynikiga o'xshaydi. U sutemizuvchi (platsentar) hayvonlarning (odamning ham) moyak ortig'i nayida, yopug' yo'lida, quloq oldi so'lak bezlari sekret chiqaruv yo'lining oxirgi bo'limida, burun bo'shlig'ida va ayrim sut emizuvchi hayvonlarning bachadonida bo'ladi. Uning ham ko'p qavatli muguzlanmaydigan prizmasimon kiprikchali (yoki hilpillovchi) epiteliy deb nomlanuvchi turi bor. Bu epiteliylar aksariyat kavsh qaytaruvchilar ayrim turining bachadonida va qushlarning tuxum yo'li bilan bachadonida uchraydi. U ikki qavat bazal qavat va apikal qavat hujayralardan tashkil topgan. Bazal qavat, odatda, bazal membranada joylashgan bo'ladi. Apikal qavatning bo'sh yuzasida kipriklari bo'ladi. Shu kiprikchalari qatorida epiteliy hujayralari mikrovarsinalar hosil qiladi. Uning shu jihati tufayli bunday epiteliyni ko'p qavatli muguzlanmaydigan prizmasimon mikrovarsinali epiteliy deyiladi.

O'zgaruvchan epiteliy. O'zgaruvchan epiteliy bajaradigan fiziologik vazifasiga ko'ra doim taranglashib va bo'shashib turadigan organlarning ichki yuzasini qoplab turadi. Bularga buyrak jomi, buyrakning ichki va katta kosachalari, qovuq, siydik chiqarish yo'llari kiradi. Bunday epiteliy prostata bezining siydik chiqaruv kanalchalari devorida ham uchraydi. Demak o'zgaruvchan epiteliyning fiziologik tuzilishi shu organlarning bajaradigan vazifasiga batamom moslashgan bo'ladi. Qovuq sekin-asta to'lishi bilan uning hujayralari yassilanib boradi, bo'shashishi bilan esa yana o'z holiga qaytadi. Binobarin, hujayralarning shakli bir shakldai ikkkichi bir shaklga o'tib turadi.

O'zgaruvchan epiteliyning ikkinchi fiziologik xususiyati shundan iboratki, uning ayrim hujayralari sekret ishlab chiqarib, epiteliy yuzasini (qovuqning ichki yuzasini) kontsentrlangan siydik moddasining zaharli ta'siridan saqlab turadi.

Sekretning bir qismi siydik bilan aralashib, uni diffuziya holatdagi suyuqlikka aylantiradi va shu bilan organizm uchun zaharli bo'lgan siydikning qayta so'rilishiga to'sqinlik qiladi.

O'zgaruvchan epiteliyning gistologik tuzilishi hozirgi vaqtgacha yaxshi o'rganilmagan. Ayrim olimlar mazkur epiteliyning har bir qavatidagi hujayralar oyoqchasimon ingichka o'simtalari yordamida bazal membrana bilan bog'liq bo'ladi, deb uni ko'p qatorli epiteliyga kiritadilar va bir qavatli, ko'p qatorli o'zgaruvchan epiteliy deb yuritadilar. Boshqa bir guruh olimlar esa bu epiteliyning gistologik tuzilishini ko'p qavatli epiteliy tuzilishiga o'xshatadilar.

Umuman olganda gistologik tuzilishi jihatidan bu epiteliy uch qavat hujayralardan tashkil topgan; bazal qavat; oraliq qavat; yuqori qavat yoki qoplovchi hujayralar qavati. Har bir qavat hujayralari shakli, yadrosining joylashishi va hujayra kiritmalarining tarkibi jihatidan bir-biridan farq qiladi.

1. Bazal hujayralar qavati mayda, kam tabaqalangan, ko'payish xususiyatiga ega hujayralardan tashkil topgan. Ular doim mitoz yo'li bilan bo'linib turadi. Bazal membrana ustida joylashgan, shuning uchun ham bazal hujayralar deyiladi. Chegaralari aniq emas, har xil shaklga ega, tsitoplazmasida hamma organoidlar mavjud. Ayniqsa, endoplazmatik to'r va uning ribosomalari yaxshi rivojlangan. RNK ning miqdori boshqa hujayralardagiga nisbatan ko'p. Mayda bazal hujayralar orasida ulardan yirikroq lekin bo'yoqlarda yaxshi bo'yalmaydigan, tsitoplazmasida RNK kam bo'lgan hujayralar ham uchraydi.

2. Oraliq qavat hujayralari noksimon yoki shakli noto'g'ri bo'lib, bir yoki ikki qavatni tashkil etadi. Ular ingichka, tsitoplazmatik o'simtadan iborat oyoqchalari bilan bazal membranaga tutashib turadi. Tsitoplazma qismi bo'yoqlarda yaxshi bo'yalmaydi, ya'ni bazofil xususiyatini yo'qtadi. Yosh hayvonlarda bu bir qavat hujayralardan tashkil topgan bo'ladi, hayvonlarning yoshi kattargan sari ikki qavatga aylanadi, hujayralar bir-biriga nisbatan zich joylashishiga qaramasdan, ularning chegarasi yaxshi ko'rinib turadi.

3. Yuqori, ya'ni qoplovchi qavat, bir-biriga nisbatan qatlam hosil qilib tuzilgan, shakli piramidasimon hujayralardan iborat. Mitoz yo'li bilan ko'payishi natijasida ko'p yadroli hujayralar yaxshi ko'rinadi, yadrolarining soni ikkitadan o'ntagacha bo'lishi mumkin.

Yuqori qavat hujayralar organlarning bajaradigan vazifasiga qarab o'z shaklini o'zgartirib turadi. Ichi siydikka to'la qovuqda hujayralar yassilanib borsa, u bo'shashi bilan piramidasimon shaklga kiradi. Hujayralarning apikal qismida kutikula shaklida jiyak bo'lib, ustki qismi mukopolisaxaridlar, ya'ni sialomutsin moddasi bilan qoplangan bo'ladi.

O'simlik bilan oziqlanuvchi hayvonlarning siydik pufagida shilliq parda qavati yaxshi rivojlangan bo'lib, o'rta qavat hujayralarining tsitoplazmasida ham sekretor tomchilari uchraydi. Gistoximiyaviy metodlar va elektron mikroskopda o'rganish natijasida yuqori qavat hujayralari orasida sekretor hujayralar borligi aniqlangan. Bunday hujayralar qo'y, maymun, ot va boshqa hayvonlarning siydik pufagida (qovug'ida) ham uchraydi. To'qima yuzasiga ishlab chiqarilgan shilliq modda to'qimani siydikning zaharli ta'siridan himoya qiladi va siydik tuzlari bilan aralashib, ularning cho'kishiga, uzoq turib kolishiga to'sqinlik qiladi.

O'zgaruvchan epiteliyda regeneratsiya jarayoni muttasil sodip bo'lib turadi. Siydikni analiz qilib bunga ishonch hosil qilish mumkin. Odatda, sog'lom odamning siydigi tarkibida epiteliy hujayralari uchraydi. Ular to'qimaning yuqori qavatlaridan tushib turgan hujayralardir (fiziologik regeneratsiya). Har xil patologik jarayonlarda mana shu regeneratsiya tezlashishi va siydik tarkibidagi epiteliy hujayralari soni ortib ketishi mumkin (reporativ regeneratsiya).

Muhokama uchun savollar:

1. Bir qavatli epiteliy qanday guruhlariga bo'linadi?
2. Ko'p qavatli epiteliy qanday guruhlariga bo'linadi?
3. Muguzlanadigan va muguzlanmaydigan epiteliy qaysi organlatda uchraydi?
4. O'zgaruvchan epiteliy haqida nima bilasiz?
5. Ayiruv organlarining epiteliysi qanday tuzilgan?

4-savol bo'yicha dars maqsadi: bezlar haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 4.1. Bezlarni klassifikasiyalay oladi.
- 4.2. Sekresiya tiplarini izohlay oladi.

To'rtinchi savolning bayoni.

Odam va hayvonlar organizmida turli xilda bir talay bezlar bo'ladi. Ularning ko'pchiligi terida, ovqat hazm qilish sistemasi va nafas yo'llari devorida joylashgan. Ayrimlari mustaqil holda joylashgan bo'lib, sekret chiqaradigan yo'llari organizmning tashqarisiga yoki ichki bo'shliqlariga ochiladi. Masalan, ko'z yoshi bezining mahsuloti tashqariga chiqadi va ko'z pardasini tozalab, namlab turadi. So'lak bezlarining yo'li og'iz bo'shlig'iga ochiladi, so'lak ovqatni namlab, uni qisman parchlab beradi.

Me'da osti bezi yo'llari o'n ikki barmoq ichakka, prostata bezining sekret yo'llari siydik chiqaruv nayiga ochiladi. Ularda ishlanib chiqqan sekret organizmda o'ziga xos muhim vazifalarni bajaradi. Umuman hujayralari o'ziga xos suyuqlik - sekret ishlab chiqaradigan va organizmda muayyan vazifa bajaradigan organ *bez* deb aytiladi. Sekret ishlab chiqaradigan bezlarning hujayralari *glandulotsitlar* deyiladi. Bezlar o'z mahsuloti bilan organizmning o'sishida, ovqat hazm qilishida va boshqa talaygina jarayonlarda aktiv ishtirok etadi. Bezlarning deyarli hammasi epiteliy to'qimasidan tarkib topgan.

Har bir bez o'zicha mustaqil organ hisoblanadi, yiriklari tashqi tomondan biriktmruvchi to'qimadan tuzilgan qobiq bilan o'ralgan. Ularning har qaysisi qon aylanish sistemasiga va spetsifik kanalchalar tarmog'iga ega. Har xil nervlar bilan innervatsiya qilinadi. O'z mahsulotining tarkibi va vazifasiga ko'ra bir-biridan farq qiladi.

Organizmdagi barcha bezlar odatda ikkita yirik guruhga bo'lib o'rganiladi: 1) tashqi sekretiya bezlari, ya'ni ekzokrin bezlar; 2) ichki sekretiya bezlari, ya'ni endokrin bezlar.

Morfologik tuzilishi jihatidan *ekzokrin bezlar* chiqaruv kanalchalariga ega bo'lib, o'z mahsulotini shu kanalchalar orqali organizmning tashqarisiga, ya'ni teri

yuzasiga va ichki bo'shliqlariga (og'iz bo'shlig'i, qizilo'ngach, me'da va ichaklarga) chiqaradi. *Endokrin bezlarda* esa bunday kanalchalar bo'lmaydi, ular o'z mahsulotini bevosita qon va limfa tomirlariga, orqa miya suyuqligiga chiqaradi. Tashqi sekretiya bezlaridan ishlanib chiqadigan mahsulot *sekret* deyiladi, ishlab chiqarish jarayoni esa *sekretiya* deyiladi. Organizmda moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'lgan va tashqariga chiqariladigan moddalar *ekskretlar* deyiladi. Ekzokrin bezlarga so'lak ter, sut bezlari, me'da va ichak devoridagi bezlar, ko'z yoshu va me'da osti bezining ko'pgina qismi kiradi. Endokrin bezlarga gipofiz, epifiz, qalqonsimon bez, qalqonsimon bez oldi bezi, buyrak usti va jinsiy bezlar kiradi. Tuban xordalilardan endostil, baliqlar, suvda ham quruqda yashovchilardan ultimo-bronxial tanachalar kiradi. Endokrin bezlardan ishlanib chiqadigan mahsulot *inkret*, ya'ni *gormon* deeyiladi.

Tashqi va ichki sekretiya bezlari epiteliy to'qimalariga, nisbatan joylashishiga qarab ikkiga: ekzoepiteliy va endoepiteliy guruhga bo'linadi. *Ekzoepiteliy bezlar* epiteliy to'qimasining tashqarisida yoki uning ostida joylashgan bezlardir. Bular, masalan, so'lak ter, yog' bezlari va jigar. Agar bezlar epiteliy to'qimasining tashqarisida emas, balki uning qatlamida joylashgan bo'lsa, ular *endoepiteliy bezlar* deyiladi. Masalan, kekirdak shilimshiq pardasi epiteliysining bag'rida joylashgan bezlar shular jumlasidandir.

Ekzokrin bezlar. Odam va hayvonlar organizmidagi bezlarning ko'p qismini *tashqi sekretiya bezlari* tashkil etadi. Ular o'z mahsulotini ovqat hazm qilish sistemasining ichki bo'shlig'iga va nafas yo'llariga chiqaradi. Demak, bunday bezlar sekret ishlab chiqarish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralardan tashqari, chiqaruv kanalchalari sistemasiga ham ega. Bezlarning mahsuloti har xil bo'lib, tarkibi jihatidan bir-biridan farq qiladi.

Bez qaysi organda joylashgan bo'lsa, shu organning bajaradigan fiziologik vazifasi ta'minlanishida aktiv ishtirok etadi. Ma'lum bo'lishicha, tashqi sekretiya bezlari juda xilma-xil bo'lib, ular tuzilishi, sekretiya qilish usullari (sekretiya tiplari), sekretining tarkibi va tashqariga chiqarish yo'llari bilan bir-biridan farq qiladi. Tashqi sekretiya bezlarini o'rganishda har xil klassifikatsiyalardan foydalaniladi.

Tashqi sekretiya bezlari bir hujayrali, ko'p hujayrali va kam hujayrali bezlarga bo'linadi.

Bir hujayrali ekzokrin bezlar

Bu bezlar asosan bitta bez hujayrasidan tashkil topgan. Umuman olganda, umurtqali va umurtqasiz hayvonlar organizmining turli joyida uchraydi, har xil shaklda bo'ladi. Bularga *bir hujayrali qadaqsimon bez* ham deyiladi.

Umurtqali hayvonlar bilan odamda bir hujayrali bez ko'p tarqalgan. Bu bez organizmning nafas yo'llarida ko'p qatorli epiteliy tarkibida uchraydi, o'z sekretini shu epiteliy yuzasiga chiqaradi. Havoni changdan tozalash va namlab berish vazifasi-ni ham bajaradi. Bu bez yo'g'on ichakda, ayniqsa, uning oxirgi qismida juda ko'p uchraydi, bu erda esa himoya vazifasini bajaradi. Chiqindi moddalarni bir-biri bilan yopishtirib, ichak devorini ortiqcha mexanik ishqalanishdan saqlab, yapa-chaqa bo'lishiga to'sqinlik qiladi va ichak peristaltikasi yordamida so'rilishni osonlashtiradi. Nihoyat, tuban umurtqalilar, nemertin, mollyuskalar va ko'pgina

boshqa jonivorlarning bez mahsulotlari to'siqlik vazifasini o'taydi. Turli umurtqasiz hayvonlarda bir hujayrali bezning boshqa shakllari ham uchraydi.

Ichak epiteliysi tarkibida uchraydigan bir hujayrali bez mikroskopda yaxshi ko'rinadi. Sekret asosan hujayraning apikal qismiga surilgan bo'lib, o'lchami har xil bo'lgan pufakchalar shaklida tsitoplazmani to'ldirib turadi. Yadro va organoid-lari tsitoplazma devoriga yaqin yoki bazal qismiga surilgan bo'ladi. Organoidlardan ko'zga yaxshi ko'rinadigani bu-yadroning apikal qismida joylashgan. Golji apparatidir. Bu hujayra asosan shilliq sekret ishlab chiqaradi. Hujayraning apikal qismi kengaygan bo'lib, bazal qismi tomon ingichkalashib boradi. Sekret apikal qismidagi teshikchadan tashqariga chiqib, hujayra yana qadaxsimon shaklga kiradi.

Ko'p hujayrali ekzokrin bezlar

Bu xildagi bezlar har xil yiriklikda va mustaqil tuzilishga ega bo'ladi. Tarkibida bez hujayralaridan tashqari, boshqa to'qima hujayralari ham uchraydi. Lekin sekret ishlab chiqarishda faqat glandulotsitlar ishtirok etsa, boshqa to'qi-malari bezning trofik va metabolit jarayonlarida ishtirok etadi. Ekzokrin bezlar turlicha murakkablikka va xilma-xil strukturaga ega (20-rasm). Shuning uchun ularni o'rganishda morfologik tuzilishiga asoslanib yaratilgan klassifikatsiyadan foydalaniladi.

Organizmida uchraydigan ko'p hujayrali tashqi sekretiya bezlari chiqaruv kanalchalarining tarmoqlanishiga qarab, oddiy va murakkab bezlarga bo'linadi. *Oddiy bezlar*, o'z navbatida, tarmoqlanmagan va tarmoqlangan chiqaruv kanalchali gu-ruhlarga bo'linib, har bir guruhdagi bezlar o'z shakliga ega va organizmning har xil joylarida tarqalgan. Tarmoqlanmagan oddiy bezlar naysimon, alveolyar (sharsimon) hamda kalavasimon shaklda bo'ladi, ya'ni ular uzun naysimon shaklda bo'lib, nay devorining acociy qismida sekretor hujayralari joylashadi, ishlab chiqargan sekret esa shu nay bo'shlig'iga o'tib, tashqariga chiqariladi.

Tarmoqlangan oddiy bezlarning sekreter qismlari ham xuddi yuqoridagidek (naysimon, alveolyar) shaklda bo'ladi, lekin naychalari bitta bo'lmay, bir nechta tarmoqlardan tashkil topgan bo'ladi.

Tarmoqlanmagan oddiy naysimon bezlarga ter bezlari, yo'g'on ichak kriptalari devoridagi bezlar, me'daning pilorik qismidagi va ayrim fundal bezlar kiradi. Tarmoqlanmagan alveolyar bezlarga esa teridagi ayrim yog' bezlari kiradi. Kalavasimon bezlar ham me'da devorida uchraydi.

Ko'p hujayrali murakkab bezlar yuqorida aytib o'tilganidek ancha yirikligi va nihoyatda murakkab tuzilganligi bilan farq qiladi. Murakkab bezlar tarkibida faqat sekretor bez hujayralari bo'lmay, balki boshqa to'qimalar ham ishtirok etadi. Qolgan to'qimalar boshqa, ya'ni o'ziga xos vazifani bajaradi. Masalan, biriktiruvchi to'qima bezning ichiga o'sib kirib, uni bo'lakchalarga bo'ladi va o'zi bilan tomirlarni olib kirib, bez trofikasni ta'minlaydi. Ayrim bezlarning chiqaruv kanalchalari atrofida silliq muskul bog'lamchalari uchraydi, ular qisqarishi bilan kanalchalarni sekretlardan bo'shatib turadi. Kanalchalarning ichki yuzasini kubsimon yoki tsilinidrsimon epiteliy to'qima qoplagan bo'ladi. Naysimon murakkab bezlarga— ko'z yoshi va til osti so'lak bezlari, murakkab alveol yar bezlarga esa terining ayrim yog' bezlari, me'da osti bezi va quloq oldi so'lak bezlari kiradi. Aralash, ya'ni naysimon-alveolyar bezlarga qushlarning qizilo'ngachi devoridagi bezlar va jag' osti so'lak

bezlari kiradi. Aralash bezlar tarkibida ikki xil sekretor hujayralar uchraydi. Biri oqsillarga boy sekret ishlab chiqarsa, ikkinchisi shilliq modda ishlab chiqaradi, Ko'p hujayrali bezlarni sekretor bo'limlarining shakli, tarmoqlanishi, sekret chiqariladigan yo'llari-ning turi, sekretining tarkibi, sekretiya tiplari va boshqa xususiyatlariga qarab klassifikatsiyalash mumkin.

Kam hujayrali ekzokrin bezlar. Bunday bezlar asosan birlamchi og'izli jonivorlar organizmida tarqalgan. Masalan, qo'sh qanotli hasharotlarning co'lak bezlarida ana shunday kam hujayrali ekzokrin bezlar uchraydi. Bu bezlar asosiy sekretor hujayralar va sekret chiqaruv naychasida joylashgan hujayralardan tuzilgan bo'lib, sekret hujayralari murakkab tabaqalanishga ega. Hujayralar tsitoplazmasida endoplazmatik to'rdan iborat tsisterna ko'rinishida oqsil sintez qiluvchi apparat juda yaxshi rivojlangan. Unda talaygina mitoxondriylar bo'lib, ularning bir qismi plazmatik membrananing bazal burmalarida joylashgan. Goldji apparati esa tsitoplazmaning hamma erida alohida-alohida kompleks bo'lib joylashgan bo'ladi.

Umurtqasiz hayvonlar orasida kam hujayrali bezlarga ega bo'lgan jonivorlarga misol qilib, priapulidlarni ko'rsatish mumkin. Ular tanasidagi bezlar ana shunday kam hujayralidir. Bu hujayralar asosan aralash mukoproteid ishlab chiqaruvchi ikki xil hujayralarga bo'linadi: tsitoplazmasi zich, o'ta bazofil qoramtir hujayralar va tsitoplazmasida vakuolalar bo'lgan oqish hujayralar. Ularni tsitoximiyaviy va avtoradio-grafiya usullari yordamida analiz qilish shuni ko'rsatadiki, birinchi xil hujayralar oqsil sintez qilar ekan, ikkinchi xil hujayralar esa juda kam miqdorda oqsil sintez qilib, ko'proq nordon mukopolisaxaridlar sintez qilar ekan. Bunday murakkab tarkibli sekretlar sintez qiladigan hujayralar faqat kam hujayrali priapulidlar tanasidagi bezlardagina uchramay, balki sut emizuvchilarning jag' osti bezlarining ayrim qismlarida ham uchraydi. Kam hujayrali bezlarni qiyosiy o'rganishda buni bilishning ahamiyati katta.

Ekzokrin bezlarning rivojlanishi va regeneratsiyasi. Ma'lumki, ekzokrin bezlarning hammasi o'ziga xos rivojlanish xususiyatiga ega. Mazkur gistologiya kursida ularning hammasi bilan tanishib chiqishning imkoniyati yo'q. Shunga ko'ra quyida faqat so'lak bezlar xususida qisqacha to'xtalamiz.

Og'iz bo'shlig'i devorining epiteliysidan hujayralar tasmasi o'sib chiqish boshlaydi. Bu dastlab qutblanmagan va maxsus tabaqalanmagan bo'ladi. Keyinchalik ana shu tasmalarda hujayralar guruhlariga bo'linib, naysimon tuzilmalar hosil bo'ladi. Bunday naysimon tuzilmalar orasida bo'shliq paydo bo'lishi bilan epiteliy tartibga tushib, bir qavat hosil qila boshlaydi va shu bilan u qutblanadi. Shundan boshlab, embrion rivojlana borgan sari bezlar shakllanib, ishlay boshlaydi, ya'ni sekret sintez qilinib ajralib chiqadigan bo'ladi. Ammo ularning tarkibi hali etuk hayvonlarnikiga o'xshamaydi. Chunonchi, kalamushning quloq oldi so'lak bezidagi atsinar hujayralar oqsilli sekret ajratadi, kalamush embrionining shunday hujayralari esa shilliq sekret ajratadi va hokazo.

Bezlarning sekret ishlab chiqarish faoliyatiga ko'ra, ularda doimo fiziologik regeneratsiya jarayoni kechadi. Bunn tekshirib ko'rish uchun ichak 6rpb hujayrali bezining yadrolari timidin bilan nishonlab qo'yiladi. Oradan bir kun o'tgach, shunday nishonlangan qadahsimon hujayralarning 10%, yana bir necha soatdan keyin ularning 50–60% ajralib chiqish boshlaydi. Demak ichak kriptalarida qadahsimon

hujayralarning oldingi avlodi—stvol hujayralar bo'lib, tabaqalanishning dastlabki belgilari paydo bo'lishi bilan (shilliq to'planishi bilan), ular mitoz yo'li bilan bo'lina olmaydi. Nishonlangan qadahsimon hujayralar 2–3 kundan keyin shunday tezlik bilan kamaya boshlaydiki, xuddi shunday tezlik bilan so'ruvchi epiteliy hujayralari soni kamayib boradi. Bundan o'ylash mumkinki, qadahsimon hujayralar kriptalardan vorsinalar tomon siljiydi va epiteliy qatlamidagi boshqa hujayralar kabi ular ham ichak bo'shlig'iga emirilib tushadi, demak, fiziologik regeneratsiya ro'y beradi.

Reperativ regeneratsiyaga misol qilib, biror organing, aniqroq qilib aytganda, jigarning biror bo'lagi kesib olib tashlansa, qolgan qismidagi hujayralar kattalashib vz ko'payib, yo'qolganining o'rnini to'ldiradi, ammo bunda organing ilgarigi shakli o'z holiga qaytmaydi, jigarning tig' tekkan joyidagi hujayralar esa aytarli ko'payib, kattalashib bormaydi, ular faqat jarohat yuzasi bitib ketishi uchun xizmat qiladi, holos. Albatta, bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, barcha organlar ham jigarga o'xshab tez tiklanish xususiyatiga ega emas.

Endokrin bezlar. Umurtqali va ayrim umurtqasiz hayvonlar organizmida o'ziga xos morfologik tuzilishga ega va bajaradigan fiziologik vazifasiga ko'ra, har xil bo'lgan bir necha bezlar uchraydi, ular endokrip, ya'ni ichki *sekretsia bezlari* deyiladi. Ular birgalikda endokrin va gumoral sistemani tashkil qilishda ishtirok etadi.

Endokrin bezlarning ekzokrin bezlardan asosiy morfologik farqi shundaki endokrin bezlar, yuqorida qayd qilib o'tilganidek sekretini, ya'ni gormonini ekzokrin bezlar kabi chiqaruv kanalchalariga emas, balki bevosita qon, limfa tomirlariga va orqa miya suyuqligiga chiqaradi.

Endokrin bezlar evolyutsion rivojlanish davrining so'nggi bosqichlarida paydo bo'lgan organlarga kiradi va ko'p hujayrali organizmlarning ko'pchiligida uchramaydi. Faqat bo'g'imoyoqlilar va umurtqalilarda ular yuksak darajada rivojlangan bo'ladi. Umurtqali hayvonlarda quyidagi ichki sekretsia bezlari farq qilinadi: gipofiz, epifiz, ayrisimon bez, qalqonsimon bez, kalqonsimon bez oldi bezi, me'da osti bezining endokrin qismi, ya'ni Langergans orolchalari, buyrak usti bezlari, jinsiy bezlarning endokrin qismlari va yo'ldosh shular jumlasidandir.

Endokrin bezlar uncha yirik bo'lmasa ham, lekin ular o'zira mustaqil bo'lib, organizm uchun juda zarur gormonlar ishlab chiqaradi. Bez gormonlari organizmda moddalar almashinuvi, rivojlanish va o'sish, jinsiy balog'atga etish kabi muhim jarayonlarda ishtirok etadi va ularni jadallashtiradi. Morfologik tuzilishiga ko'ra, ular xuddi boshqa organlarga o'xshab, tashqi tomonidan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan kapsula bilan o'ralgan. So'ng bu to'qima bez ichiga o'sib, o'zi bilan qon-tomir va nerv sistemasini olib kiradi. Shuni ham aytish kerakki, endokrin bezlar boshqa organlarga nisbatan qon tomirlarga boy, shu tufayli ham ular qonni o'zidan ko'p o'tkazadi. Ularda har bir granulotsit hujayralar atrofida kapillyar tomirlar o'tgan bo'lib, ular o'z gormonini bevosita shu kapillyar tomirlarga chiqaradi.

Endokrin bezlar organizmning ko'p qismida joylashgan. Ular embrional rivojlanish davrida embrionning uchala varag'idan (ektoderma, entoderma va mezodermadan) hosil bo'ladi.

1. *Ektodermadan hosil bo'ladigan bezlar.* Bular o'z navbatida: a) nerv sistemasi bilan birga bitta pushtadan kelib chiqadigan bezlarga (bularga

boshoyoqlilarning optik bezlari, umurtqalilarning buyrak usti bezining mag'iz, ya'ni adrenal qismi kiradi) va b) ektodermaning boshqa qismlaridan hosil bo'ladigan bezlarga (umurtqalilarda adenogipofiz bezlari) farq qilinadi.

2. *Entodermadan hosil bo'ladigan bezlar.* Bularga qalqonsimon bez, qalqonsimon bez oldi bezi, me'da osti bezining endokrin qismi kiradi.

3. *Mezodermadan hosil bo'ladigan bezlar.* Bularga buyrak usti bezining po'stloq qismi bilan jinsiy bezlar kiradi.

Sekretsia tiplari. Ma'lumki, yuqorida tashqi va ichki sekretor bezlar har xil sekret va gormon ishlab chiqarish xususiyatiga ega ekanligi haqida gapirildi. Bez hujayralari ichidagi mahsulot qanday yo'l bilan hujayra tashqarisiga chiqarib beriladi? Bu hodisani hozirgi vaqtda uchga bo'lib o'rganish rasm bo'lgan, merokrin, apokrin va golokrin sekretsia tiplari shular jumlasidandir.

Merokrin tipda sekretsia qiladigan bezlarning sekretor hujayralarida morfologik o'zgarishlar bo'lmaydi, ya'ni bezlarning bir butunligi o'zgarmaydi. Hujayra ichida tomchi yoki dona shaklida yig'ilgan sekretlar hujayra tashqarisiga oddiy yo'l bilan chiqariladi. Bunga misol qilib, bir hujayrali qadahsimon bezlarni olish mumkin. Ularning apikal qismida kichkina teshikcha bo'lib, bu teshikcha orqali sekret tashqariga chitsariladi.

Apokrin tipdagi sekretsiyada hujayra qisman morfologik buzilishga uchraydi. Bunda hujayra ichida sekret apikal qismiga yig'ilib, uning yuzasida yirik-mayda pufakchalar hosil qiladi. Ularning ichi sekretga to'la bo'lib, pufakchalar hujayradan uzoqlashgan sari pastki qismida membranalari bir-biriga yaqinlashib tutashadi va o'zaro bitishadi. Natijada pufakcha hujayradan ajralib yoriladi va mahsuloti tashqariga chiqadi. Hujayralarda sodir bo'ladigan bunday morfologik o'zgarishlar ular uchun normal fiziologik hodisa hisoblanadi. Apokrin tipida sekretsia qiladigan bezlarga sut bezlari, ter bezlari, qalqonsimon bezlar kiradi.

E.A.Shubnikova (1981) apokrin tipdagi sekretiyaning makroapokrin va mikroapokrin tipga, yana ikkiga ajratadi. Makroapokrin tipdagi sekretsia, odatda, yorug' maydonli mikroskopda ko'rinadi. Hujayraning bo'sh turgan yuqori qismida o'simtalar hosil bo'lib keyinchalik ular uzilib tushadi. Natijada hujayraning bo'yi pasayib qoladi. Mikroapokrin sekretsia tipi esa elektron mikroskopda kuzatiladi. Bunda mikrovarsinalarning kengaygan uchi hujayradan uzilib tushadi.

Golokrin tipda sekretsia qiladigan bezlarning hujayralari tamoman nobud bo'lib, sekretga aylanib ketadi. Ularning o'pnini bo'linish yo'li bilan hosil bo'ladigan yosh hujayralar to'ldirib boradi. Bunga teridagi yog' bezlari misol bo'ladi.

Muhokama uchun savollar:

1. O'rganizmgagi barcha bezlar qanday guruhlariga bo'linadi?
2. Bir hujayrali, ko'p hujayrali va kam hujayrali bezlar haqida nima bilasiz?
3. Endokrin bezlar embrion varaqlaridan hosil bo'lishiga ko'ra qanday guruhlariga bo'linadi?
4. Qanday sekresiya tiplari mavjud?

Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.

1. To'qimalar regenerasiyasini tezlatish va undan organ hosil qilish?

2. To'qimalarni evolyusion nuqtai nazardan o'rganish?

Mavzuga oid adabiyotlar: ***Asosiy adabiotlar ro'yhati***

1. Кодиров И.К. Гистология «Ўқитувчи» Тошкент. 1993.
2. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991
3. Ҳамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие, 1985.
4. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва, 2002.
2. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительной ткани. М., Наука, 1976.
3. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.
4. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва, Высшая школа, 1962.

4-Mavzu: ICHKI MUHIT TO'QIMALARI. QON VA LIMFA

Fanni o'qitish texnologiyasi:

“Ichki muhit to'qimalari. Qon va limfa” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs,vaqt
1	Tayyorlov bosqichi 1.1.Dars maqsadi: ichki muhit to'qimalari haqida ma'lumot berish. 1.2.Identiv o'quv maqsadlari. 1.2.1. Ichki muhit to'qimalarini boshqa to'qimalardan ajrata oladi. 1.2.2. Qon va limfa to'qimalarini izohlay oladi. 1.3. Asosiy tushunchalar: trofik to'qima, qon plazmasi, qon shaklli elementlari, eritrositlar, leykositlar, trombositlar, gemopoez, gemositoblast, mielopoez, limfopoez, trombositopoez, monositopoez. 1.4. Dars shakli: guruh va mikroguruhlarda ishlash,hikoya qilish 1.5. Metod va usullar: Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish. 1.6.Kerakli jihozlar: ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.	O'qituvchi

2	O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi: 2.1. Mavzu e'lon qilinadi. 2.2. Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O'qituvchi, 15 minut
3	Guruhda ishlash bosqichi: 3.1. Talabalarga muammoli savol beradi. 3.2. Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. 3.3. Umumiy xulosalar chiqariladi. 3.4. Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi-talaba 40 minut
4	Mustahkamlash va baholash bosqichi: 4.1. <ul style="list-style-type: none"> • Ichki muhit toqimalariga qaysi to'qimalar kiradi? • Qon plazmasining tarkibi qanday? • Qonning shaklli elementlariga nimalar kiradi? • Leykositlar qanday guruhlarga bo'linadi? • Embrionda qon qanday hosil bo'ladi? • Voyaga etgan organizmda qonning hosil bo'lishi qanday kechadi? • Limfa va limfoid to'qima deganda nimani tushunasiz? 4.2. Eng faol talabalar (baholash mezonida) baholanadi.	O'qituvchi 15minut
5	O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi: 5.1. Talabalar bilimi taxlil qillinadi. 5.2. Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. 5.3. O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishlar kiritadi.	O'qituvchi 10 minut

Asosiy savollar:

1. Ichki muhit to'qimalari
2. Qon to'qimasi.
3. Qon hosil bo'lishi.
4. Limfa va limfoid to'qima.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar: *trofik to'qima, qon plazmasi, qon shaklli elementlari, eritrositlar, leykositlar, trombositlar, gemopoez, gemositoblast, mielopoez, limfopoez, trombositopoez, monositopoez.*

Mavzuga oid muammolar:

1. Qonning irsiy kasalliklari sababini aniqlash.
2. Sun'iy qon qotimasini yaratish.

1- savol bo'yicha dars maqsadi: Ichki muhit to'qimalari haqida umumiy tushuncha berish.

Identiv o'quv maqsadlari.

- 1.1. Ichki muhit to'qimalari nima ekanligini aytib bera oladi.
- 1.2. Ichki muhit to'qimalarini boshqa to'qimalardan farqlay oladi.

Birinchi savol bayoni.

Ichki muhit to'qimalari deganda, odatda, tashqi muhit bilan ham ichki organlar bo'shliqlari bilan ham tutashib turmaydigan, morfologiyasi va vazifasi har xil, ammo hayvon yoki odamning ichida joylashgan to'qimalar tushuniladi. Ulardan qon, limfa va siyrak biriktiruvchi to'qimalar butun organizm hujayralarini oziq moddalar bilan ta'minlaydi. Mana shu xususiyati, ya'ni vazifasiga ko'ra ular *trofik to'qima* deyiladi. Ular organizmni turli xil zararli moddalar va infektsiyalardan himoya qiladi, ya'ni Mechnikovning fagotsitoz qonuniyatiga ko'ra, organizmga tushgan mikrobyoki boshqa yog' moddalarni muayyan qon va biriktiruvchi to'qima hujayralari o'ziga qamrab olib emirib yuboradi. Shuningdek mazkur to'qimalar hujayralararo moddalarning ximiyaviy va kolloid-dispers tarkibi doim birday bo'lishini ta'minlaydi ham. Suyak tog'ay, pay, boylamlar, fastsiya (parda, qobiqlar) va aponevrozlar esa tayanch vazifasini bajaradi. Ular uchun birdan-bir umumiy xususiyat to'qimalarda hujayralararo moddalar rivojlangan bo'ladi. Shunga ko'ra, hujayra elementlari bir-biridan ancha uzoqda yotadi. Bundan tashqari, qon bilan limfa to'qimalaridagi hujayralararo modda suyuq, tog'ay bilan suyak to'qimalaridagi hujayralararo modda zich bo'ladi va hokazo.

Ichki muhit to'qimalari uchun umumiy xususiyat hujayralararo moddalarning taraqqiy etishidir. Buning natijasida ichki muhit to'qimalarining hujayra elementlari bir-biridan ancha uzoqda yotadi. Ichki muhit to'qimasining qon va limfa to'qimasidagi hujayralararo modda suyuq bo'lsa, togay va ayniqsa suyak to'qimalarida uning zichlashganini kuzatish mumkin.

Bajaradigan vazifasi bo'yicha ham ichki muhit to'qimasining tarkibiy qismi bir-biridan farqlanadi. Qon, limfa, siyrak biriktiruvchi to'qima butun organizmni ozuqa moddalar bilan ta'minlagani uchun ularni trofik to'qimalar deb ataladi. Shu to'qimalar organizmga tushgan mikroby va yot oqsillar bilan kurashda asosiy o'rin tutadi. Qon va biriktiruvchi to'qima ma'lum hujayralari fagotsitoz qilish va antitelolar hosil qilish qobiliyatiga ega. Ichki muhit to'qimasining boshqa turlari esa ko'proq mexanik vazifa bajaradi. Ular suyak, tog'ay va zich biriktiruvchi to'qimalardir. Ichki muhit to'qimasi hujayralari epiteliy to'qimasidan farqli ravishda nopolyar hujayralardir.

Shunday kilib, ichki muhit to'qimasi mezenximada rivojlanib, organizm ichida joylashadi va trofik, tayanch vazifalarni bajaruvchi to'qimalardir.

Muhokama uchun savollar:

1. Ichki muhit to'qimalari deganda nimani tushunasiz?
2. Ichki muhit to'qimalariga xos bo'lgan xususiyatlarni aytib bering?

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Qon to'qimasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 2.1. Qon to'qimasi tarkibini aytib bera oladi.
- 2.2. Qon plazmasi va shaklli elementlarini bir-biridan ajrata oladi.

Ikkinchi savolning bayoni.

Qon haqida gapirganda qon yaratuvchi a'zolar–suyak ko'migi (miyasi), limfa tugunlari, taloq haqida ham gapirishga to'g'ri keladi. Bularni aloqida ajratib o'rganish mumkin emas, chunki istasangiz-istamasangiz biri haqida rap borganda ikkinchisini ham qisqacha bo'lsa ham tilga olib o'tishga to'g'ri keladi. Qon hayvonlarda bo'lsin, odamda bo'lsin doim harakatlanib turadi. Shu harakati jarayonida uning tarkibi doim o'zgarib turadi. Shu jihatdan qaraganda, qon yaratuvchi organlardagi qonning tarkibi bilan tomirlarda aylanib yurgan, ya'ni periferik qonning tarkibi o'rtasida bir oz farq bo'ladi.

Xo'sh, qon o'zi nima, u nimadan paydo bo'ladi? Ma'lumki, organizmning embrion rivojlanishi davrida ektoderma, entoderma va mezodermadan tashqari, ular oralig'ida mezenxima deb ataluvchi embrion to'qimasi ham rivojlanadi. Kelajakda mazkur to'qimadan bir qator yangi to'qimalar rivojlanadi. Binobarin, qon va limfa ham ana shu mezenxima hujayralaridan rivojlanadi.

Mezenxima hujayralari, odatda, protoplazmatik o'simtalarga o'xshash bir nechta o'simtalari bilan o'zaro tutashib, to'rsimon shaklda tuzilgan. Bularning hammasi kam tabaqalangan hujayralar qatoriga kiradi, Hujayralarning orasini yarim suyuqlik holatida bo'ladigan modda to'ldirib turadi. Mezenximaning turli qismlaridagi hujayralarning ko'payishi va tabaqalanishi embrionda har xil to'qimalar rivojlanishiga olib keladi. Bular jumlasiga qon va limfa, ularning tomirlari, shaklli elementlar hamda suyuqliklari kiradi. Qon va limfaning boshqa biriktiruvchi to'qimalardan farqi organizmning ichki muhitini ta'minlashda ishtirok etishidir. Embrion rivojlanish davrida oldin qon tomirlar sistemasi, so'ng limfa sistemasi paydo bo'ladi. Qon va limfa o'zining tarkibiy tuzilishi jihatidan bir-biriga o'xshash moddalardir. Masalan, qon asosan suyuq plazma va unda erkin suzib yurgan shaklli elementlardan tashkil topgan. Limfa tomirlari o'z suyuqligini qon tomirlarga quyib, uni har tomonlama to'ldirib turadi. Qon organizm uchun muhim bo'lgan bir necha xil vizifalarni bajarishi hammaga ma'lum. Shulardan birinchisi uning trofik (oziqlantiruvchi) vazifasi bo'lib, ichaklardan qonga so'rilgan barcha oziq moddalarni organizmga tarqatib beradi va to'qimalarda moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'lgan chiqindi moddalar organizmdan tashqariga chiqarilishini ta'minlaydi.

Ikkinchisi, organizmda gazlar almashinuvi (nafas) jarayonini ta'minlaydi. ya'ni qon o'pka pufakchalari (alveolalari) dan kislorod biriktirib olib, organlar to'qimalariga tarqatadi va u erdan karbonat angidrid gazini olib, o'pka orqali tashqariga chiqaradi. Bu vazifani asosan qizil qon tanachalari–eritrotsitlar bajaradi.

Uchinchisi, organizmda himoya vazifasini bajaradi. Bu vazifani bajarishda qon tarkibidagi bir nechta elementlar ishtirok etadi. Masalan, qonning oq qon tanachalari–leykotsitlar fagotsitoz xususiyatiga ega, ya'ni organizmga tashqaridan tushgan har xil mikroorganizmlarni kamrab olib, parchalab yuboradi. Kasallik tufayli nekrozga uchragan, organizm uchun yot moddalarga aylangan hujayralarni yutadi. Qonning ba'zi shaklli elementlari har xil immunitet hosil qiladi. qonning mana shu xususiyati tufayli organizm sog'lom bo'ladi.

Bundan tashqari, qon organizmda bir nechta gumoral vazifani ham bajaradi. Endokrin va nerv sistemasi bilan birga u organizmning ichki turg'unligini (muhitini), ya'ni gomeostazini saqlab turishda ham ishtirok etadi.

Qon tuzilishiga ko'ra ikki qismga bo'lib o'rganiladi: suyuq qismi–plazma va unda erkin suzib yuruvchi shaklli elementlar–eritrotsitlar, leykotsitlar va qon plastinkalari–trombotsitlar. Qon plazmasi hajmi jihatidan qonning 55–60% ni, shaklli elementlari 40-45% ni tashkil etadi. Qonning umumiy massasi odam organizmining taxminan 7% ni tashkil etadi. Masalan, massasi 70 kg keladigan odamda taxminan 5–5,5 l qon bo'ladi.

Qon plazmasi. Plazma hujayralararo suyuq modda bo'lib, tarkibining 90– 93% ni suv, 7–10% ni quruq moddalar tashkil qiladi qonning ana shu plazma va quruq qsmni tsentrifuga yodamia bir-biridan bemalol ajratish muki. Bunda probirkaning tagiga quruq moddalari cho'kib, yuzasiga plazma ajralib chiqadi. qupyq moddaning taxminan 7% i oqsillar, 3% boshqa organik va anorganik moddalardir.

Organizm hayotida qon plazmasi muhim vazifalarni bajaradi. Uning tarkibida organizm uchun zarur bo'lgan ko'p organik va anorganik moddalar mavjud. Bularga oqsillar, yog'lap, uglevodlar, gormonlar, antitelo va antiyuksinlar kiradi. Bundan tashqari, moddalar almashinuvida organizmda hosil bo'ladigan chiqindi moddalar – siydik kislota, mochevina va boshqalar ham bo'ladi. Qon plazmasidagi oqsillardan eng muhimi fibrinogen bo'lib, u qonning quyulishida ishtirok etadi, ya'ni tananing jarohatlangan joyida, qondagi erish xususiyatiga ega bo'lgan fibrinogen fibringa–mayda ipchalarga o'xshash oqsilga ayanadi va jarohatlangan tomir yuzasini berkitadi, natijada qon oqishi to'xtaydi. Ammo fibrinogenning fibringa aylanishi uchun unga qondagi kaltsiy qoni bilan trombin oqsili ta'sir qilishi kerak. Ulardan bittasi bo'lmasa ham qon quyulmaydi. Odatda, qon tarkibida trombin oqsili bo'lmaydi, agar bo'lganida qon tomirlarda ivib qolardi. Qonda, odatda, trombogen moddasi bo'lib, u trombokinaza fermenti ta'sirida trombinga aylanadi. Trombin bilan kaltsiy ioni birga fibrinogenga ta'sir qilib uni fibringa, ya'ni mayda ipchalarga aylantiradi, natijada qon quyuladi. Trombokinaza esa qon tomirlar jarohatlaigan joyda qon shaklli elementlarning emirilishi va kislorod bilan reaksiyaga kirishishi natijasida hosil bo'ladi. Shunday qilib, qon quyulishi uchun albatta, qon tomirlarning jarohatlangan qismi va fibrinogen, kaltsiy ioni va protrombin moddasi ishtirok etishi shart. Qonda shu elementlardan birontasi kam bo'lsa yoki o'zaro bir-biriga ta'siri buzilsa, qon quyulish jarayoni susayishi yoki umuman to'xtashi mumkin. Ayrim qon kasalliklarida uning quyulish jarayoni buzilib kichkina jarohatlangan qon tomirdan ham ko'plab qon oqib ketishi mumkin. Gemofiliya kasalligida qon quyulishi buzilgan bo'lib, qon tomirlarning kichkina jarohati ham organizmni halokatga olib keladi.

Qonning shaklli elementlari. Demak qonning shaklli elementlari qon yaratuvchi organlarda etilgach, tomirlarga o'tadi va periferik qon tomirlar bo'ylab aylanib yurarkan, qonga xos umumiy vazifani bajarishga kirishadi.

Eritrotsitlar. *Eritratsitlar* – qizil qon tanachalari qon shaklli elementlarining eng ko'p qismini tashkil qiladi. Ularning soni, odatda, erkaklarda 1 mm³ qonda 5–5,5 mln bo'lsa, ayollarda 4,5–5 mln, yosh organizmda ular soni nisbatan ko'p bo'ladi. Odam katta bo'lgach, bu miqdor odatdagi darajaga tushadi va organizm qarigan sari uning miqdori yana ortib boradi, tarkibidagi gemoglobin miqdori esa yoshlarnikiga nisbatan kamayadi. Eritrotsitlar har xil fiziologik holatlarda va kasalliklarda oshib yoki kamayib turishi mumkin. Eritrotsitlarning soni umurtqali hayvonlarning yashash sharoitiga, jinsi, yoshiga va yil fasliga qarab o'zgarib turadi. Har xil his va tuyg'ular

natijasida va jismoniy harakat vaqtida Eritrotsitlar soni ko'payadi. Ular miqdorining bunday o'zgarib turishi organizmning moslashish xususiyatidan kelib chiqadi. Har bir eritrotsit, masalan, odamda 3 oydan ortiq yashandi. Organizmda jigar, taloq va terida qon depolari bo'lib, u erda hamma vaqt eritrotsitlar mavjud bo'ladi va kerak vaqtida qonga chiqarib turiladi. Eritrotsitlar gazlar almashinuvini, qon plazmasidagi ionlar munosabatini boshqarishda, glikoliz jarayonida, ya'ni uglevodlarning parchalanishida, toksinlarning adsorbilanishida ishtirok etadi, viruslarni tutib qolish kabi vazifalarni bajaradi. Eritrotsitlarning gazlar almashinuvidagi vazifasi organizmni kislorod bilan ta'minlash va karbonat angidridni tashqariga chiqarishda namoyon bo'ladi, Umurtqali hayvonlar eritrotsitlarining tarkibida kislorodni o'ziga tez qabul qilib olish xossasiga ega bo'lgan nafas pigmenta–gemoglobin bo'ladi. Qon o'pka pufakchalaridan (alveolalaridan) o'tar ekan, eritrotsitlar gemoglobini xuddi magnitga o'xshab kislorodni o'ziga tortib oladi va hujayralarga etkazib berada.

Eritrotsitlar, odatda, nihoyatda ixtisoslashgan bo'lib, rivojlanish davrining oxirgi pog'onalarida yadro va boshqa organoid hamda hujayra kiritmalarini o'zidan tashqariga chiqaradi. Tsitoplazmasi faqat qonga qizil rang berib turuvchi gemoglobin moddasi bilan to'ladi, bo'linish xususiyatini yo'qotadi. Amfibiyalarda va parrandalarda (baqa va tovuqlarda) eritrotsitlar tarkibida yadrolar oxirigacha saqlanib qoladi, binobarin, ularning eritrotsitlari yadroligicha qoladi. Umurtqali hayvonlarda va odamda (tuya va lamalardan tashqari) eritrotsitlarning shakli deyarli yumaloq ikki tomoni botiq disk shaklida bo'ladi. Ularning bunday morfologik tuzilishi fiziologik jihatdan katta ahamiyatga ega, gemoglobin o'ziga kislorodni tez qabul qilib, organizm talabini etarli darajada kislorodga qondiradi. Eritrotsitlar juda elastik xususiyatga ega bo'lib, o'z diametridan kichik diametrli kapillyar tomirlardan shaklini o'zgartirgan holda bemalol o'tib ketaveradi. Ayrim tuban umurtqalilarda eritrotsitlar shakli ovalsimon, tuxumsimon yoki ikki tomoni qavariq, bo'rtiq bo'lishi ham mumkin. Eritrotsitlarning diametri hap xil bo'ladi. Masalan, tovuqlarda 12 mk, filda 8 –10 mk, echkida 4, qo'yda 4,3, odamda 7,5 mk ga teng. Shuni ham aytib o'tish kerakki, umurtqalilarda eritrotsitlarning diametri ularning umumiy vazniga qarab o'zgarmaydi. Tuban umurtqalilarda ham eritrotsitlarning diametri har xil bo'lishi, ya'ni yirik-mayda bo'lishi mumkin. Sutemizuvchilarda, odatda, mayda, tuban xordalilarda ancha yirik ayniqsa, proteyalarda 58 mk bo'ladi. Bitta eritrotsitning sathi 128 mk^2 ga; odamning 5,3 l qonidagi eritrotsitlarning umumiy sathi 3700 m^2 ga teng.

Zamonaviy skenur elektron mikroskop yordamida eritrotsitlarning nozik tuzilishi yaxshi o'rganib chiqilgan. Shundan ma'lumki, eritrotsitlar tsitolemmasining qalinligi 20 nm ga teng bo'lib, uning tashqi yuzasida fosfolipaza, kislota, adsorbtsiya qilingan proteinlar, ichki yuzasida esa glikolitik fermentlar, natiy va kaliy, glikoproteitlar va gemoglobin topilgan. Eritrotsitning membranasi tanlab o'tkazish xossasiga ega bo'lib, o'zidan natriy, kaliy, kislorod va karbonat angidridni o'tkazadi.

Eritrotsitlarning ximiyaviy tarkibi: 60% suv, 40% quruq moddadan tashkil topgan. Quruq moddaning 95% ni gemoglobin, 5% ni uning qobig'i (stromasi) va boshqalar tashkil etadi. Bitta eritrotsit vaznining 32,5% ni gemoglobin moddasi tashkil etadi. Organizmdagi barcha gemoglobinning massasi taxminan 800 g ga teng. Ma'lumki, gemoglobin murakkab oqsillarga kirib, uning oqsil qismi – *globin*, oqsil

bo'lmagan qismi – *gemindir*. Ular tarkibida temir bo'lib, protoportsirinlar guruhiga kiradi. Gemoglobin o'pkaga kirgan kislorod bilan tezda birikib, oksigemoglobinga aylanadi. O'zidagi kislorodni to'qimalarga berib, u erdan karbonat angidridni olib karboksigemoglobinga aylangan holda uni o'pka orqali tashqariga chiqarib yuboradi. Eritrotsitlarda qondagi karbonat angidridning 1G'3 qismi bo'ladi. Eritrotsitlar, odatda, Romanovski-Gimza (eozin va lazur bo'yoqlarining aralashmasi) usuli bilan bo'yab o'rganiladi. Qon surtmalarining fiksatsiyasi etil va metil spirtlar yordamida bajariladi. Bunda eritrotsitlar ko'zga yaxshi ko'rinib turadi. Odatda, qonda 5% atrofida yosh gemoglobin bo'ladi. Ularning tsitoplazmasida to'rsimon donachalar bo'lib, ularni *redikulotsitlar* deyiladi. Ular endoplazmatik to'r bilan ribosomalarning qoldig'idir.

Eritrotsitlar tarkibida gemoglobin bo'lgani uchun kislotali bo'yoqlarda oksifil bo'yaladi. Qonda kam uchraydigan yosh eritrotsitlar tarkibida gemoglobin kam bo'lganligi uchun kislotali bo'yoqlarda yaxshi bo'yalmaydi, aksincha, ishqoriy bo'yoqlarda bazofil bo'yaladi. Bunday zritrotsitlarga *polixromatofil eritrotsitlar* deyiladi. Umuman, eritrotsitlarning har xil bo'yoqlarda har xil bo'yalishiga *polixromatofiliya* deyiladi.

Sut emizuvchilarda eritrotsitlar har xil tashqi va ichki ta'sirga sezgir bo'ladi. Ayniqsa, qonda osmotik bosimning o'zgarishi ularga kuchli ta'sir qiladi. Masalan, 0,9% li osh tuzli izotonik eritma eritrotsitlar uchun normal hisoblanadi. Gipotonik eritmalarda eritrotsitlar suvni o'ziga tortib shishib ketadi, natijada ular yorilib, gemoglobin tashqariga chiqadi. Bunday holatga *gemoliz* deyiladi. Gemoliz faqat gilotonik eritmada emas balki boshqa moddalar (xloroform, spirt va ilon zahari) ta'sirida ham sodir bo'lishi mumkin. Aksincha, gipertonik eritmada eritrotsitlar o'zidan suvni tashqariga chiqarib yuborib, burishib qoladi, bunga *plazmoliz* deyiladi. Ikkala holatda ham eritrotsitlarning fiziologik faoliyati buziladi.

Eritrotsitlarning umri o'rtacha 110 kun, erkaklarda–126 kun, ayollarda 90 kun. Ma'lum bo'lishicha, organizmda hap kuni 200 mln ga yaqin eritrotsitlar nobud bo'lib, emirilib turadi. Ularning o'rnini yangi eritrotsitlar egallaydi. Eritrotsitlar emirilishi natijasida gemoglobin globin va geminga ajraladi. Bunda ajralib chiqqan temir elementlarini yangi hosil bo'lgan eritrotsitlar o'ziga qabul qilib oladi va undan o'z faoliyatida katta foydalanadi.

Leykotsitlar. Leykotsitlar–oq qon tanachalari qonning shaklli elementlaridan biri. Uni birinchi marta 1673 yili A.Levinguk aniqlagan. Ular protoplazmatik o'simtali orqali amyoba shaklida surilib yurish xususiyatiga ega. Morfologik tuzilishi va bajaradigan fiziologik vazifasiga ko'ra ham bir-biridan farq qiladi. Leykotsitlarning soni har xil hayvonlarda har xil: 1 mm³ qonda 3 mingdan 18 minggacha bo'ladi, qushlarda 30 mingdan ham oshadi. Yosh bolalarda ularning soni 1 mm³ qonda 10–12 ming, kattalarda 6–8 ming. Leykotsitlarning soni o'zgarib turadi, masalan, ovqatlanishdan va jismoniy harakatdan keyin ko'payishi mumkin. Shuning uchun analizga oladigan qonni odatda, nahorda olinadi. Bordi-yu, leykotsitlarning soni 1 mm³ qonda 10 minggacha o'zgapca, uni odatda fiziologik o'zgarish deyiladi, patologik holat deb tushunilmaydi. Ayrim vaqtlarda, masalan og'ir kasalliklarda leykotsitlarning soni undan ham ko'payib ketadi, ularning bunday holatiga *leykotsitoz* deyiladi, kamayib ketishiga esa *leykopeniya* deyiladi. Leykotsitlar aktiv harakat qilib

ko'chib yurish xususiyatiga ega, ya'ni soxta oyoqchalari bilan harakatlanib, qon tomirlardan atrofdagi biriktiruvchi to'qimalarga chiqib, u erdagi patologik jarayonlarda ishtirok etadi. Ular harakatining tezligi harorat, rN ga bog'liq. Leykotsitlarning eng muhim vazifalaridan biri, yuqorida eslatib o'tganimizdek organizmga tushgan yot moddalarni yoki mikroorganizmlarni o'ziga qamrab olib, uni parchalab yuborishdir. Uning bu ishi *fagotsitoz* deyiladi.

Leykotsitlar mikroorganizmlarga ikki xil: bakteriotsit va bakteriostatik ta'sir ko'rsatadi. Birinchisida leykotsitlar tarkibidagi fermentlar yordamida mikroorganizmlarni to'la qamrab olib, parchalab yuboradi, ikkinchisida esa ularni chalajon qilib, kasallik keltirib chiqarish xususiyatini yo'qotadi. Bundan tashqari, leykotsitlar gumoral vazifani bajararkan, immunitet hosil bo'lishida ham ishtirok etadi.

Umurtqali hayvonlar va odamda leykotsitlar tsitoplazmasida donachalari bor yoki yo'qligiga qarab ikki guruhga bo'linadi. Birinchisi donador leykotsitlar–*granulotsitlar*, ikkinchisi, donachasiz leykotsitlar–*agranulotsitlar*. Leykotsit donachalari kislotali (eozin) bo'yoqlar bilan tekis bo'yalsa, *eozinofil leykotsitlar*, donachalari ishqorni (azur) bo'yoq bilan bo'yalsa, *bazofil leykotsitlar*, kislotali va ishqoriy bo'yoq bilan bo'yalsa, *neytrofillar* deyiladi. Donachasiz leykotsitlar limfotsit va monotsitlarga bo'linadi.

Donador leykotsitlar–granulotsitlar. Yuqorida aytib o'tilganidek donador leykotsitlar–granulotsitlar o'z navbatida neytrofil, eozinofil va bazofillarga bo'linadi. Quyida ularni birma-bir ko'rib chiqamiz.

Neytrofil leykotsitlar qonda leykotsitlar to'ring eng ko'p qismini, ya'ni jami leykotsitlarning 65–75% ni tashkil qiladi. Neytrofillar asosan yumaloq shaklda bo'lib, diametri 7–15 mkm ga teng. Tsitoplazmasida joylashgan mayda donachalar bo'lib, ular ochroq bo'yalgan. Elektron mikroskopda yaxshi ko'rinadi. Hujayra markazida joylashgan yadrosi ishqoriy bo'yoq bilan yaxshi bo'yaladi. Yadrolarining shakli hujayra shakliga qarab har xil. Yosh neytrofillarning yadrosi tayoqchaga o'xshagan bo'lgani uchun *tayoqchasimon yadroli neytrofillar* deyiladi, ular jami leykotsitlarning 3–5% ni tashkil etadi. Yosh hujayralar etila borishi bilan bo'g'imlar hosil qiladi.

Har bir bo'g'im juda ingichka, ko'zga ko'rinmaydigan elementlar bilan tutashgan bo'lib, ularga *byg'im yadroli neytrofillar* deyiladi. Neytrofillar leykotsitlarning 60–65% ni tashkil etadi. Odatda, neytrofil leykotsitlar yadrosining shakliga qarab ularning yoshini aniqlash mumkin. Neytrofil leykotsitlar tarkibida proteolitik fermentlardan tsitoxromoksidaza, ishqoriy fosfataza hamda aminokislotalar, lipidlar va glikogen borligi aniqlangan. Neytrofil leykotsitlar organizmga tushgan mikroorganizmlarni va kasalliklarda hosil bo'ladigan chiqindi moddalarni qamrab olib, parchalash xususiyatiga ega. Ana shu fagotsitoz qilish xususiyatiga qarab ularga *mikrofaglar* degan nom berilgan.

Shuni ham aytish kerakki, har xil umurtqalilarda neytrofillarning soni, shakli va ichki tuzilishi bir-biridan farq qiladi. Masalan, mushuk qonidagi neytrofil leykotsitlar donachasi juda ham mayda bo'lib, katta ob'ektivda ham deyarli ko'rinmaydi. Odatda ular qizg'ish rangga bo'yaladi. Otlarda va kavsh kaytaruvchn hayvonlarda esa neytrofil donachalar kislota va ishqoriy bo'yoqqa bo'yaladi. Uy quyonlari bilan qushlarniki kislotali bo'yoqqa (eozinga) bo'yaladi. Shuning uchun

neytrofil leykotsitlarni faqat bo'yalishiga qarab ajratish umurtqali hayvonlarda aniq ma'lumot bermaydi.

Neytrofil leykotsitlar soni patologik va fiziologiya holatlarga qarab o'zgarishi mumkin. Chunonchi, yallig'lanish jarayonida, jismoniy harakat vaqtida, homilador ayollarda uning soni ortib boradi.

Eozinofil (atsidofil) leykotsitlar qondagi leykotsitlar umumiy miqdorining 2–5% ni tashkil etadi. Boshqa donachali leykotsitlarga nisbatan ular ancha yirik bo'lib, diametri 9–14 mk ga teng. Tsitoplazma qismidagi donachalar boshqa granulotsitlarning donachasiga nisbatan ancha yirik, bir tekis joylashgan donachalar bo'lib, eozin va boshqa kislotali 60'yoqlarda yaqshi bo'yaladi. Otlar qonidagi eozinofil leykotsitlar ancha yirikligi bilan farq qiladi. Romanovskiy bo'yog'ida qizil rangga bo'yaladi.

Eozinofil donachalarining shakli yumaloq yoki ovalsimon bo'lib, boshqa leykotsit donachalaridan ancha yirik diametri 0,7–1,3 mk ga teng. Ularning donachalari oddiy mikroskopning kichik ob'ektivida ham yaxshi ko'rinadi. Ular lnpoidlardan (oqsil moddalardan) tashkil topgan. Donachalar tarkibida fosfor, temir, oksidlanish va qayterilish jarayonida ishtitok etadigan fermentlar uchraydi. Elektron mikroskopda olib borilgan tekshirishlar shuni ko'rsatadiki tsitoplazma qismida yaxshi rivojlangan endoplazmatik to'r, Golji kompleksi, hujayra markazi va Mitoxondriylar bor ekan. Eozinofil yadrosi hujayra markazida joylashgan bo'lib, odatda, ikkita, ba'zida esa uchta segmentdan tashkil topgan, ular ingichka belbog'chalap yordamida bir-biri bilan tutashib turadi. Eozinofil leykotsitlar ham surilib ko'chish xususiyatiga ega. Organizmning kasallangan joylarida ko'plab uchraydi. Fagotsitoz xususiyatga ega. Organizmda har xil zaharlar ta'sirida intoksikatsiya bo'lganda ularning aktivligi yanada ortadi.

Eozinofiliya ba'zi bir yuqumli kasalliklarda ham aniqlangan. Masalan, gijja kasalliklarida, allergik holatlarda va organizmga yog' oqsillar tushib qolganida ularning qondagi miqdori birmuncha ko'payadi. Hayvonlarda buyrak usti bezi olib tashlanganida eozinofiliya bo'lishi kuzatilgan. Aksincha qalqonsimon bez olib tashlanganida esa uning kamayishi, ya'ni *eozinopeniya* sodir bo'ladi.

Bazofil leykotsitlar umumiy leykotsitlarning 0,52% ni tashkil etadi, diametri 6–10 mk. Bazofillar qushlar qonida boshqa umurtqalilardagiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Yadrosi boshqa granulotsitlarga nisbatan ancha och bo'yaladi, bo'g'imlari deyarli ko'rinmaydi. Tsitoplazmasida intensiv ravishda ishqopiy bo'yoqqa to'q bo'yalgan yirik donachalarni ko'ramiz. Donachalap suvda tez eriydi, organizmdagi vazifasi yaxshi o'rganilgan emas. Rentgen nuri hamda toksinlar ta'sirida ko'payadi, yangi bazofillar yuzaga keladi.

Donachasiz leykotsitlar – agranulotsitlar. Donachasiz leykotsitlar morfologik tuzilishi va vazifasiga ko'ra donachali leykotsitlardan farq qiladi. Hujayra markazida bitta yumaloq yadrosi bor. Donachali leykotsitlarga o'xshash segmentlari yoki donachalari bo'lmaydi. Odatda, kam miqdorda bo'lib, sharoitga qarab tuzilishini o'zgartirib turadi. Ayrim vaqtlarda fagotsitoz vazifasini bajaradi. Donachasiz leykotsitlar bimalol qon tomirlardan tashqariga chiqib, u erdagi biriktiruvchi to'qimalarga kiradi, qonda uch xil: limfotsit, plazmotsit va monotsitlar shaklida bo'ladi.

Limfotsitlar oq qon tanachalari orasida ko'p tarqalganlar qatoriga kiradi. Miqdori har xil umurtqalilarda turlicha. Ayrim sut emizuvchilar va qushlarda limfotsitlar umumiy leykotsitlar miqdorining 40–60% ni tashkil qilsa, yirtqich tok tuyoqlilarda 20–40% ni tashkil etadi. Limfotsitlar ko'pchilik umurtqali hayvonlarda va odamda leykotsitlar umumiy miqdorining 25–35% ni tashkil etadi, shakli yumaloq, o'rtacha diametri 7–10 mk. Yirik-maydaligiga qarab – yirik o'rtacha va mayda limfotsitlarga bo'linadi Ular orasida eng ko'p uchraydigani maydasi bo'lib, limfotsitlarning 60% ni, o'rtachasi – 33% ni va yirigi 1% ni tashkil etadi. Mayda va o'rtacha limfotsitlar yadrosi to'q bo'lib, mikroskopda yaxshi ko'rinadi. Yirik limfotsitlarda yirik ovalsimon bo'ladi. Limfotsitlar kam tabaqalangan hujayralar qatoriga kiradi va boshqa hujayralarga aylanib, organizmda ulardan gistotsit, makrofag va gemotsitoblastlar hosil bo'ladi. Tsitoplazmasida organoidlarning hammasidan uchraydi. Limfotsit o'rtacha 3–6 kun yashaydi. Ular yirik-maydaligidan tashqari, T – limfotsit va V–limfotsitlarga bo'linadi.

T-limfotsitlar ayrisimon bez – timus ichida *timotsitlar* deyilsa, undan chiqqanidan so'ng yana *T -limfotsitlar* deyiladi. Bular organizmda nmmunitetning saqlanishida ishtirok etadi, fagotsitoz qilish xususiyatiga ega.

r-limfotsitlar nomi qushlarning limfoid organi hisoblangan burs fabritsius degan nomdan olingan bo'lib, birinchi marta u shu organda topilgan. r-limfotsitlar ham immunitetni ta'minlashda ishtirok etadi. O'zidan maxsus oqsil –antitelo ishlab chiqarib, organizmni bakteriyalardan va yuqumli kasalliklardan saqlandi. Uning antitelo ishlab chiqarishi T-limfotsitlar ta'sirida yuzaga keladi. Odatda, yuqumli kasallikdan tuzalayotgan odamlarda limfotsitlar soni ortib ketadi, kasallikning boshida esa kam bo'ladi.

Plazmotsitlar ayrim r-limfotsitlarning tabaqalanishi jarayonida hosil bo'ladigan hujayralardir. Ular suyak ko'migi, taloq limfa tugunlari va siydik biriktiruvchi to'qimalar tarkibida uchraydi. Hamma leykotsitlarning 1% ni tashkil etadi. Bu hujayralar ham yumaloq shaklda bo'lib, diametri 8 mk ga teng. Yadrosi ovalsimon, ekstsentrik joylashadi. Endoplazmatik to'rning yuksak darajada rivojlanishi hujayraning immun oqsillari, ya'ni gamma-globulin ishlab chiqarishi bilan bog'liq. Ayrim vaqtlarda qondagi globulin oqsilini ham ishlab chiqarishi bilan bog'liq.

Monotsitlar (qon makrofaglari) donachaspz leykotsitlar orasida eng yiriklari hisoblanadi, diametri 20 mk ga teng. Qondagi leykotsitlarning 5 – 8% ni tashkil etadi. Yadrosi yirik loviyasimon yoki yumaloq bo'lib, siyrak tuzilishga ega, xromatindan tashkil topgan. Tsitoplazmasida barcha organoidlar uchraydi. Fagotsitoz qilish xususiyatiga ega. Organizmni himoya qilish vazifasini bajaradi.

Monotsitlardan bir qator hujayralar hosil bo'ladi. Masalan, siyrak biriktiruvchi to'qimadagi gistotsit hujayralari, ayrpm makrofaglar, jigarning Kuffero hujayralari, ostioklast, mikroglia va boshqalar shular jumlasidandir.

Qon plastinkalari – trombotsitlar. Qon plastinkalari– trombotsitlar qonda har xil shaklda bo'lishi mumkin. Ko'proq yumaloq yoki ovalsimon shaklda ko'rinadi. Agglyutinatsiya, ya'ni parchalanish xususiyatiga ega. O'lchami 2–3 mk ga teng. Umumiy mikdori 1 mm³ qonda 200–300 mingga etadi. Har qaysi plastinkasi gialomer va granulomer (xromomer) donachalaridan tashkil topgan. *Gialomerlar* plastinkaning asosini tashkil etsa, *granulomerlar* mayda donachalar shaklida uning

markazida bo'ladi yoki tarqalib joylashadi. Romanovskiy bo'yog'i bilan bo'yalganida gialomer oqish-havo rangga bo'yaladi. Granulomer (donachalar) to'q qizil yoki binafsha rangga bo'yaladi. Odam va sut emizuvchilarning qon plastinkasida yadrolari bo'lmaydi. Tsitoximiyaviy usulda bo'yalganda DNK musbat natija beradi. Umurtqalilarning boshqa sinf vakillarining (qushlarda ham) qon plastinkalarida yadrolari bo'lib, ularni trombosit hujayralar deyiladi. Bu hujayralar mustaqil hujayra bo'lib, suyak ko'migida uchraydigan yirik hujayra – megakariotsitlarning yuqori darajada tabakalangan tsitoplazmasidan hosil bo'ladi. Plastinkalar tarkibida tromboplastin fermenti bo'lib, qon quyulishida, tomirlardan qon oqqanda uning to'xtashida muhim vazifa bajaradi. U qon plastinkasi parchalanganida ajrab chiqadi va qon quyulishida ishtirok etadi. Plastinkalarning o'rtacha umri 8 kun.

Muhokama uchun savollar:

1. Qon to'qimasining tarkibi qanday tuzilgan?
2. Qon plazmasining tarkibi qanday moddalardan tashkil topgan?
3. Qonning shaklli elementlarini izohlab bering?

3-savol bo'yicha dars maqsadi: Qon hosil bo'lishi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 3.1. Qon hosil bo'lishini izohlab bera oladi.
- 3.2. Embrionda va voyaga etgan organizmda qon hosil bo'lishini tushuntirib bera oladi.

Uchinchi savolning bayoni.

Qon hosil bo'lishi, ya'ni gemopoez (grekcha *homa* – qon, *poisis* – yaratilish demakdir) deb, qon shaklli elementlarining hosil bo'lishi, ya'ni rivojlanishiga aytiladi. Gemopoez organizmning embrional rivojlanishi davrida to'qima sifatmda paydo bo'lsa, postembrional davrda fiziologik regeneratsiyaga uchraydi. Chunki organizmda doimo nobud bo'lib turadigan shaklli elementlarning o'rnini yangilari to'ldirib turadi.

Embrionda qon hosil bo'lishi. Embrionda qon dastlab sariq tanachada, so'ng jigar, taloq va suyak ko'migida hosil bo'ladi. Hamma joyda ham qon yaratilishi uchun mezenxima hujayralari birlamchi qon hujayrasi bo'lib xizmat qiladi. Embrionning uchinchi haftalarida sariq tanacha devoridagi mezenxima hujayralari asta-sekin yumaloq shaklga kirib, birlamchi qon hujayralari paydo bo'la boshlaydi. Ular yig'ilib, qon orolchalarini hosil qiladi. Orolchalar atrofidagi hujayralar asta-sekin yassilanib, boshqa hujayralardan ajraladi va endoteliy hujayralariga aylanadi. Ular birlamchi qon tomirlar devorini tashkil etadi. Bir nechtasi yig'ilib bir-biri bilan tutashadi va boshlang'ich qon tomirlar sistemasini hosil qiladi. Qon orolchalari o'rtasidagi mezenxima hujayralaridan birlamchi qon hujayrasi – *birlamchi gemotsitoblast* paydo bo'ladi. Gemotsitoblast hujayralar yumaloq shaklda bo'lib, diametri 13 – 15 mk ga teng. O'rtasida xromatinga boy yumaloq yadrosi, yadrosi ichida 2 – 3 dona yadrochasi bo'ladi.

Gemotsitoblastlar ko'payishi natijasida birlamchi eritrotsitlar hosil bo'lib, ularda tezda gemoglobin moddasi yig'ila boshlaydi. Embrion rivojlanishining

ikkinchi yarmida birlamchi eritrotsitlar asta-sekin yo'qolib qolgan gemotsitoblast hujayralardan ikkilamchi eritrotsitlar hosil bo'ladi. Ular birinchisiga nisbatan ancha murakkab yo'l bilan tabaqalanadi. Ikkilamchi eritrotsitlarda asta-sekii gemoglobin yig'ila boshlaydi, natijada, avval *polixromatofil yaritroblast* hosil bo'ladi. Shunday qilib eritrotsitlar bir yo'la *eritropoez yo'li* bilan ham paydo bo'ladi. Qizil qon tanachasi paydo bo'lishi bilan birga qon orolchalaridan hosil bo'lgan tomirlarning atrofidagi mezenxima hujayralaridan donachali leykotsitlar ham hosil bo'la boradi. Binobarin, granulopoez jarayoni ham birga kechadi. Bunda gemotsitoblast hujayralari tsitoplazmasida donachalar tez yig'ilib, yadrolari jipslashib etilgan hujayralar hosil bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, dastlabki qon elementlari sariq tanacha devorida paydo bo'ladi, eritropoez intravaskulyar jarayon tomirlar ichida kechadi, granulopoez ekstravaskulyar yo'l bilan sodir bo'ladi.

Embrion rivojlanishining oltinchi haftasida sariq tanacha asta-sekin atrofiyaga uchrashi bilan qonning keyingi takomili jigarga o'tadi. Jigardan eritro va granulopoezdan tashqari, gigant hujayralar, ya'ni megakariotsitlar (35 –60 mk) ham hosil bo'la boshlaydi. Qon takomillashishida ko'migidagi jarayon uchinchi bosqich hisoblanadi. Binobarin, 3–4-oydan boshlab qonning keyingi takomillashuvi jigardan suyak ko'migiga o'tadi. Unda eritrotsit, leykotsit va qon plastinkalari hosil bo'ladi.

Voyaga etgan organizmda qon hosil bo'lishi. Voyaga etgan organizmda (postembrional) qon hosil bo'lishi jarayoni ancha qisqa bo'ladi. Suyak ko'migida qon shaklli elementlarini etkazib beradigan tayyor hujayralar, ya'ni *ortoxrom eritroblastlar* va granulopoezda hosil bo'ladigan donachali shaklli elementlar ko'p bo'ladi. Suyak ko'migidagi kam tabaqalangan hujayralar doim ko'payib turishi natijasida u erda uzluksiz gemopoezni ta'mnilab turadi. Hozirgi vaqtda voyaga etgan organizmda qon hosil bo'lishi to'g'risida unitar nazariya asoslidir. Bu nazariyaga muvofiq qonning barcha shaklli elementlari dastlab yagona hujayradan, ya'ni gemotsitoblastlardan paydo bo'ladi. Ular bo'linishi natijasida hocil bo'lgan hujayralar keyinchalik tabaqalanib har xil shaklli elementlar uchun boshlang'ich hujayralarga asos bo'ladi. Ma'lum bo'lishicha, suyak ko'migidagi hujayralarning 60% dan eritrotsitlar, 30% dan leykotsitlar va 5% dan megakariotsitlar hosil bo'ladi, T-limfotsitlar, ya'ni timotsitlar suyak ko'migidagi hujayralarga ta'sir qilib, gemopoez boshqarilishida ishtirok etadi.

Qon shaklli elementlarining takomillashuvida bosh hujayralar gemopoez jarayonining boshlang'ich davrida ikki xil hujayrani hosil qiladi. Birinchi hujayralardan kelajakda eritrotsitlar, donachali leykotsitlar, monotsitlar va qon plastinkalari hosil bo'ladi. Bu jarayon suyak ko'migida sodir bo'lgani uchun unga *mielopoez* leyiladi. Ikkinchi guruh hujayralar ham suyak ko'miigida hosil bo'ladi, lekin kelajakda ulardan paydo bo'ladigan hujayralar, ya'ni limfotsitlar limfa organlariga qarab migratsiyalanadi. Limfotsitlarning rivojlanish jarayoni *limfopoez* deyiladi. Trombotsitlarnikiga esa *tromotsitopoez* deyiladi. *Eritropoez* deb, qizil qon tanachalari–eritrotsitlarning yaratilishiga aytiladi. Bunda gemotsitoblastlar boshlang'ich hujayra hosoblanadi.

Eritropoez –eritrotsitlar qon tomirlarga tushguniga qadar bir nechta bosqichni o'tadi. Bu bosqichlarga ularning yaratilish bosqichlari deyilib, sxema ravshida u

quyidagicha bo'ladi: gemotsitoblast–bazofil eritroblast (proeritroblast) – polixromotofil eritroblast oksixromatofil eritroblast–normoblast–eritrotsit.

Endi bularning har qaysisini qisqacha alohida-alohida ko'rib chiqaylik.

Gemotsitoblastlar (1) yirik hujayralar qatoriga kiradi, diametri 15–20 μ m ga teng. Qon ishlab chiqaradigan organlarda ko'p bo'ladi. Tsitoplazmasi yaxshi (bazofil) bo'yaladi, yadrosi yumaloq yoki ovalsimon yadrochasi ham yaxshi ko'rinadi. Ular 3–4 ta hujayradan tashkil topgan to'plarni hosil qiladi, bo'linish xususiyatiga ega. Ularning bo'linishi natijasida proeritroblast, ya'ni bazofil eritroblastlar (2) hosil bo'ladi. Ular yumaloq bo'lib, gomogen RNK ga boy tsitoplazmaga ega. Tsitoplazmasida oz miqdorda bo'lsa ham har xil yirik-mayda mitoxondriylar, diffuz holda tarqalgan ribosomalar uchraydi. Proeritroblastlar ham bo'linish xususiyatiga ega. Bo'linganda ulardan ham maydaroq ko'plab yumaloq hujayralar hosil bo'ladi. Bularning tsitoplazmasi bazofil holatini yo'qotib, faqat ishqoriy bo'yoqqa emas, balki kislotali bo'yoqqa ham bo'yaladigan bo'ladi. Shuning uchun ular *polixromatofil eritroblastlar* (3) deyiladi. Tarkibida gemoglobin moddasi yig'ila boshlaydi, yadrosi yo'qolib, yadro xromatini yadroning hammasiga yoyilib ketadi. Oxiri *oksisxromatofil eritroblastlarga* (4) aylanadi. Bular bo'linganida mayda *normoblastlar* (5) hosil bo'ladi, normoblastlar yadrosida degeneratsiya jarayoni kechib, kariolizisga uchraydi va tashqariga chiqib eritrotsitlarga (6) aylanadi.

Mielipoez (granulotsitopoez, granulopoez) – donachali shaklli elementlarning hosil bo'lishi. Bularning ham boshlang'ich hujayralari bo'lib, ularga *gemotsitoblastlar* deyiladi. Bu hujayralar bo'linishi natijasida uch xil yo'nalishga ega bo'lgan hujayralar hosil bo'lib, ulardan kelajakda ieytrofil, eozinofil va bazofillar paydo bo'ladi. Ular rivojlanishida quyidagi bo'liqlarni o'tadi: gemotsitoblast–promielotsit–mielotsit–metamielotsit–etilgan granulotsit.

Gemotsitoblast (1) hujayralar tabaqalanib promielotsit (2) hujayralarni hosil qiladi. Bular ovalsimon bo'lib, yadrosida, bir nechta yadrochasi bo'ladi. Promielotsitlar bo'linishi natijasida neytrofil, eozinofil va bazofil (3) hujayralar hosil bo'ladi. Neytrofil mielotsitlar jadal ravishda bo'linib, tsitoplazmasida spetsifik donachalar diffuz holda paydo bo'la boshlaydi. So'ng yadrolarida ham o'zgarishlar bo'lib, taqacimon shaklga kiradi. Bularga *metamielotsitlar* (4) deyiladi. So'nggi etilish davrida yadro tayoqchasimon shaklga kiradi. Keyin yadro segmentlanib, keytrofil leykotsitlarga aylanadi. Eozinofil mielotsitlar rivojlanishi davrida katta o'zgarishlar sodir bo'lmaydi. Tsitoplazma qismida spetsifik donachalar yig'ila boshlaydi. Bir necha bor bo'linganidan so'ng yadrosida o'zgarishlar bo'lib, taqasimon shaklga kiradi.

Bazofil mielotsitlar kam uchraydi, tsitoplazmasida har xil kattalikda bazofil donachalar hosil bo'ladi, ular mikroskopda yaxshi ko'rinadi.

Limfopoez–limfotsitopoez deb ham yuritiladi. Yuqorida β -limfotsitlar va T-limfotsitlar farq qilingan edi. Ularning hosil bo'lishi ham o'ziga xos tabaqalanish yo'lini bosib o'tadi. Masalan, β -limfotsitlarning tabaqalanish yo'lini sxema ravishda quyidagicha ifodalash mumkin: plazmoblastlar– proplazmotsitlar–plazmatik hujayralar– β -limfotsitlar.

Plazmatik hujayralar o'z faoliyatida ko'plab har xil immunoglobulinlar ishlab chiqaradi. T-limfotsitlar esa prolimfotsitlardan tabaqalanib hosil bo'ladi va *killer*,

supressor, xelper deb ataluvchi hujayralarga differentsiyalanadi. Mazkur hujayralarni morfologik jihatdan gistogenezda farqlash qiyin, chunki ular bir-biriga o'xshab ketadi. Faqat gistogenez oxirida yuzaga kelgan mayda limfotsitlar aktivlashib, mitozga kirishishi mumkin. Agar ular mitozga kirishsa, blastlar tipidagi hujayralarga aylanadi. Chaqaloqlar qonida limfotsitlar (timotsitlar) paydo bo'lishi tashqi muhit ta'siriga qarshi immunologik reaksiyalarning yuzaga kelishi bilan bog'liq.

Monotsitopoez. Ma'lumki monotsitlar suyak ko'migida hosil bo'ladi, ya'ni qonning barcha shakilli elementlari singari monotsitlar ham dastlab qon yaratuvchi o'zak hujayralardan differentsiyalanib yuzaga keladi. Monotsitlarining hosil bo'lish populyatsiyasini quyidagicha sxemaga solish mumkin: o'zak hujayralar–monotsitoblastlar–promonotsitlar–monotsitlar.

Monotsitoblastlar yirik hujayralar bo'lib, yumaloq yadro va ingichka hoshiyali tsitoplazmaga ega. Tsitoplazmasi o'ta bazofil, buning ustiga ularni boshqa blast formalaridan ajratish ancha qiyin. Monotsitoblastlarning promonotsitlarga va monotsitlarga aylanishida ana shu tsitoplazmalar zo'r berib ko'payadi, bazofiliyasi bir oz pasayadi ham tsitoplazma tarkibidagi lizosomalar soni orta boshlaydi, yadrosi esa loviya shakliga kiradi.

Periferik qon tarkibida aylanib yurgan monotsitlar to'qimalarga o'tar ekan, ular fagotsitoz xususiyatini oshiradi, turli xil makrofaglarga bo'linadi.

Aytilganlarni xulosalaydigan bo'lsak monotsitopoez jarayonida monotsitlar o'zak hujayradan boshlab lizosomalar soni ortishigacha bo'lgan davrni bosib o'tar ekan.

Trombotsitopoez–trombotsitlar–qon plastinkalari gigant hujayralar deb atalmish megakariotsitlardan hosil bo'ladi, ular faqat qon yaratuvchi suyak ko'migida bo'ladi. Trombotsitlar paydo bo'lish davrining boshlarida qon yaratuvchi o'zak hujayralar mielopoez hujayralariga, keyin megakarioblastlarga aylanuvchi trombotsitopoetinga sezgir hujayralarga ajraladi. Megakarioblastlarda esa poliploidizatsiya jarayoni kechib, natijada hujayra yiriklashib yadrosi o'sadi. Shundan so'ng megakarioblastlar promegakariotsitlarga aylanadi. Promegakariotsitlardagi xromosomalar to'zplami ko'payib 32–64 taga etdi deganda hujayralar megakariotsitlar shakliga kiradi. Bunda ularning diometri 40–50 mkm keladigan bo'ladi, yadrosi ko'p parrakli, tsitoplazmasi bo'sh bazofil; tarkibida azurofil donachalar tutadi. Megakariotsitlardan trombotsitlar paydo bo'lishi vaqti kelganda ularning chekkasiga ko'plab tsitolemmalar so'rib chiqariladi. Tsitoplazmasida agranulyar retikulum kanalchalari zo'r berib rivojlanadi. Natijada plazmolemmalar megakariotsitlar chekkasiga surilishi bilan kanalchalar bo'ylab tsitoplazmalar mayda bo'lakchalarga ajrala boshlaydi. Ajralgan bo'lakchalarning, odatda usti plazmatik membrana bilan qoplangan bo'ladi. Mana shu bo'lakchalar *trambotsitlar* deb ataladi. Agar trombotsitlar hosil bo'lish jarayonida ishtirok etuvchi komponentlarni sxema ravishda tasvirlasak quyidagicha bo'ladi: qon yaratuvchi o'zak hujayra – mielopoez – trombotsitopoetin – megakarioblastlar–promegakariotsitlar – megakariotsitlar – trombotsitlar.

Muhokama uchun savollar:

1. Gemopoez deganda nimani tushunasiz?

2. Embrionda qon hosil bo'lishi qanday kechadi?
3. Voyaga etgan organizmda qon hosil bo'lishi qanday ro'y beradi?

4-savol bo'yicha dars maqsadi: Limfa va limfoid to'qima haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 4.1. Limfa to'qimasi tarkibini izohlab bera oladi.
- 4.2. Limfoid to'qimani limfadan ajrata oladi.

To'rtinchi savolning bayoni.

Limfa (lotincha *tympha* – suv, namlik) bir uchi berk tomirlar sistemasidan oqadigan oqsilli sarg'ish suyuqlik bo'lib u vena tomirlariga ochilib qonga aralashib ketadi qon plazmasi esa kapillyar qon tomirlar devoridan sizib chiqib, to'qimalar suyuqligiga va hujayralararo moddalarga qo'shilib turadi. Sharoit tug'ilishi bilan ya'ni osmotik va gidrostatik bosimlar ta'sirida limfatik tomirlarga shimilib, u erdgi yana qon tomirlarga o'tadi. Ana shu suyuqlikka *limfa suyuqligi* deyiladi. Suyuqliklar to'qimalarda qolib ketsa, ularni shishirib yuboradi. Qon plazmasi to'qima suyuqligi, hujayralararo modda va limfatik tomirlardagi limfa suyuqligi garchi jami birga limfa deb yuritilsa ham ularning har qaysisining tarkibi bir-biridan farq qiladi. Hatto, hayvon tanasining har xil joyidan oqib kelayogan limfalar tarkibi ham har xil bo'ladi. Bu o'sha organlarning xususiyatlariga bog'liq. Masalan, ichaklar devoridan oqib kelayotgan limfa tarkibida yog'lar (3–4%). oqsillar (5%) va qand ko'p bo'lsa, qon yaratuvchi organlardan, chunonchi limfa tugunlaridan oqib kelayotgan limfa suyuqligida limfotsitlar ko'p bo'ladi va hokazo. Bundan tashqari, limfa suyuqligi tarkibida qonning shaklli elementlaridan yana donachasiz leykotsitlar, monotsitlar uchraydi. Donachali leykotsitlar, ayniqsa eritrotsitlar esa juda kam bo'ladi, chunki limfa suyuqligi qonning shaklli elementlari uchun yashash muhiti bo'la olmaydi. Shu sababli ham ular limfaga tushganida tez nobud bo'ladi.

Limfa suyuqligi – limfaplazma ximiyaviy tarkibiga ko'ra qon plazmasiga yaqin turadi, ammo oqsili kamroq. Oqsillar fraktsiyasi orasida albumin globulinga qaraganda ko'proq bo'ladi. Oqsilning bir qismini esa diastaza, lipaza va glikolitik fermentlar tashkil qiladi. Bundan tashqari, limfoplazmada neytral yog'lar, oddiy qandlar, mineral tuzlar (NaCl , Na_2SO_4) va kaltsiy, magniy hamda temir tutgan turli xil birikmalar bo'ladi. Ular qay darajada bo'lishi qondan hujayralararo moddalarga o'tayotgan suvga (plazmaga) va to'qimalarda hosil bo'layotgan suyuqlikka bog'liq.

Umuman, limfaplazmani tarkibiga ko'ra uchga bo'lish mumkin: periferik limfaplazma, bu – limfatik tugunlargacha bo'lgan masofadagi suyuqlik oraliq limfaplazma, bu – limfatik tugunlardan o'tib bo'lgan suyuqlik markaziy limfaplazma, bu – kuo'krakdagi va o'ng limfa yo'llaridagi limfaplazma. Bularning tarkibi bir-biridan farq qiladi, funktsiyasi ham sezilarli, ba'zi erda sezilmas darajada farq qiladi va hokazo.

Limfoid to'qima o'zida ko'plab limfotsitlar saqlaydigan retikulyar to'qima bo'lib, limfa tugunlari, taloq bodomcha bezlar, ayrisimon bez parenximasini, shuningdek ichki organlar shilliq pardasining asl plastinkalarini hosil qiladi. Shu jihatdan qaraganda, umurtqali hayvonlarning aksariyatida ular markaziy periferik

organlar sistemasini hosil qiladi. Markaziy organlarga–suyak ko'migi ayrisimon bez, Fabritsiev xaltachasi kirsia periferik organlarga–limfa tugunlari, taloq, limfoid epiteliy to'plamlari kiradi. Qon, limfaplazma va to'qima suyuqligi tarkibidagi ko'p sonli limfotsitlar ham shu to'qima tarkibiga kiradi. Buning ustiga limfotsitlar limfoid to'qimalar orasida asosiysi hisoblanadi. Bejiz emaski, xuddi shu limfotsitlar hisobiga limfoid to'qima umurtqali hayvonlarda immunitet reaksiyasini yuzaga keltiradi. Sutmizuvchi hayvonlarda uch xil periferik limfoid to'qimalar farq qilinadi: a) ovqat hazm qilish nafas olish va siydik–tanosil a'zolari yo'llarida to'plangan limfoid to'qimalar; b) limfa tomirlari yo'lida joylashgan limfa tugunchalari to'qimalari; v) taloq to'qimasi. Bular har qaysisining joylashishiga ko'ra vazifasi ham o'ziga xos. Chunonchi: 1) limfoid to'plamlari shilliq pardalar yuzasidagi antigenlarni tutib qolib ichkariga, ya'ni to'qimalar suyuqligiga o'tishiga yo'l qo'ymaydi; 2) limfa tugunchalari antigenlarni tutib qolib limfaplazmaga o'tib ketishining oldini oladi; 3) taloq esa bunday antigenlar qonga qo'shilib ketishini to'xtatib qoladi va hokazo. Bu hodisani A. A. Zavarzin (1985) ta'riflab bergan limfa tugunchalari misolida ko'rib chiqamiz.

Limfa tugunchalarining shakli garchi hap xil bo'lsa ham, aksariyat hollarda, loviyasimon bo'ladi va doimo limfa tomirlari yo'lida jonlashadi. Bundan tushunarliki, limfa tugunchalariga har tomondan limfa suyuqligi oqib keladi. «Loviya»ning chuqurchasidan chiqqan bitta yirik tomir orqali ketadi. Xuddi shu tugunchaning o'zidan limfa tomirlaridan tashqari, 2 ta arteriya va 2 ta vena qon tomiri ham o'tadi. Limfa tugunchasini ust tomondan yirik kollagen tolachalap tutami bor zich biriktiruvchi to'qimali kapsuladan o'rab turadi. Mana shu kapsuladan tuguncha bag'riga kollagen tolachalardan trabekulalar kirib uning mexanik karkasini hosil qiladi. Limfa tugunchasining stromasini retikulyar to'qima tashkil qiladi, uning tarkibiga esa o'simtali fibroblastlar bilan ular sintez qilgan retikulyar tolalar kiradi. Retikulyar tolachalar, odatda, fibroblastlar yuzasidagi novsimon chuqurchalarda joylashib ularga zich birikib turgan, ikkinchi uchi bilan esa trabekula va kapsulaga yopishgan bo'ladi. Shu bilan u tugunchaning barcha to'rsimon retikulyar stromasining mexanik pishiqligini ta'minlab turadi. To'r o'ramlarida fibroblastlar bilan birga o'ziga xos o'simtali makrofaglar ham joylashgan. Ular ayniqsa tugunchaning po'stloq sohasida ko'p bo'ladi. Makrofaglar bu turi ustki yuzasida antigen molekulalarini uzoq vaqt tutib qolish xususiyatiga ega. O'simtali makrofaglardan tashqari, u erda oddiy makrofaglar ham ko'p bo'ladi, buni unutmaslik kerak.

Limfa tugunchasining stromasida endoteliydan to'shalgan sinuslar sistemasi bor. Bu sistema kapsula ostida joylashgan chekka sinusdan boshlanadi. Chekka sinusga esa limfa tomirlari ochiladi. Ulardan esa limfa suyuqligi po'stloq sinusi bilan po'stloq oraliq sinusiga, keyin mag'iz sinuslariga quyiladi va mag'iz sinuslaridan bitta olib ketuvchi tomirga yig'iladi. Sinuslar endoteliy to'shamalarining qiziqarli tomoni bazal membrana bo'lmay, endoteliy hujayralari o'rtasida tirqishsimon bo'shliq bo'lishidir. Shu tufayli tugunchada hujayralar stromadan sinus ichiga bemalol kirib undan bemalol chiqib turadi. Bundan tashqari, mana shu tirqish orqali sinus ichiga maxsus makrofaglarning o'simtali kiradi. Butun limfa tuguncha esa limfotsitlar bilan to'la bo'ladi. Uning po'stloq moddasi chekkalarida ko'proq β -

limfotsitlar zich bo'lib to'planadi. Ular shu to'planishda o'ziga xos mayda (mitti) tugunchalar hosil qiladi har qaysi tuguncha markazida esa ko'payayotga hujayralar o'chog'i borligi kuzatiladi. Po'stloq sohasidagi mitti tugunchalar ostida T-limfotsitlarning tasmasimon to'plamlari joylashadi. Zavarzin fikricha bu po'stloq sohasi *timus-musbat* yoki *parakartikal soha* deb yuritiladigan bo'ladi. Limfa tugunchasining mag'iz moddasida limfoid elementlar tasmalar hosil qiladi tasmalar odatda tugunchaning tashqi tomoniga perpendikulyar yo'nalgan bo'lib, ular *go'shtli tizimchalar* deb ham ataladi. Ular tarkibida limfotsitlardan tashqari plazmatik hujayralarga aylanishning turli bosqichlarida bo'lgan talaygina hujayralar bo'ladi va hokazo.

Ammo shuni aytish kerakki, odamdagi va sutemizuvchi hayvonlardagi ayrisimon bez tashqi ko'rinishidan agar kattaligini hisobga olmasak limfa tugunchalarining o'zginasidir. Masalan ayrisimon bez ham tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Kapsula muayyan oraliqlarda tortishib bezni bo'lakchalarga bo'lganday bo'lib turadi. Har qaysi bo'lakcha huddi limfa tugunchasidagidek po'stloq va miya moddasidan iborat. Kapsulada tutashgan chekka limfoid to'qimalar zich joylashgan limfotsitlardan, bundan chuqurroq yotgan limfoid to'qimalar esa anchagina siyrak to'qimalardan tuzilgan. Tashqari tomondan qapaganda masalan, mikroanatomik jihatdan ular orasida muhim farq borligi seziladi. Biroq funktsional jihatdan qaraganda, limfa tugunchalarining stroma va sinuslarining barcha tuzilmalari β -limfosit va T-limfotsitlarning antigenlar bilan kontakda bo'lishini ta'minlasa, ayrisimon bezda aksincha, uning stroma tuzilmalari T-limfotsitlarni antigenlar bilan kontakda kirishishdan saqlaydi. Bu hol ayrisimon bez tuzilmalari gistologik jihatdan o'ziga xos tuzilishga ega ekanligini ko'rsatadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, to'garak og'izlilar akulasimon baliqlar kabi tuban hayvonlardan tortib yuqori tabaqali hayvonlar, masalan, reptiliyalar, qushlar, sut emizuvchilargacha barcha umurtqali hayvonlardagi limfoid to'qimalarning murakkab tuzilishiga ega. Ular barchasining qonida, limfa plazmasida va to'qima suyuqligida limfotsitlar bo'ladi, plazmatik hujayralar esa bo'lmaydi. Shunga qaramay, ular plazmasida immunoglobulinlar bor, shu tufayli ham ular gumoral immunitet reaksiyasini yuzaga chiqara oladi. Tuban hayvonlardan akulasimon baliqlarda ayrisimon bez bilan taloq ham bor. Umurtqali hayvonlarning boshqa sinflariga oid vakillarida esa limfoid to'qimalar ayrisimon bez bilan taloqdan tashqari yana qo'shimcha ravishda buyraklarda ichak devorlarida to'plangan bo'ladi, dumsiz amfibiyalarda limfomieloid va limfoid bezlar, qushlarda esa Fabritsiev xaltachasi mavjud. Fabritsiev xaltachasi tashqi ko'rinishidan buqoq beziga o'xshaydi. U, odatda, kloaka devorida joylashgan bo'ladi. Uning stromasini retikulyar tolachalari bor o'simtali fibroblastlar bilan o'simtali epiteliy hujayralari tashkil qiladi va hokazo. Umuman olganda barcha umurtqali hayvonlarda gumoral va hujayra immunitetlari mavjud bo'lib, ular asosan hayvonlar tanasida aylanib yurgan limfotsitlarning immunitet reaksiyalari tufayli yuzaga chiqadi.

Muhokama uchun savollar

1. Limfa suyuqligining tarkibi qanday?
2. Limfoid to'qima tarkibi qanday tuzilgan?

3. Limfoid to'qima qaysi organlarda to'planadi?

Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.

1. Qonning irsiy kasalliklari sababini aniqlash.
2. Sun'iy qon qotimasini yaratish.

**Mavzuga oid adabiyotlar:
*Asosiy adabiotlar ro'yhati***

1. Кодиров И.К. Гистология «Ўкитувчи» Тошкент. 1993.
2. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991
3. Хамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие, 1985.
4. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва, 2002.
2. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительной ткани. М., Наука, 1976.
3. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.
4. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва, Высшая школа, 1962.

1-modul bo'yicha mustaqil ish topshiriqlari:

I. Gistologiya faniga kirish

1. Gistologiya fanining mavzui va vazifasini izohlab bering.
2. Gistologiyada qo'llaniladigan tadqiqot usullarini aniqlang.
3. Gistologiya fanining rivojlanishiga o'z xissasini qo'shgan chet ellik olimlarni aytib bering.
4. Gistologiya fanining rivojlanishiga o'z xissasini qo'shgan O'zbekistonlik olimlarni aniqlang.

II. To'qima haqida ma'lumot

1. To'qima nima?
2. Ontogenezda to'qimalarning shakllanishini izohlab bering.
3. To'qimalarni morfo-funksional klassifikasiyalab bering.
4. To'qimalatning regenerasiya turlarini aniqlan va har birini izohlab bering.

III. Epiteliy to'qimasi

1. Epiteliy to'qimasini umumiy ta'riflang.
2. Epiteliy to'qimasining morfologik klassifikasiyasini izohlab bering.
3. Epiteliy to'qimasining fiziologik klassifikasiyasini izohlab bering.
4. Epiteliy to'qimasining genetik klassifikasiyasini izohlab bering.
5. Ekzokrin va endokrin bezlarni farqini tushunturib bering.

6. Sekresiya tiplarini aniqlang.

IV. Ichki muhit to'qimalari

1. Qon to'qimasi tarkibini aytib bering.
2. Embrionda qonning hosil bo'lishini izohlab bering.
3. Voyaga etgan organizmda qonning hosil bo'lishini tushuntirib bering.
4. Limfa va limfoid to'qima o'rtasidagi farqni aniqlang.

1-MODUL BO'YICHA AMALIY MASHG'ULOTLARNI BAJARISH YUZASIDAN KO'RSATMALAR

1-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: GISTOLOGIK PREPARATLARNI TAYYORLASH TEXNIKASI

Organizm va organlarning mikroskopik tuzilishini, ulardan gistologik preparatlar tayyorlab o'rganish mumkin. Preparat tayyorlash texnikasi bir necha bosqichdan iborat: **1)** materialni olish; **2)** fiksastiya qilish; **3)** yuvish; **4)** suvsizlantirish, zichlashtirish; **5)** quyish; **6)** kesmalar tayyorlash; **7)** bo'yash; **8)** kesmalarni suvsizlantirish; **9)** yoritish; **10)** yakunlash.

1. Materialni olish. Gistologik preparat tayyorlashda material olish asosiy bosqichlardan biri hisoblanadi. Material olishning bir necha usullari bor: **a)** eksperimental hayvonlar (it, mushuk, quyon, kalamush, sichqon va h.k.) o'ldirib yoki operastiya qilib olish; **b)** o'lgan hayvonlardan olish. Birinchi usul bilan olinganida to'qimalarda deyarli o'zgarishlar bo'lmaydi, demak, preparatda to'qimaning normal holatdagi mikroskopik tuzilishini ko'zimiz bilan ko'rishimiz muim. Ikkinchi usulda esa to'kimalarning o'zgarishi hayvon o'lgandan so'ng qancha vaqt o'tganligiga bog'liq. Vaqt kancha ko'p o'tsa, to'qimalarning tarkibi shuncha ko'p mikroskopik o'zgarishlarga uchraydi, binobarin bu -o'rganishni qiyinlashtiradi. Shuning uchun, ayniqsa yozgi praktika vaqtlarida, kursovoy yoki diplom ishlari uchun yig'iladigan ob'ektlarga katta ahamiyat berish lozim bo'ladi. Ekspedistiya paytlarida hamma vaqt fiksator eritmalarni olib yurish va uchragan hayvonlardan olingan materiallarni shu zahoti fiksatorlarga solib qo'yish kerak.

2. Fiksastiya qilish. Gistologik preparat tayyorlash uchun olingan material tezda fiksatorga solinmasa, u holda preparatlarda morfologik o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Fiksastiya qilishdan asosiy maqsad, to'qimalarda bo'ladigan o'zgarishlarni to'xtatib qo'yiishdir. Buning uchun quyidagilarga ahamiyat berish lozim: **a)** fiksator eritma to'qima oralig'iga tez kiradigan bo'lsin; **b)** to'qima o'zining tabiiy hayotiy tuzilishini o'zgartirmasin. Organizmdagi organ va to'qimalarning zichligi har xil bo'lganligi sababli fiksatorlar ham har xil qilib olingan. To'qimalarda fiksastiya prostessi yaxshi ketsin uchun esa quyidagilarga ahamiyat berish: **a)** olinadigan bo'lakchalarning bo'yi 10 – 15 mm, qalinligi 3 – 4 mm kelishi; **b)** fiksator mikdori etarli bo'lishi (har bir bo'lakcha uchun uning hajmidan 20 marta ko'proq fiksator

bo'lishi lozim); v) bo'lakchalar fiksatorlarda erkin holda joylashishi kerak. Agar bo'lakchalar soni ko'p bo'lsa, shunga muvofiq ravishda fiksatorning miqdori ham ko'p bo'ladi; g) fiksastiya qilish muddati kamayib yoki oshib ketmasligi lozim. Bordiyu kamayib ketsa, u holda to'qima yaxshi qotmasligi, yoki uzoq turib qolsa haddan tashqari qotib mikroskopik tuzilishini o'zgartirishi mumkin. Dala praktikalarida fiksatorlardan ayrimlarini uzoq muddatga dovur ishlatish mumkin. 10 prosentli formalin eritmasida yoki Buen suyuqligi'ida bo'lakchalarni bir necha sutkalab saqlash mumkin. Lekin bundan ham ko'proq saqlashga to'g'ri kelsa, fiksatorlarni yangilab turishga to'g'ri keladi. Odatda, fiksatorlarni tanlashda mo'ljallangan ishga va qaysi bo'yoqlar bilan bo'yashga qaraladi. Ayrim fiksatorlar ko'pgina morfologik laboratoriyalarda doim qo'llanib yaxshi natijalar beryapti. Bularga quyidagilar kiradi:

a). Etil spirti. Fiksator sifatida suvsizlantirilgan spirt yoki 96°li spirt ishlatiladi. Qilinadigan ishlarning maqsadiga qarab spirt konstantasiyasi o'zgartirilishi mumkin. Masalan, to'qima tarkibidagi fermentlarni aniqlash uchun 80°li spirt bo'lishi kerak va h.k. Etil spirtning afzalligi shundaki, fiksastiya tez boradi, to'qimalar suvini tez qochirib, oqsilni yaxshi ivitadi. 96°li spirt to'qima ichiga sekin so'rilib, 100°litrl spirtga nisbatan yaxshi qotirib beradi. Spirtli fiksatorga solingan to'qimalar ustida ko'pgina gistoximiyaviy ishlarni bajarish mumkin. Fiksastiya muddati ob'ektlarning qalinligiga qarab bir necha minutdan bir necha soatgacha cho'zilishi mumkin. Shuni aytib o'tish kerakki, spirtli fiksator to'qimalarni haddan tashqari burishtirib, qotirib yuboradi. Shuning uchun fiksator sifatida toza spirt kam qo'llaniladi.

b). Formalin boshqa fiksatorlarga nisbatan ko'p qo'llaniladigan eritma. Uning ustunligi shundaki, to'qima va organlarga yaxshi singib, ularna etarli darajada qotirib beradi. Bo'lakchalarni uzoq saqlash mumkin. Shu jihatdan uni ayniqsa yozgi dala amaliyoti vaqtlarida ishlatish maqul bo'ladi. Laboratoriya va dala praktikasida, odatda, 10 – 15 prosentli formalin eritmasi ishlatiladi. Buning uchun 100 prosentli formalindan 10 ml olib 90 ml suvga solib aralashtirilsa (distillangan suv ishlatilmasligi kerak) 10 prosentli formalin eritmasi hosil bo'ladi. Laboratoriya sharoitida bo'lakchalarni fiksastiya qilish uchun ularni 10 prosentli formalinda 24 soat saqlash kerak. Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, ayrim gistoximiyaviy strukturalarni ko'rish uchun bu eritmadan foydalanilmaydi. Chunki formalinda ular o'z strukturalari va sifatlarini yo'qotishi mumkin. Gistoximiyaviy tekshirishlar uchun boshqa fiksatorlardan foydalaniladi.

v). Buen suyuqligi. Buen suyuqligi xam laboratoriya hamda dala praktikalarida qo'llansa bo'ladigan yaxshi fiksator hisoblanadi. To'qima bo'lakchalari va hayvon embrionlarini qoniqarli darajada qotirib beradi. Buen suyuqligi quyidagi eritmalaridan tayyorlanadi.

Pikrin kislotasining to'yingan eritmasi - 75 ml

Formalin - 25 ml

Muz sirka kislotasi - 5 ml

Fiksator, odatda ish boshlashdan oldin tayyorlanadi. Pikrin kislota suvda tez erimaydi, shuning uchun to'yingan pikrin kislota eritmasi oldindan tayyorlab qo'yilgan bo'lishi kerak. Buning uchun idishga 25-30 g kristall holidagi pikrin kislota solinib, ustiga I litr qaynoq distillangan suv quyiladi. Eritma uzoq vaqtgacha

buzilmaydi. Kislotaning erimagan qismi idishning ostiga cho'kib turishi kerak. Tayyorlangan fiksatorlarda olingan materiallarni 24 soat va undan ham uzoqroq (bir necha sutkagacha) ushlab turish mumkin. So'ng ikki - uch marta 70-80°li spirtga solib tarkibidagi pikrin kislotaga yuviladi va suvsizlantiriladi, so'ng parafinda qotiriladi.

g). Karnua fiksatori. Gistologiya va gistoximiyaviy usullar uchun qo'llash mumkin. Fiksatorni bevosita eksperimentdan oldin tayyorlash kerak. Tarkibi: 100° li spirt - 12 ml; xloroform – 6 ml; muz sirka kislotasi – 2 ml. Bo'lakchalarning qalinligi 5mm dan oshmasligi kerak. Bo'lakchalarning soni ko'p bo'lsa, shunga qarab fiksatorning miqdori ham ko'paytiriladi. Fiksatorga solingan bo'lakchalarning qalinligiga qarab esa xolodilnikda 1,5-2 soatgacha ushlab turiladi. Agar fiksa – tor 1 soatdan so'ng almashtirilsa, to'qima yana ham yaxshi qotadi va tozalanadi. Bo'lakchalar fiksatorlarda qotirilgandan so'ng shu zahoti 100° li spirtga solib qo'yiladi, spirtida bir necha soat ushlab turish mumkin. Karnua fiksatorida bo'lakchalarni uzoq vaqt ushlab bo'lmaydi. Chunki to'qimalar xaddan tashqari qotib ketib o'zining mikroskopik tuzilishini o'zgartirib yuborishi mumkin.

Yuqorida biz bir necha fiksatorlarning tuzilishi va qo'llanilishi haqida qisqacha fikr bayon etdik. Lekin studentlarning kursovoy yoki diplom ishlarida oldinga qo'yilgan maqsadga qarab unda boshqa fiksatorlardan ham foydalanishlari mumkin. Adabiyotda fiksatorlar ning soni ko'p bo'lib, ular gistologik va gistoximiyaviy ishlarda qo'llaniladi.

3. Yuvish. Materialni fiksatoridan so'ng yaxshilab yuviladi. Yuvishdan asosiy maqsad to'qimani fiksator yuqlari va boshqa moddalardan toza-lashdir. Buning uchun to'qima fiksatoridan olinib, oqib turgan suvda 20-48 soat mobaynida yuviladi. Yuvish prostessi bo'lakchalar qanday fik-satorlardan o'tkazilganligiga bog'liq. Shunday ayrim fiksatorlar ham borki, ulardan so'ng to'qima yuvilmasdan keyingi bosqichga o'tishi mumkin.

4. Suvsizlantirish-zichlashtirish. Yuvilgan to'qima yaxshilab suvsiz-lantirilishi lozim. Suvsizlashtirish qanchalik yaxshi borsa, materialning keyingi ishlov bosqichlari shunchalik yaxshi o'tadi va maqsadga muvofiq, preparatlar olinadi. Suvsizlantirish uchun gradusi oshib boradigan spirtlardan o'tkaziladi, ya'ni to'qimani birin-ketin 50°, 60°, 70°, 80°, 96° va 100° li spirtlardan o'tkaziladi. Kerakli gradusli spirtlarni olish uchun esa quyidagi jadvaldan foydalanish mumkin.

100 ml spirt olish uchun	Suyuqliklardan necha millilitr olish kerak							
	96° li spirt	Suv	90° li spirt	suv	80° li spirt	suv	70° li spirt	suv
40°	42	58	44	56	50	50	57	43
45°	47	53	50	50	56	44	64	36
50°	52	48	56	44	63	37	71	29
60°	63	37	67	33	75	25	86	14
70°	73	27	78	22	88	12	-	-
80°	83	17	89	11	-	-	-	-
90°	94	6	-	-	-	-	-	-

5. Quyish. Gistologik preparatlar tayyorlashda to'qimalarni parafin yoki stelloidinga quyish ham asosiy bosqichlardan biri hisoblanadi. Yaxshi quyilmagan preparatlar, yomon kesiladi va bo'yaladi. Quyish materiallari sifatida parafin, stelloidin va boshqalardan foydalanish mumkin. Parafinga quyish laboratoriyalarda keng tarqalgan. Bu to'qimalarga bir tekisda yaxshi singib tez, yani 1-2 kunda preparat tayyorlash imkonini beradi. STitologiya, gistologiya va embriologiyadan preparatlar tayyorlash maqsadlarida undan foydalanish mumkin. Parafinning asosiy kamchiligi shundan iboratki, u ayrim to'qimalarni haddan tashqari burishtirib yuboradi. Shuning uchun tarkibida suvi ko'p va yumshoq to'qimalardan preparat tayyorlayshda boshqa quyish moddalaridan foydalanish lozim.

6. Kesish. To'qimalar parafinda etarli darajada qotirilgandan so'ng, bo'lakchalar atrofi parafin bilan o'ralgan holda kesib olinadi va kichik yog'ochdan yasalgan kubchalarga o'rnatiladi, so'ng parafin bilan qotirib qo'yiladi. Kesish uchun to'qima yopishtirilgan kubik mikrotomni blok tutgichga o'rnatib mahkam siqib qo'yiladi. Kerakli qalinlikda mikrotom pichog'i o'rnatiladi va kesa boshlanadi. Bunda parafin yumshoq bo'lsa, kesmalar burishib qolishi mumkin, u holda to'qima o'rnatilgan blokda parafinni biroz sovitish kerak. Buning uchun, xolodilnikdagi tayep muzlardan foydalanish mumkin. Parafin haddan tashqari qattiq bo'lsa, kesmalar maydalanib ketadi va yirtilib yoki buralib chiqadi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun kesmalarni birmuncha yupqaroq qilib olish va blok yoniga elektr lampani yoqib qo'yish kerak. Ba'zan kesmalar mikrotom pichog'iga yopishib qoladi, bunday hollarda kesмага bir yoki ikki tomchi suv tomizib nina bilan asta-sekin so'rib olinadi. Yaxshi chiqqan kesmalarni kistochka yoki preparovka ninasi yordamida mikrotom pichog'idan olinadi va asta 40° atrofida ilitilgan suvga solinsa, kesmalar darrov to'g'rilanib, rostlanadi. To'qimadan kerakli miqdorda kesmalar olinganidan so'ng preparat tayyorlashning navbatdagi bosqichiga o'tiladi.

7. Bo'yash. Kesilgan to'qimalarni odatda oldinga qo'yilgan maqsadga qarab har xil bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Gistologiyada qo'llanadigan bo'yoqlar asosan uch gruppaga bo'linadi: asosli, kislotali va neytral bo'yoqlar.

Asosli bo'yoqlar hujayra asosini tashkil etuvchi qismlarini, ya'ni yadroni, unyang xromatin moddasini yaxshi bo'yaydi. Shuning uchun bu bo'yoqlarni bazofil (asosni yaxshi bo'yovchi) bo'yoqlar deyiladi. Masalan, gematoksilin, hujayra yadrosin binafsha rangga bo'yab beradi, shuning uchun yadroni bazofil strukturalar ham deyiladi.

Kislotali bo'yoqlar - kislota yoki kislota tuzlaridan tashkil topgan. Bu bo'yoq bilan bo'yaladigan hujayra va to'qima elementlari oksifil strukturalar deyiladi. Bunga misol qilib praktikada keng qo'llanuvchi zozin bo'yog'ini olish mumkin. Neytral bo'yoqlar suvda eritilgan kislotali bo'yoqlar bilan asosli bo'yoqlar aralashmasidan hosil bo'ladi. Bunga misol qilib sudan Sh bo'yog'ini ko'rsatish mumkin. Preparatlarni bo'yash uchun praktikada gematoksilin-zozin bo'yog'idan keng ko'llaniladi. Bunda kesma oldin gematoksilinga 5-8 solib qo'yiladi, so'ng yaxshilab distillangan suvda yuvilib, eozin bilan 1-3 minut bo'yaladi. Bo'yash muddati bo'yoqlarning etilganligiga bog'liq.

8. Kesmalarni suvsizlantirish. Kesmalar yaxshilab bo'yalgandan so'ng distillangan suvda bir necha bor yuviladi, so'ng ularni suvsizlantirish kerak. Kesmalar yaxshilab yuvilmasa, yoritish vaqtida ksilol suv bilan aralashmasdan preparat qoniqarli yoritilmaydi. Buning uchun kesmalar gradusi oshib boruvchi - 60, 80, 96 va 100° li spirtlardan o'tkaziladi. Har bir spirtida 2-3 minut ushlab turiladi.

9. Yoritish. Preparatlarni yoritish uchun har xil suyuqliklardan foydalaniladi. Suyuqliklar bo'yalgan preparatlarni tiniqlashtiradi va yorishtiradi. Yoritish uchun karbol-ksilol, karbol-toluol yoki karbol-skipidar eritmaları qo'llaniladi. Eritmada kesmalar 0,5-1 minutdan ko'p saqlab qo'yilmasligi kerak. Shuni aytib o'tish kerakki, preparat uzoq saqlab qo'yilganda karbol-ksilol bilan karbol-toluol kesmaning bo'yog'iga ta'sir qilib qolishi mumkin, shuning uchun preparatga balzam tomizishdan oldin, uni 1-2 minut toza ksilolda ushlab turish kerak.

10. Yakunlash. Yakunlash uchun preparat ksiloldan olib, havoda ko'p ushlamasdan ksilol yuqini filt qog'ozga shimdirib olinib, ustiga bir tomchi balzam tomiziladi, so'ng yopqich oyna bilan asta yopiladi. Kanada yoki kedr balzamlaridan foydalaniladi.

2-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: KO'P QAVATLI MUGUZLANMAYDIGAN VA MUGUZLANADIGAN EPITELIY

Qo'p qavatli muguzlanmaydigan yassi epiteliy

Qo'p qavatli muguzlanmaydigan yassi epiteliy umurtqali hayvon-larning og'iz bo'shlig'i, qizil o'ngachi devorlari, burunning kirish qismi va ko'z shox pardasini qoplab turadi. Boshqa epiteliy hujayralariga o'xshash tashqi muhit bilan bog'lanib mexanik va boshqa tasirotlarga duch kelib turadi. U mikroskopik tuzilishi jihatidan va epitelial hujayralarning joylashiga ko'ra terining epidermis qavatiga o'xshab ketadi. Asosan uch xil hujayralardan tuzilgan bo'lib, uch qavatni tashkil qiladi.

Birinchi hujayralar qavaty bir qator bazal membranada joylashgan stilindrsimon hujayralardan tashkil topgan. Odatda, bitta yumaloq yoki ovalsimon yadrosi bo'lib, hujayraning bazal qismida joylashgan. Keyingi qavatni tashkil etuvchi hujayralar bir xil shaklda, tartib bilan joylashmasdan asta yassilanib boradi va o'ziga xos tuzilish va shaklga ega bo'lgan bir necha hujayra qavatlarini tashkil etadi.

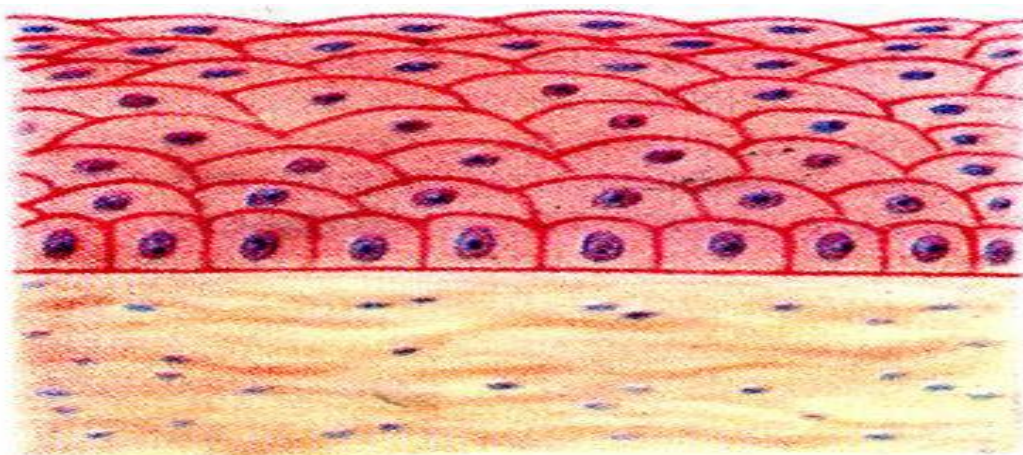
Ikkinchi qavatni tashkil etuvchi hujayralar kubsimon yoki ko'p qirrali shaklda bo'lib, yuqori qavatga surilgan sayin yassilanib boradi. Ularning yadrolari ham hujayra shaklini egallay boshlaydi. Bu qavatning hujayralari o'ziga xos tuzilishga ega. O'zlaridan bir necha protoplazmatik o'simtalar (tkanchalar) chiqarib, yonida joylashgan hujayralarga o'sib kiradi. Shu bilan hujayra oralig'idagi bo'shliqni to'ldirib to'qima mustahkamligini ta'minlaydi. Yuqorida qayd qilib o'tilgan qavatlarni tashkil etuvchi hujayralar bo'linib, ko'payish xususiyatlariga ega bo'ladi va tashqi qavatdagi hujayralar o'rnini to'ldirib turadi.

Yuqori – uchinchi qavatni tashkil etuvchi hujayralar yassi shaklga ega, yadrolari ham hujayra shaklida bo'lib, nihoyatda zich joylashgan, shuning uchun

hujayralarning chegaralarini aniqlash qiyin. Bu qavat hujayralari o'z fiziologik vazifalarini asta yo'qotib, to'qima yuzasidan tushib turadi.

Ko'p qavatli muguzlanadigan yassi epiteliy

Ko'p qavatli muguzlanadigan yassi epiteliy umumrtqali hayvonlarning teri epidermisi qavatini tashkil etadi. Epidermis organizmning har xil qismlarida o'ziga xos har xil xususiyatga ega bo'lsa ham, mikroskopik tuzilishi jihatidan shakli bir xil epiteliy hujayralaridan iborat qavatlarni tashkil etadi. Mikroskopning kichik ob'ektivi orqali qaraganimizda bir necha qavat hujayralardan iborat epidermis va uning ostida joylashgan terining haqiqiy qavatini tashkil etuvchi dermani ko'ramiz. By ikkala yirik qavatlarning o'rtasida ularni bir-birlaridan ajratib turuvchi yupqa bazal membrana yotadi. Epidermis o'ziga xos morfologik tuzilishi va fiziologik vazifalarga ega bir necha qavat hujayralardan iborat. Bazal hujayralar qavati - bir qator bazal membranada joylashuvchi stilindirsimon shaklga ega hujayralardir. Uning ustida bir necha qavatni (3-4 qavatni) tashkil etuvchi o'simtali (tkanli) hujayralar qavati yotadi, so'ng 2-3 qavatni tashkil etuvchi donador hujayralar qavati, undan keyin, yaltiroq va muguzlangan hujayralar qavati keladi. Bazal hujayralar bo'yi uzun, bir-birlariga teng shakli stilindrsimon bo'lib, bazal membranada bir qator bo'lyb joylashadi. Ular ko'payish xususiyatiga ega. U yuqoridagi qavatda to'kilib turuvchi hujayralar o'rnini to'ldirib turadi. Bazal hujayralar ustki qavatini tashkil etuvchi o'simtali hujayralar qavati bir necha qavat xujayralardan iborat. Ular pastdan yuqoriga qarab o'z shaklini o'zgartirib yuboradi. Bazal hujayralarning bevosita ustida yotuvchi hujayralar kubsimon shaklga ega bo'lsa, yuqori qavatlarni tashkil etuvchi hujayralar ko'p qirrali va yassi shaklda bo'ladi. By hujayralar o'zidan protoplazmatik o'simtalar chiqarib yon hujayralar bilan mahkam tutashadi. Shu bilan teri mustahkamlanganligini ta'minlaydi.



a

Yassi epiteliy

Donador hujayralar qavati 2-3 qavatdan iborat bo'lib, bir-birlariga nisbatan parallel holda joylashgan, stitoplazma qismidagi donachalari bilan ajralib turadi. Donacholar keratogialin moddasidan tashkil toptan bo'lib, binafsha rangga yaxshi

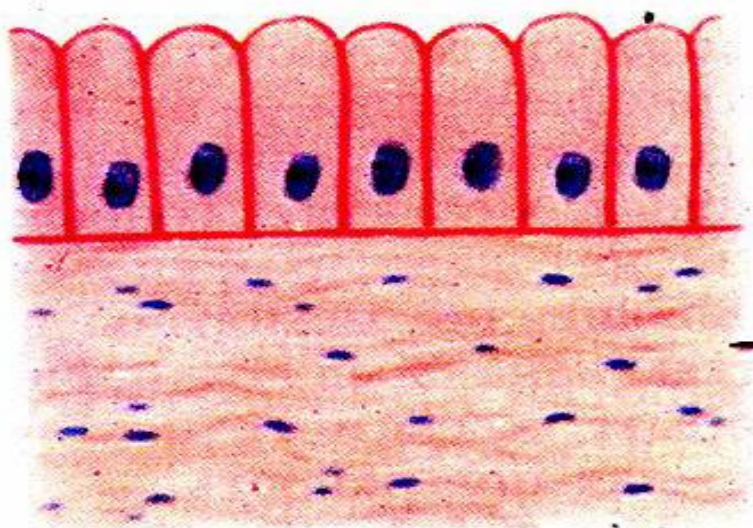
bo'yaladi. Yaltiroq qavatni tashkil etuvchi hujayralar yaxshi ko'rinmaydi, tarkibida yaltiratib turuvchi eleydin moddaasi ko'p bo'ladi. Oxirgi beshinchi muguzlangan hujayralar qavati ancha qalin bo'lib och pushti rangga bo'yalib turadi. Hujayralar chegarasi aniq ko'rinmaydi. Yuzasidagi hujayralar esa asta-sekin to'kilib turadi, ularning o'rni pastki qavatdagi hujayralar bilan to'ldirib turiladi.

3-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: BIR QAVATLI STILINDRSIMON, KUBSIMON VA YASSI EPITELIY

Bir qavatli stilindrsimon epiteliy

Preparat kuyon buyragidan tayyorlanadi. Buning uchun buyrak uzunasiga ikkiga bo'linadi va piramidalarni uch qismidan kichkina bo'lakcha olib, fiksatorga solinadi va preparat tayyorlanadi.



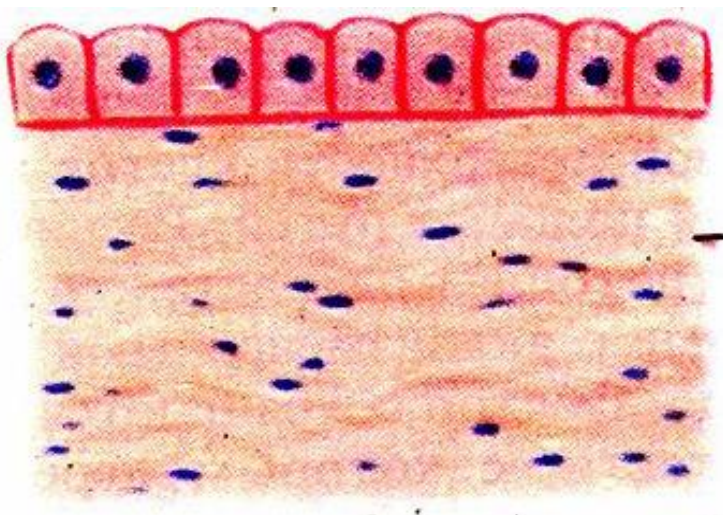
Stilindrsimon epiteliy

Preparatda deyarli bir xil diametrda, lekin yumaloq, ovalsimon, ayrimlari yopilib qolgan, buyrakning mag'iz qismida joylashuvchi yig'uv kanalchalarni ko'ramiz. Deyarli hamma kanalchalarning devori yirik, bo'yi bir-biriga teng va bir qavat zich joylashuvchi stilindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Preparatni kattalashtirib beruvchi ob'ektivda ko'rilsa, hujayra chegaralari aniq ko'rinadi. Sitoplazmasi och pushti, yadrosi esa to'q binafsha rangga bo'yalib, hujayralarning bazal qismida terilib joylashadi. Ular ostidagi bazal membrana yupqa pardadan iborat bo'lib, och pushti rangga bo'yalgan. Epiteliy ostida joylashuvchi biriktiruvchi to'qima bazal membrana orqali ajralib turadi. Yig'uv kanalchalarining atrofida ham ko'p miqdorda biriktiruvchi to'qima joylashgan bo'lib, hujayra yadrolari to'q binafsha rangga bo'yalgan. To'qima tarkibida ko'ndalang kesilgan mayda tomirlar bo'lib, ayrimlarining ichida qonning shaklli elementlari ko'rinadi. Silindrsimon hujayralarning epikal, ya'ni yig'iv kanalchalarining ichki tomoniga qaragan qismida shu epiteleyga xos qoplab turuvchi plastinkalar uchraydi. Bular hujayra apikal

qisminigina qoplamasdan uning ikki yon tomoniga ham kirib, qisman hujayra oralig'ini to'ldirib turadi. Plastinkaning asosiy vazifasi kanalchalardagi organizm uchun zaharli moddalarning hujayralarga surilmasligini va uning ostida yotuvchi biriktiruvchi to'qima suyuqligini kanalchalarga o'tib ketmasligini ta'minlashdir. Bir qatorda stilindrsimon epiteley jigar, o't pufagi va tashqi sekrestiya bezlarining yirik chiqaruv kanalchalari devorida ham uchraydi.

Bir qavatli kubsimon epiteliy

Bir qavatli kubsimon epiteliyda mikroskop ostida ko'rish uchun quyov buyragining mag'iz qismidan tayyorlangan preparat bo'lishi lozim. Kubsimon epiteliy kichik deametrda yig'uv kanalchalari devorini qoplab typadi. Kanalchalar devorining bo'yi eniga teng, ya'ni kubsimon shakldagi epiteliy hujayralari qoplagan. Hujayra stitoplazmasining apikal qismi bir oz to'qroq, boshqa qismi esa och pushti rangga bo'yalib, yadrolari esa to'q binafsha rangda ko'rinadi. Mikroskopni katta ob'ektivga qo'yib ko'rilganda hujayra chegaralari bilan bazal membranani aniq ko'rish mumkin. Siydik yig'uv kanalchalari atrofida yushoq biriktiruvchi to'qima joylashib hujayra yadrolari to'q binafsha rangga bo'yalgan. Bu erda ham ko'ndalang kesilgan mayda tomirlar uchraydi.

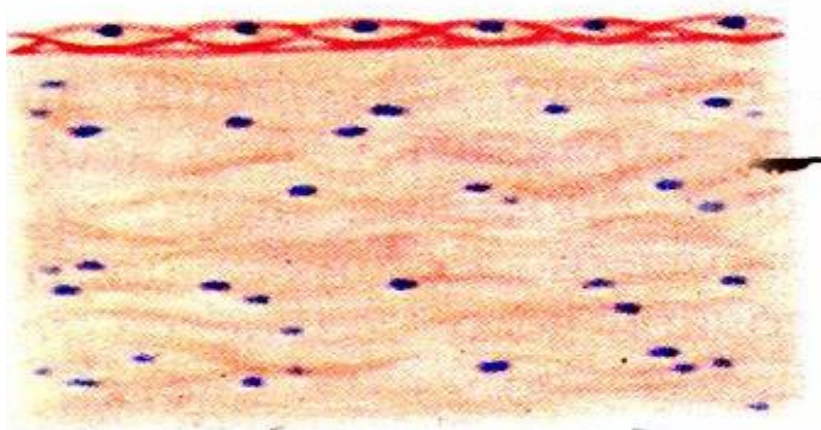


Kubsimon epiteliy

Bir qavatli yassi epiteliy - mezoteliy

Bir qavatli yassi epiteliy (yoki mezoteliy) tashqi muhit bilan bog'lanmagan ayrim ichki organlar yuzasini qoplaydi. Shunisi bilan boshqa epiteliy to'qimalaridan farq qiladi. U organizmning embrional taraqqiyoti davrida embrion varaqlaridan ajralib chiquvchi mezenxima hujayralaridan taraqqiy etadi. Organizmda charvi yuzasini, plevra va yurak xaltachasining ustini qoplaydi. Yassi epiteliyning to'qima hujayralari bo'yi past bo'lganligi sababli ularni yon tomonidan ko'rish qiyin, shuning uchun to'qima ustki tomonidan ko'rib o'rganiladi. Dastlab, preparatni kichik ob'ektivda yaxshi kesilgan va bo'yalgan joyini tanlab, so'ng katta ob'ektivga o'tkaziladi. To'qima bir qator, ko'p qirrali hujayradan iborat bo'lib, stitoplazmasi och jigarrang, stitoplazma markazida joylashuvchi yadrosi esa to'qroq binafsha rangga

bo'yalgan. Mikroskopning mikrovintini ko'proq burasak, charvining orqa yuzasini qoplovchi mezoteliy hujayralarini ko'ramiz. Odatda mezoteliy ikki qavatdan iborat bo'lib, yoshi katta organizmda ular orasiga yog' to'qima yig'ilib boradi. Yosh organizmda esa ular orasida yaltiroq yumshq biriktiruvchi to'qima yotadi. Mezoteliydan preparat tayyorlashda kesma oraliq moddasi deyarli yo'q yangi tug'ilgan kalamush bolasining charvisidan olinadi. Elektron mikroskop yordamida mezoteliy hujayralarining yuzasida to'qima trofikasida ishtirok etuvchi mayda protoplazmatik o'simtalar topilgan.

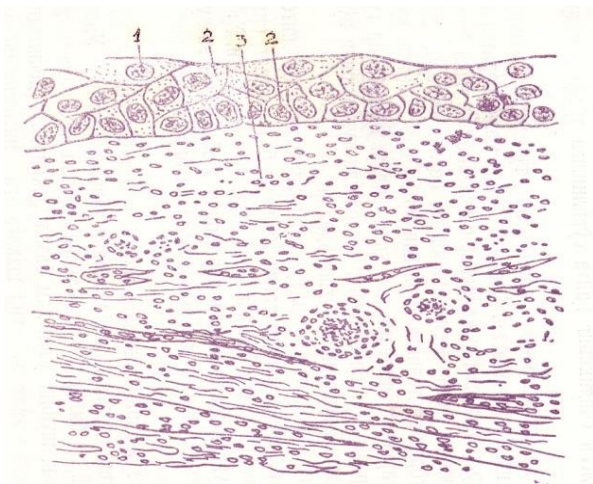


Yassi mezoteliy

4-AMALIY MASHG'ULOT

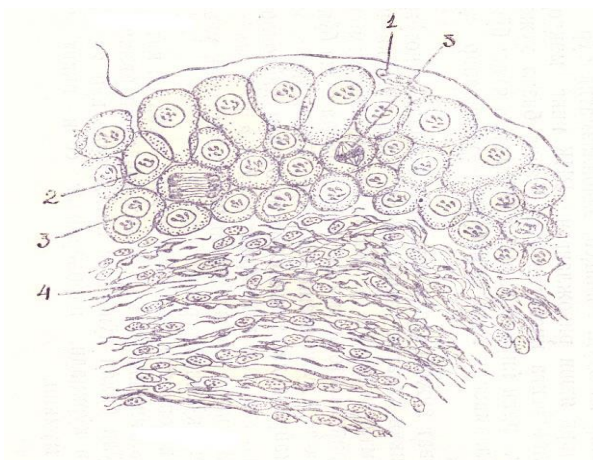
MAVZU: KO'P QAVATLI O'ZGARUVCHAN VA XILPILLOVCHI KIPRIKLI EPITELIY

Ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteliy ajratish organlari uchun xosdir. U, odatda buyrak jomi, siydik yo'li va qovuq ichki yuzalarini qoplaydi. Epiteliy hujayralari o'z hajmini o'zgartirib turadigan organlar yuzasini qoplab, bevosita konstantrlangan siydik moddasi ta'sirida bo'ladi va o'ziga xos morfologik tuzilishi bilan fiziologik moslashishga ega. O'zgaruvchan epiteliy hujayralarning shakli qovuqning funkstional holatiga bog'liq. Mikroskop ostida ko'rilganda uning asosan ikki qavat bo'lib joylashganligi ko'zga tashlanadi, yani bazal va yopqich qavat hujayralaridan iborat. Bazal hujayralar kichik, metodik yo'l bilan ko'payish xususiyatiga ega. STitoplazmasi kam tabaqalangan hujayralarnikiga o'xshaydi.



O'zgaruvchan epiteliy. Qovuqning ichki yuzasini qoplovchi epiteliy (epiteliy tortilgan holat)

1 – qoplovchi hujayralar qavati; 2 – bazal va oraliq qavat hujayralari; 3 – biriktiruvchi to'qima.



O'zgaruvchan epiteliy. Qovuqning ichki yuzasini qoplovchi epiteliy (epiteliy tortilmagan holat):

1 – qoplovchi hujayralar qavati; 2 – bazal va oraliq qavat hujayralari; 3 – amitoz va mitoz yo'li bilan bo'linayotgan hujayralari; 4 – biriktiruvchi to'qima.

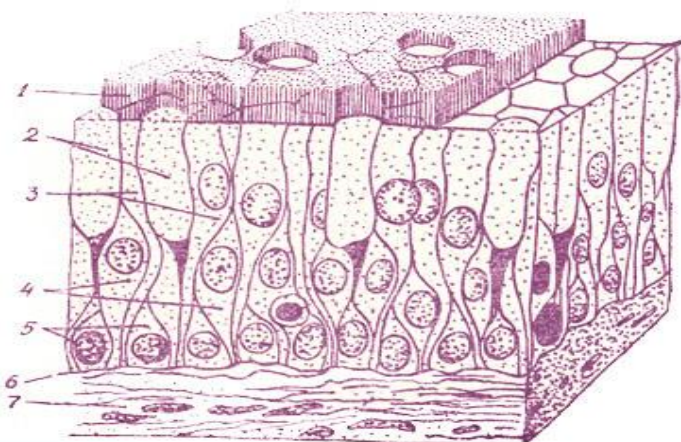
Ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteliy

Chegaralari aniq ko'rinmaydi, kub yoki ovalsimon shaklga ega, yadrosi hujayra markazida joylashgan. Bazal va yopqich hujayralar qavati orasida oraliq hujayralar yotadi. Ular noksimon, ovalsimon yoki yumaloq shaklga ega. To'qimaning yuza qismi yassi hujayralardan iborat yopqich qavatni tashkil etadi. Qovuq siydik bilan to'lib turgan vaqtda epiteliy tortilib, yupqalashadi, hujayralar o'z shakllarini o'zgartiradi. Qovuq bo'shaganda esa yana o'z holiga qaytadi. Binobarin epiteliy organning funkstional vazifalariga ko'ra o'zgarib turishi sababli uni o'zgaruvchan epiteliy deb yuritish rasm bo'lgan. Epiteliy ostida uzunasiga va ko'ndalangiga kesilgan zich biriktiruvchi to'qima va tomirlar yotadi.

Ko'p qatorli xilpillovchi kiprikli epiteliy

Ko'p qavatli stilindrsimon kiprikli epiteliy nafas yo'llarining ichki yuzalarini qoplaydi. Preparatlarni dastlab kichik ob'ektivda ko'rib, kekirdak (traxeya) ichki yuzasini qoplovchi epiteliy topilganidan so'ng katta ob'ektivga o'tkaziladi. Ko'p qatorli hilpillovchi kiprikli epiteliy bir necha xil hujayralardan tashkil topgan. STilindrsimon uzun va kalta oraliq hujayralardan iborat. Ularning oralarida qadahsimon hujayralar ko'p uchraydi. Bularning shakli va uzunligi har xil bo'lishiga qaramasdan hammasi bazal membranaga yondashib tegib turadi. Hilpillovchi kiprikli

epiteliy bo'yi uzun, stilindrsimon shaklga ega. Hujayraning bazal membranaga tegib turuvchi qismi ingichka bo'lib, yuqori, yani apikal qismi kengayib to'qima yuzasiga chiqib turadi. Hujayra apikal qismidagi membranasida zich joylashgan kiprikchalarni ko'ramiz. Uzun oraliq hujayra



Ko'p qatorli kiprikchali (hiltilllovchi) epiteliy (sxema):

1– hujayra kiprikchalari; 2–qadahsimon bez hujayralari; 3–kiprikchali hujayra; 4–uzun qo'shimcha hujayralar; 5–kalta qo'shimcha hujayralar; 6–bazal membrana; 7–biriktiruvchi to'qima.

har xil shaklda bo'lib, kengaygan qismi bilan bazal membranaga tegib turadi. Yuqori qismi ingichkalashib to'qima yuzasigacha chiqmaydi. Hujayra yadrosi stitoplazma markazida joylashgan. Kichik oraliq hujayra ham kengaygan qismi bilan bazal membranaga tegib turadi, lekin katta oraliq hujayradan bo'y jihatidan ancha past bo'lib, yadrosi xujayra bazal qismida joylashadi. Ikkala oraliq hujayralarda kiprikchalar uchramaydi, ular to'qima yuzasigacha ko'tarilmay, kiprikli epiteliy hujayralari orasida joylashadi. Uchala hujayra yadrolari uch xil joylashganligi uchun mikroskop ostida ko'p qatorli to'qimaga o'xshab ko'rinadi.

To'qima tarkibida stilindrsimon va oraliq hujayralardan tashqari bir hujayrali qadahsimon bez ham uchraydi. Bez mahsuloti to'qima yuzasiga chiqib, havo bilan kirgan changlarni tutib qoladi va tashqariga chiqarib yuboradi.

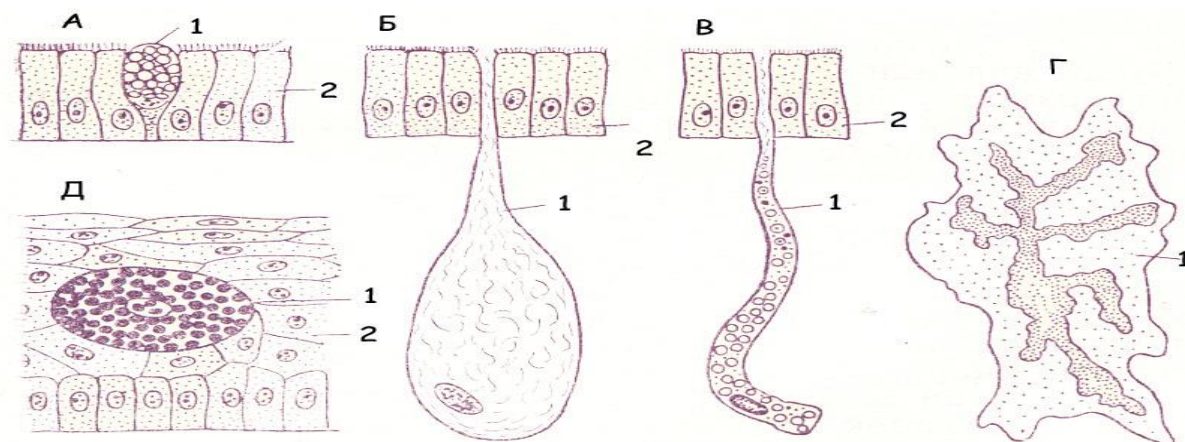
5-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: BEZ EPITELIYSI

Bez hujayralari o'zida mahsulot, yani sekret chiqarish xususiyati bilan boshqa hujayralardan farq qiladi. Sekrestiya haqida lekstiyalarda etarli malumotlar berilishi tufayli, bu erda to'xtalib o'tirmaymiz. Preparat asosan, bazal membranada joylashgan bez hujayralaridan tashkil topgan. Hujayralar bir qator joylashgan kubsimon yoki stilindrsimon shaklda bo'lib, stitoplazmasi pushti, yadrosi to'q binafsha rangga bo'yalgan. Preparat katta ob'ektiv orqali ko'rilganida bez hujayralari stitoplazmasida mayda pushtirang sekret tomchilari ko'rinadi. Sekreg ko'proq hujayraning apikal qismiga yig'iladi.

Hujayralarning chiqaruv kanalchalari tomoniga qaragan apikal yuzasida bo'yi har xil bo'lib, bo'rtib turganichi sekretga to'la pufakchalarni ko'ramiz. Ayrimlari hujayradan ajralib kanalchalar bo'shlig'ida etiladi va yorilib sekreti tashqariga chiqadi. Hujayraning pufakcha uzilib chiqqan qismi sal botiq bo'lib tursa-da, keyinroq borib tekislanib ketadi, ya'ni fiziologik rengenerastiya prostessi sodir

bo'ladi. Shundan so'ng mazkur hujayralarning sekret ishlab chiqarish xususiyati qayta tiklanadi. Preparatda bez hujayralarining har xil sekret ishlab chiqarish stadiyalarini ko'rish mumkin. Bez hujayralarining oralarida biriktiruvchi to'qima bo'lib unda qon tomir va chiqaruv kanalchalari uchraydi.



Bir hujayrali bezlarning tuzilish sxemasi:

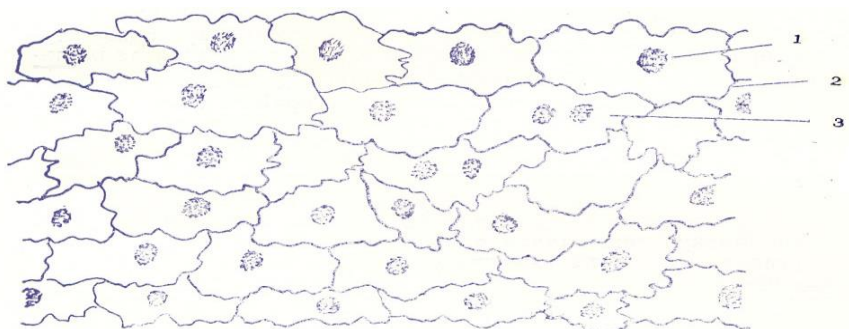
a – aksolotning qadoqsimon endoepiteliy ichak bezi; *b* – shiliqqurtning kolbasimon ekzoepiteliy teri buzi; *v* – shiliqqurt oyog'ida uchraydigan naysimon ezoepiteliy bez; *g* – tut ipak qurti endotsiti (tarmoqlangan yadroli bir hujayrali endokrin bez); *d* – aksolot ovalsimon endoepiteliy teri bezi (Ledig hujayrasi); **1** – bir hujayrali bezlar; **2** – qoplovchi to'qimaning epiteliy hujayrasi.

6-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: MEZENXIMA

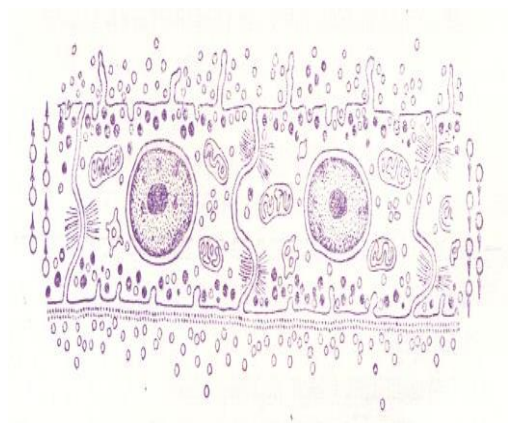
Mezenxima preparatini dastlab kichik ob'ektivda ko'rish kerak. Qush embrionining ko'ndalang kesimi preparat qilib berilgan. Embrionning ektaderma varag'i ostida mezenxima hujayralari joylashgan. To'qima embrionning dastlabki tabaqalanmagan hujayralaridan iborat.

Hujayra larda tabaqalanish prostessi muttasil davom etib, dam-badam o'zgarib turadi. Mezenxima hujayralari asosan embrionning mezoderma varag'idan ajralib chiqadi va varaqalar oralig'ini egallaydi.



Bir qatorli yassi epiteliy. Mezoteliy, (yuza tomonidan ko'rinishi):

1 – mezoteliy hujayra yadrosi; *2* – mezoteliy hujayra chegarasi; *3* – ikki yadroli hujayra.



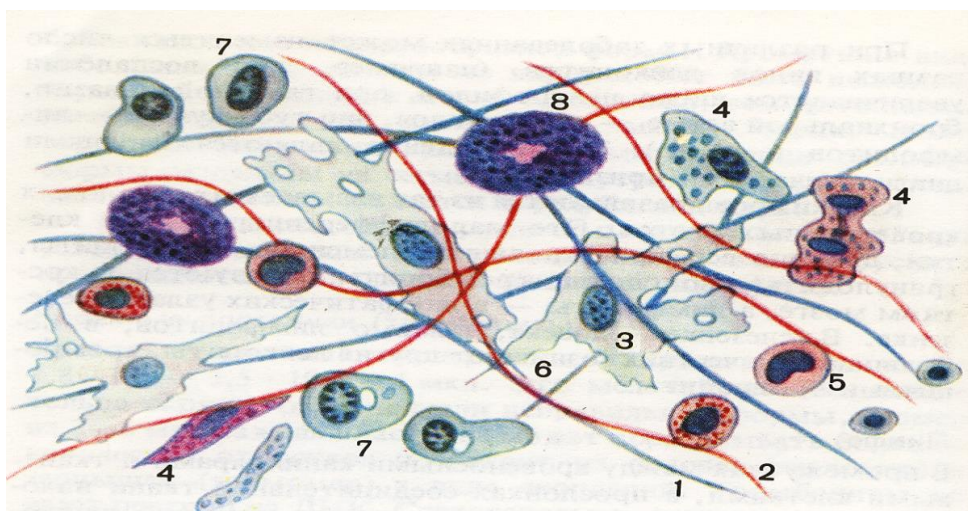
Bir qatorli yassi epitelii. Mezoteliy. Yon tomonidan elektron mikroskopda ko'rinish sxemasi.

Mezenxima to'rsimon, ya'ni sinstitiy shakliga o'xshash tuzilishga ega. Hujayralar o'zidan bir necha o'simtalar chiqarib, bu o'simtalar boshqa hujayralar o'simtali bilan tutashib turadi. Elektron mikroskop yordamida aniqlanshicha, o'simtalar bir-biri bilan birikib ketmasdan, tutashib turgan kiem pdazmolemma orqali ajralib turadi. O'simtalarning tutashgan joyidagi bo'shliqlar hujayralararo modda bilan to'lgan bo'ladi. Mezenxima to'qimasining tuzilishi hujayralarning tabaqalanishi natijasida doimo o'zgarib turadi.

7-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: SIYRAK BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA

Dastlab mikroskopni kichik obektivga qo'yib, preparatda to'qimada uchraydigan hujayralarni va oraliq moddalarni ajratib olish kerak. So'ng preparatni yupqa va yaxshi bo'yalgan qismini tanlab mikroskopning katta ob'ektiviga o'tkazsak, tartibsiz, har tomonga yo'nalgan holda joylashgan, bir-biri bilan kesishib o'tadigan mayda tolachalarni va ularning oralarida yotuvchi to'qima hujayralarini ko'ramiz. Undagi asosiy oraliq moddalarni tashkil etuvchi tolachalar kollagen va elastik tolachalardir.



Siyrak biriktiruvchi to'qima

1 – kollagen tola; 2 – elastik tola; 3 - fibroblast; 4 – gistiotisit; 5 - limfotsit; 6 – amorf moddalar; 7 – plazmatik xujayralar; 8 – bulutsimon xujayralar

Gistiotit hujayralarda rangli moddalarning to'planishi

Gistiotit hujayralar boshqa hujayralarga nisbatan har xil yo'llar bilan organizmga tushgan bo'yoqlarni o'ziga tez singdirib olish xususiyatiga ega. Uning bu xususiyatini ko'z bilan ko'rish uchun kalamushga 0,1 procentli ko'k tripan bo'yog'ini terisi ostiga yuborib, uning biriktiruvchi to'qimasidan preparat tayyorlaymiz va gistiotit stitoplazmasini mikroskopning katta ob'ektivida qarasak kattaligi har xil bir qancha bo'yoqli donachalarni ko'ramiz. Mayda donachalar yig'ilib yirik tomchilarni hosil qiladi. Gistiotitlar xuddi mana shu xususiyati bilan organizmni himoya qilishda ishtirok etadi. Preparatda gistiotitlardan tashqari, fibrostit hujayralari, kollagen va elastik tolachalar ham uchraydi. Bularning tarkibida bo'yoqlar kam bo'ladi.

Adabiyotlar

1. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.
2. Юрина Н.А., Радостина А.И. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии. Москва, 1989.

1-modul bo'yicha nazorat savollari

1. Gistologiya fanining mavzui, vazifasi va tadqiqot usullari.
2. To'qima nima?
3. Ontogenezda to'qimalarning shakllanishi qanday kechadi?
4. To'qimalar klassifikatsiyasi.
5. Tuqimalarning o'zaro qanday bog'liqligi.
6. Tuqimalar regeneratsiyasi deganda nimani tushunasiz?
7. Epiteliy to'qimasining qanday tuzilgan?
8. Epiteliy to'qimasining klassifikatsiyasi.
9. Bir qavatli epiteliy.
10. Bir qavatli bir qatorli yassi epiteliy (mezoteliy).
11. Bir qatorli kubsimon epiteliy.
12. Bir qatorli prizmasimon mikrovorsinali epiteliy.
13. Bir qatorli prizmasimon kiprikli va xivchinli epiteliy.
14. Ko'p qatorli, kiprikli prizmasimon epiteliy.
15. Ko'p qatorli, xivchinli va patli prizmasimon epiteliy.
16. Ko'p qavatli muguzlanuvchi yassi epiteliy.
17. Ko'p qavatli muguzlanmaydigan yassi, kubsimon va prizmasimon epiteliy.
18. O'zgaruvchan epiteliy.

19. Ayiruv organlari epiteliysi.
20. Bezlar.
21. Ekzokrin bezlar.
22. Endokrin bezlar.
23. Sekreksiya tiplari.
24. Qon haqida umumiy ma'lumot.
25. Qon plazmasi.
26. Qonning shaklli elementlari.
27. Eritrotsitlar.
28. Leykotsitlar va trombotsitlar.
29. Donador leykotsitlar-granulotsitlar.
30. Donasiz leykotsitlar-agranulotsitlar.
31. Embrionda qon hosil bo'lishi.
32. Voyaga etgan organizmda qon hosil bo'lishi.
33. Limfa.
34. Limfoid to'qima.

II-MODUL

II-Modulda biriktiruvchi to'qima, suyak va tog'ay to'qimalari, muskul to'qimasi hamda nerv to'qimasi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Modulda 8 ta amaliy mashg'ulot bajarish mo'ljallangan.

5 – Mavzu. BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA

Fanni o'qitish texnologiyasi:

“Biriktiruvchi to'qima” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs, vaqt
1	<p>Tayyorlov bosqichi</p> <p>1.1. Dars maqsadi: talabalarga biriktiruvchi to'qima haqida ma'lumot berish.</p> <p>1.2. Identiv o'quv maqsadlari.</p> <p>1.2.1. Biriktiruvchi to'qimani boshqa to'qimalardan farqlay oladi.</p> <p>1.2.2. Siyrak biriktiruvchi to'qimani izohlay oladi.</p> <p>1.2.3. Interstisial to'qimalarni tushunturib bera oladi.</p> <p>1.3. Asosiy tushunchalar: kollagen tolachalar, xondrin, ossein, tropokollagen, elastik tolachalar, retikula tolachalari, amorf modda, fibroblast, fibrosit, gistiosit, plazmatik hujayralar, labrositlar, perisitlar, endoteliy hujayralari, interstisial to'qima.</p> <p>1.4. Dars shakli: guruh va mikroguruhlarda ishlash, hikoya qilish</p> <p>1.5. Metod va usullar: Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan o'rgatish.</p> <p>1.6. Kerakli jihozlar: ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.</p>	O'qituvchi

2	O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi: 2.1. Mavzu e'lon qilinadi. 2.2. Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O'qituvchi, 15 minut
3	Guruhda ishlash bosqichi: 3.1. Talabalarga muammoli savol beradi. 3.2. Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. 3.3. Umumiy xulosalar chiqariladi. 3.4. Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi-talaba 40 minut
4	Mustahkamlash va baholash bosqichi: 4.1. <ul style="list-style-type: none"> • Biriktiruvchi to'qimaga qanday to'qimalar kiradi? • Siyrak biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasiga nimalar kiradi? • Siyrak biriktiruvchi to'qimaning qanday hujayralarini bilasiz? • Endoteliy hujayralari qanday vazifani bajaradi? • Interstisial to'qima deb qanday to'qimaga aytiladi? 4.2. Eng faol talabalar (baholash mezonida) baholanadi.	O'qituvchi 15minut
5	O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi: 5.1. Talabalar bilimi tahlil qilinadi. 5.2. Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. 5.3. O'qituvchi o'z faoliyatini tahlil qiladi va tegishli o'zgartirishlar kiritadi.	O'qituvchi 10 minut

Asosiy savollar.

1. Umurtqali hayvonlarning siyrak biriktiruvchi to'qimasi.
2. Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralari.
3. Endoteliy hujayralari.
4. Umurtqasiz hayvonlarning interstisial to'qimalari.

Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar: kollagen tolachalar, xondrin, ossein, tropokollagen, elastik tolachalar, retikula tolachalari, amorf modda, fibroblast, fibrosit, gistiosit, plazmatik hujayralar, labrositlar, perisitlar, endoteliy hujayralari, interstisial to'qima.

Mavzuga oid muammolar.

1. Biriktiruvchi to'qima hujayralarini boshqa to'qima hujayralariga aylanishi.
2. Biriktiruvchi to'qimaning evolyusion kelib chiqishi.

Birinchi savol bo'yicha dars maqsadi: Umurtqali hayvonlarning siyrak biriktiruvchi to'qimasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari.

- 1.1. Umurtqali hayvonlarning siyrak biriktiruvchi to'qimasini boshqa to'qimalardan ajrata oladi.
- 1.2. Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralararo moddasini izohlay oladi.

Birinchi savolning bayoni.

Biriktiruvchi to'qima organizmning hamma organlarida uchraydi va o'ziga yarasha har xil vazifani bajaradi. Ularning bir-biriga o'xshashligi bu to'qimalarning bir xil mexanik elementlardan va hujayralardan tashkil topganligidadir. Bular bir-biriga nisbatan muayyan munosabatda joylashib to'qima tuzilishini tashkil etadi.

Organizmning embrional rivojlanishi davrida unda biror organ yo'qki, biriktiruvchi to'qima uchramasin. Ular o'z faoliyatida trofik, himoya va mexanik (tayanch) vazifalarni bajaradi. Biriktiruvchi to'qimalarga haqiqiy biriktiruvchi to'qima, tog'ay va suyak to'qimalari kiradi.

Haqiqiy biriktiruvchi to'qima. Haqiqiy biriktiruvchi to'qima ikki xil, ya'ni tolali biriktiruvchi to'qima va maxsus xususiyatlarga ega bo'lgan biriktiruvchi to'qimalardan iborat. Tolali biriktiruvchi to'qima siyrak va zich biriktiruvchi to'qimalarga, zich biriktiruvchi to'qima esa o'z navbatida shakllanmagan va shakllangan biriktiruvchi to'qimalarga bo'linadi va hokazo.

Tolali biriktiruvchi to'qima. Tolali biriktiruvchi to'qimaga kiruvchi siyrak biriktiruvchi to'qima bilan zich biriktiruvchi to'qimalar mexanik elementlari va to'qima hujayralarining o'ziga xos joylashishi va vazifasiga qarab farq qiladi. Ayniqsa, siyrak biriktiruvchi to'qima tarkibidagi elementlari bilan organizmda trofik, himoya va mexanik vazifalarni bajarar ekan, ichki gomeostaz (ichki biologik turg'unlik) ta'minlanishida ishtirok etadi.

Umurtqali hayvonlarning siyrak biriktiruvchi to'qimasi. Siyrak biriktiruvchi to'qima ham organizmning embrional rivojlanishi davrida embrion mezenximisidan hosil bo'ladi. Asosan trofik va himoya vazifalarini bajaradi. U ham organizmda ko'p tarqalgan to'qimalar qatoriga kiradi va teri ostida, ichki organlarning shilliq pardasi ostida, bo'lakchalardan tashkil topgan organlar oralig'ida, nerv, arteriya, vena va limfa tomirlari hamda bezlarning chiqaruvchi kanalchalari atrofida uchraydi. Umurtqali hayvonlarda va odamda ularning tarkibiy tuzilishi deyarli bir xil. Mikroskopik tuzilish jihatidan siyrak biriktiruvchi to'qima ham boshqa biriktiruvchi to'qimalarga o'xshash hujayralararo modda va unda joylashuvchi har xil hujayra elementlaridan tashkil topgan. Hujayra elementlari, odatda, to'qima oraliq moddasiga nisbatan ko'p bo'ladi. Oraliq modda tarkibidagi elementlar to'qimada mexanik va Elastik vazifalarni bajarsa, hujayra elementlari trofik, himoya vazifalarini o'taydi. Shuning uchun to'qimada kamroq oraliq modda, ko'proq hujayra elementlari uchrasa, siyrak biriktiruvchi to'qima deyiladi. Aksincha oraliq modda ko'proq bo'lib, hujayra elementlari kamroq bo'lsa, zich biriktiruvchi to'qima deb yuritiladi. Ikkala to'qimada ham oraliq moddalar tolalari har xil yo'nalish va zichlikda joylashishi bilan farq qiladi. Hujayralar miqdori ham to'qimalarda har xil bo'ladi. Zich biriktiruvchi to'qima tarkibida siyrak biriktiruvchi to'qimada uchraydigan ko'pgina hujayralar uchramaydi. Siyrak biriktiruvchi to'qima bilan qonning ayrim ho'jayralari organizmda fagotsitoz vazifalarni bajaradi. Shu jihat bilan ular bip-bipira o'xshash bo'lib, birgalikda retikula endoteliy sistemasida ishtirok etuvchi hujayralar deb yuritiladi. Siyrak biriktiruvchi to'qima oraliq moddasining tarkibida kollagen o'z elastik tolachalardan tashqari murakkab oqsillar va uglevodlardan tashkil topgan mukoid modda ko'p uchraydi. Kollagen va elastik tolachalar siyrak biriktiruvchi to'qima tarkibida ko'p uchrasa, retekula tolachasi

asosan retikulyar to'qimani tashkil etadi. Quyida siyrak biriktiruvchi to'qimaning oraliq moddasida uchraydigan elementlar bilan tanishamiz.

Siyrak birikitiuvchi to'qimaning hujayralararo moddasi. Siyrak biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasi kollagen elastik retikulya tolachalardan va amorf moddalardan tashkil topgan. Bularning hammasi to'qima hujayralarining maxsuloti hisoblanadi. Organizmda ular doimo sarflanib, doimo o'rni tulib to'rada.

1. *Kollagen tolachalar* uzoq vaqt suvda qaynatilsa, oldin shishadi, so'ng erib elimga o'xshash moddaga aylanadi. Kollagen tolachalar uncha cho'ziluvchanlik xususiyatiga ega bo'lmasa ham lekin juda pishiq bo'ladi. Suvda qaynatilganida umumiy hajmiga qaraganda 50% ga bo'rtib ketadi. Suyultirilgan kislota yoki ishqorga solib qo'yilganida undan ham ko'p, ya'ni 550% ga bo'rtib ketadi. Kollagen tolachalar faqat siyrak biriktiruvchi to'qimada emas, balki tog'ay va suyak to'qimalarida ham ko'plab uchraydi. Tog'aydagisi *xondrin*, suyak to'qimadagisi *ossein* tolalari deyiladi. Tolalar har xil uzunlikda bo'lib diametri 1–15 mk atrofida. Mikroskopda yaxshi ko'rinadi. To'qimada har tomonga yo'nalgan tartibsiz holda joylashib, to'rsimon shakl hosil qiladi. Boshqa tolachalarga nisbatan yo'g'onroq hamma vaqt to'liqinsimon bo'lib joylashadi. Chuqur o'rganish shuni ko'rsatdiki, kollagen tolachalar diametri 1–3 mk keladigan mayda ipsimon *fibrillalar* yig'indisidan tashkil topgan. Ular o'zaro *glikolez aminoglikan* va *proteoglakan* moddalar yordamida yopishgan bo'ladi. Tolachalarning yo'g'onligi ularning ichidagi fibrillalarning soniga bog'liq. Fibrillalar o'zi shoxlanmaydi, lekin tolachalari shoxlanishi va ajrab chiqishi mumkin. Elektron mikroskopda o'rganish shuni ko'rsatdiki, fibrillalar undan ham mayda kollagen oqsil molekulalaridan iborat protofibrillalardan tashkil topgan. Ularda navbatma-navbat bir xil takrorlanuvchi oqish va qoramtir chiziqlar borligi aniqlangan. Ularning takrorlanish oralig'i 640 A ga teng.

Kollagen tolachalarning ximiyaviy tarkibi yaxshi o'rganilgan. Tolasidan ajratib olingan kollagen oqsili, ya'ni *tropokollagen* 280 mk uzunlikda va 1,4 mk kenglikda bo'lib, bir-biri bilan bog'langan uchta yarim peptidlardan tashkil topgan zanjirdan iborat. Har bir zanjir (prolin–glitsin–oksiprolin) aminokislotalardan iborat. Aminokislotalarning o'rin almashtirib turishiga qarab hozirgi vaqtda 4 xil kollagen borligi aniqlangan. *Birinchi xil kollagen* haqiqiy biriktiruvchi to'qimada, suyakda ko'zning shox pirdasida, tish bog'lamlarida uchraydi. *Ikkinchi xil* *gialin* va tolali tog'ay tarkibida, *uchinchi xil* embrion terisining derma qavatida, qon tomirlarda retikula tomirlarida *to'rtinchi xil* bazal membrana bilan ko'z gavhari kapsulasida uchraydi. Har bir kollagen aminokislotalarining tarkibiga qarab bir-biridan farq qiladi. Glikoprotein moddasi esa kollagen tolachalarini bir-biriga yopishtirib turadi.

Tropokollagen molekulasidan tashkil topgan kollagen *skleroproteid* gruppasiga kiruvchi oqsillardan iborat. Kollagen o'z tarkibidagi aminokislotalarning miqdoriga qarab ham farq qiladi. Uning tarkibida eng ko'p uchraydigan aminokislotalardan *glitsin* hamda *prolin* va *oksiprolinlar*. Odatda, oksiprolin kollagen va elastik tarkibida uchraydigan xarakterli modda qatoriga kirib boshqa oqsillarda uchramaydi. Kollagen uchun xarakterli moddalardan yana biri oksilizindir.

Kollagen tolacha deganda, organizmda uchraydigan ko'pgina to'qimalar tarkibida bo'ladigan tolachilarning biri tushuniladi. Kollagen deganida esa tolacha tarkibini tashkil etuvchi asosiy, o'ziga xos oqsil moddasini tushunish kerak. Kollagen tolacha protofibrillalarining nozik tuzilishi rentgen nurlari yordamida juda yaxshi o'rganilgan. Ma'lum bo'lishicha, protofibrillalar protokollagen oqsilidan iborat makromolekulalardan tashkil topgan bo'lib, ular esa kollagenga o'xshamagan aminokislotalar tarkibidan iborat peptid molekulalari ya'ni telopeptidlar yordamida bir-biri bilan tutashgan bo'ladi. Peptidlar tropokollagen molekulalarini yon tomonlaridan bir-biriga tutashtirib turadi. Kollagen tolacha protofabrillalarining nozik, morfologik tuzilishi ham elektron mikroskopda yaxshi o'rganilgan. Ma'lum bo'lishicha, protofibrillalar ko'ndalang joylashgan oq va qoramtir chiziqlardan tashkil topgan bo'lib, ularning takrorlanish oralig'i 640^0 A ga teng. Bu chiziqlarning morfologik va tarkibiy tuzilishi hozirgacha yaxshi o'rganilgan emas. Ko'pchilik olimlarning fikricha, tropokollagen makromolekulalarining yon agregatsiyalanishi natijasida sodir bo'ladi. Har bir molekulaga 5 ta qutbli (aktiv) qismi to'g'ri kelsa, 4 ta qutbsiz (aktiv emas) qismi to'g'ri keladi. Tropokollagen molekulalari bo'yiga qarab spiral holda aylanma joylashishi natijasida bir-birining orqa tomonida ham shunday qismlari sodir bo'ladi. Elektron mikroskopda ular oq va qora chiziqlar hosil qilib ko'rinadi, ya'ni elektron qattiq va yumshoqroq hoshiyalar navbatma-navbat joylashgan bo'lib ko'rinadi. Olimlarning fikricha, tolachalarni ko'ndalang kesib o'tgan qora chiziqlar asosan qutbli aminokislotalardan tashkil topgan bo'lib, ular o'rtasidagi oq chiziqlar qutbsiz aminokislotalarni tashkil etadi. Boshqa olimlarning fikricha; birin-ketin keluvchi qora va oq chiziqlar tolacha tarkibidagi kollagen bilan polisaxarid moddalarning joylashishiga qarab sodir bo'ladi. Tolacha tarkibidagi mukopolisaxaridlar eritib olinganida qora va oq chiziqlar ko'rinmagan. Kollagen tolacha pepsin va kollogenaza fermenti ta'sirida 550% gacha shishib, so'ng parchalanib ketadi suv va kuchsiz kislota hamma ishqorlar ta'sirida 50% gacha shishadi.

Kollagen tolachalar boshqa tolachalarga qaraganda juda qattiq bo'ladi. Ularning qattiqlik moduli 60–70 kgG/mm ga teng. Qattiqlikni tolacha ustini qoplab turuvchi molekulalarning joylashuvi ta'minlaydi. Ular xuddi spiral shaklda o'ralgan arqonga o'xshab joylashadi. Natijada butun tolachalar bir-biri bilan mustahkam holda yopishib ketgan bo'ladi. Bunday bog'lanishda faqat tashqarisida joylashuvchi molekulalar ishtirok etmay, balki ichki fibrillalar ham tutashib ketgan bo'ladi. Kollagen tolachalarning qattiq tuzilishida faqat protokollagen ishtirok etmasdan, balki boshqa oqsillar hamda kislotali mukopolisaxaridlar (gialuron va xondroitinsulfat kislota ham ishtirok egadi. Shuni ham aytish kerakki, kollagen tolachalar fakat umurtqali hayvonlar organizmida uchramay, balki ko'pgina umurtqasizlarda ham uchraydi. Hozirgi vaqtda mollyuskalar, annelidlar, ignatanlilar, kovakichlilar va po'kaklilarida topilgan, hammasi bo'lib, aminokislotalar tarkibiga qarab umurtqalilarda 32 ta, umurtqasizlarda 10 ta kollagen xillari topilgan.

2. Elastik tolachalar boshqa tolachalarga nisbatan uncha pishiq bo'lmasa ham, ancha egiluvchan va cho'ziluvchan xususiyatga ega. Shular hisobiga to'qima qisman bo'lsa ham cho'zilib-yoyilib turadi. Elastik tolachalar yorug'likni kuchli sindiradi, orsin va rezortsin-fuksin hamda pikrin kislota bo'yoqlarida yaxshi bo'yalib,

mikroskopda boshqa tolalardan ajralib turadi. G'ovak biriktiruvchi to'qimada uchraydigan elastik tolachalarning diametri 1–3 mk boshqalariniki 10 mk ga teng.

Elektron mikroskop yordamida aniqlanishicha elastik tolalar elastin oqsilidan iborat protofibrillalardan tashkil topgan 60'lib ularning diametri 304 mk ga teng. Har xil moddalarga solib bo'ktirilganida darrov shishmaydi lekin keyinroq borib shilimshiq moddalarga parchalanib ketadi. Ovqat hazm qilishda ishtirok etadigan pepsin va tripsin kabi fermentlarda deyarli yaxshi parchalanmaydi.

3. Retikula tolachalari boshqa tolachalarga nisbatan kaltaroq va ingichka bo'lib, to'rsimon shaklda. Gistologiya preparatlari kumush tuziga solinsa, yaxshi ko'rinadigan bo'ladi. Kumush tuzini o'ziga yaxshi qabul qilib bo'yalgani uchun ular *argirofil tolachalar* deb ham yuritiladi. Retikula tolachalarining ximiyaviy tuzilishi yaxshi o'rganilmagan. Ko'pchilik olimlar ularning asosiy kollagen va elastik tolachalarga o'xshash oqsildan tashkil topgan deyilar. Uning kumush tuzini yaxshi qabul qilish xususiyati tolachalarning oqsiliga emas, balki tarkibidagi mukopolisaxaridlarga bog'liq. Tarkibidagi aminokislotalarning sifati va miqdoriga qaraib kollagen va elastik tolachalar bir-biridan farq qiladi. Retikula tolachalarida aminokislotalardan ko'proq serin, oksilizin va glyutamin kislota uchraydi. To'qimada amorf moddaning miqdori har xil bo'lishi mumkin, hujayra elementlari qancha ko'p bo'lsa, amorf modda shuncha kam bo'ladi.

4. Amorf modda gomogen moddaga o'xshash bo'lib, unga asosiy *tsementlovchi amorf modda* deyiladi. U xuddi kolloidga o'xshash tuzilgan bo'lib, bo'yoqlarda yaxshi bo'yalmaydi. Shu modda ichida har xil to'qima tolalari va hujayra elementlari yotadi. Tarkibi gialuron va xondroitin kislota hamda geparinlardan tashkil topgan. Ayrimlarini semiz hujayralar ishlab chiqarsa, kislotalarni fibroblast hujayralari sintez qilib turadi. Asosiy modda organizmda moddalar almashinuvi jarayonida muhim vazifani bajaradi. Tomirlardan so'rilgan oziq modda shu asosiy modda orqali hujayralarga o'tadi va hosil bo'lgan chiqindi moddalar ham ular orqali tomirlarga o'tadi va tashqariga chiqariladi. Ular ayrim kasalliklarni keltirib chiqaradigan mikroorganizmlarni tutib qoladi. Asosiy moddaning fizik-ximiyaviy tarkibi har xil ta'sir natijasida o'zgarishi mumkin. Qalqosimon bezning vazifasi pasayib ketganida miksedema kasalligi paydo bo'ladi. Bunda teri ostidagi yumshoq biriktiruvchi to'qimaning asosiy moddasi suyulib, shilimshiq moddasi ko'payib ketadi yoki organizmda S vitamin etishmay qolganida kollagen moddaning hosil bo'lishi buzilib, asosiy moddasining tarkibi o'zgaradi. Askorbin kislota yuborilganida u yana o'z holiga qaytadi. Demak ma'lum bo'lishicha asosiy modda organizmda moddalar almashinuvi jarayonida muhim vazifa bajaradi. Uning tarkibidagi hujayra elementlari organizmni har xil kasalliklardan saqlab turadi. Tarkibining buzilishi patologiyadan darak beradi.

Muhokama uchun savollar:

1. Biriktiruvchi to'qimaga qanday to'qimalar kiradi?
2. Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralararo moddasi qanday moddalar bilan tarkib topgan?
3. Haqiqiy biriktiruvchi to'qima qanday to'qimalardan iborat?

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralari haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

2.1. Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralarini boshqa hujayralardan farqlay oladi.

2.2. Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralarini izohlay oladi.

Ikkinchi savolning bayoni.

Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralariga fibroblastlar, gistotsitlar plazmatik hujayralar, semiz hujayralar (labrotsitlar) pigment adventitsial hujayralar va qon tomirlardan migratsiya yo'li bilan tashqariga chiqadigan ayrim leykotsitlar kiradi.

1. Fibroblastlar siyrak biriktiruvchi to'qima tarkibida xamisha bo'ladi. Tashqi tuzilishi jihatidan aniq konturga ega emas, yirik uzunchoq hujayra bo'lib markazida yumaloq qon ovalsimon xromatinning kamroq yadrosi bor. Yadrosi ichida 2 –3 dona yadrochasi bo'ladi. Hujayraning bir nechta protoplazmatik o'simtalar ham bor. Hujayra tsitoplazmasi tuzilishiga qarab ikkiga bo'linadi. Uning tashqi, ya'ni periferik qismi ektoplazma–suyuqroq, gomogen holda bo'lib bo'yoqlarga juda sust bo'yaladi. Shuning uchun preparatlarda yaxshi ko'rinmaydi. Faqat maxsus ishlov berilganidagina uni yaxshi ko'rish mumkin. Fibroblast yadrosining atrofida joylashuvchi tsitoplazmasi, ya'ni endoplazma quyuqroq tuzilishga ega bo'lib, bo'yoqlarda yaxshi bo'yaladi va mikroskopda aniq ko'rinadi. Hujayra organoidlari: mitoxondriy, endoplazmatik to'r, Goljn kompleksi va hujayra markazi endoplazma qismida joylashadi. Endo–va ektoplazmaning nisbiy miqdori har xil bo'lishi mumkin. Bu asosan hujayraning yoshiga vazifasiga va turiga bog'liq. Shakli esa ularning uchraydigan joyiga qarab o'zgarib turadi. Yosh fibroblastlar doimo mitoz yo'l bilan bo'linib turadi va qarishi bilan bu xususiyatini yo'qotadi. hujayra qarishi bilan uning ektoplazmasi kamayib boradi, hajmi kichiklashadi, yadrosi hujayra shaklini egallay boshlaydi. Bo'yoqlarda yaxshi bo'yaladigan bo'lib qoladi. Hujayralarning bunday ixtisoslashgan shakli *fibrotsit* deb yuritiladi.

Fibrotsitlar, bu fibroblast hujayralar rivojining so'nggi bosqichida hosil bo'ladigan hujayralardir. Keyingi vaqtlarda elektron mikroskop yordamida o'rganish shuni ko'rsatadiki, fibroblast hujayralar tsitoplazmasida ayniqsa, uning protoplazmatik o'simtalarida (psevdopodiyalarida) diametri 60–70⁰ A ga teng mayda ipsimon mikrofibrillalar bo'lar ekan. Ular hujayralar harakatini ta'minlab turadi. Bundan tashqari, diametri 250 A ga teng mikronaychalar ham topilgan.

Fibroblastlarning vazifasi siyrak birtiruvchi to'qimada juda katta. Ular asosiy modda va tolachalar yaratilishida ishtirok etadi. Har xil kasallik holatlarida, masalan, yallig'lanishda, operatsiyadan so'ng jarohat bitishida yangi to'qima hosil qilib turadi. Agar organizmga yot moddalar (temir parchalari, miltiq o'qi va boshqalar) kirib qolsa, uning atrofida fibroz to'qima hosil bo'lib, uni o'rab boshqa organlardan ajratib oladi.

2. Gistiotsitlar (makrofaglar) g'ovak biriktiruvchi to'qima tarkibida uchraydigan hujayralarga kiradi. Tashqi ko'rinishidan yumaloq yoki ovalsimon tasvirga ega, lekin shaklini o'zgartirib turadi. Tsitoplazma va yadrosi fibroblastlarga nisbatan intensiv bo'ladi. Organoidlarda endoplazmatik to'r, mitoxondriy va Golji

kompleksi borligi aniqlangan, lizosomalar ko'plab uchraydi, hujayra xususiyatiga ega.

Elektron mikroskopda o'rganish shuni ko'rsatdiki, hujayra membranasini tashqi tomonidan mukopolisaxarid va oqsildan tashkil topgan yupqa fibrilyar parda o'rab turadi. Taxmin qilinishicha, bu hujayralar o'ziga yaqinlashgan yot moddalarni yopishtirib oladi. Organizmda yallig'lanish jarayoni sodir bo'lsa, gistiotsit hujayralar u erga qarab aktiv harakat qiladi. Bu erda ular nobud bo'lgan hujayra yoki mikroorganizmlarni qamrab olib, parchalab yuboradi. Shu jihati bilan ular qonning shakilli elementlariga o'xshaydi. Gistiotsitlarning asosiy vazifasi atrofida yot moddalarni o'rab olib, eritib yuborish va organizmda nisbatan patologik ta'sirini yo'qotishdan iborat. Gistiotsitlar fanda yaxshi o'rganilgan. Ma'lum bo'lishicha, ular har xil bo'yoqlarda tez bo'yaladi. Eksperimental hayvonlarga bo'yoq yuborib ularning to'qimasi o'rganilganida, tsitoplazmasida shu bo'yoqlar ko'plab topilgan. Boshqa hujayralarda esa bu bo'yoq deyarli topilmagan. Gistiotsitlari retikula to'qimasi, qonning shaklli elementlari limfotsit va monotsitlardan rivojlanadi, shuning uchun ham ularning tashqi ko'rinishi har xil bo'lishi mumkin.

3. Plazmatik hujayralar (plazmotsitlar) organizmda antitelo yaratilishida ishtirok etadi. Organizmda antigen paydo bo'lishi bilan o'zidan unga qarshi gamma-globulin oqsili, ya'ni antitelo ishlab chiqara boshlaydi. Plazmatik hujayralar suyak ko'migida, talaq, jigar, buyrak va limfa tugunlarida ko'plab uchraydi. Har xil kasalliklarda ularning soni ko'payib ketadi, qizamiq, leykoz kasalliklarida esa qon tarkibida ham uchraydi.

Yuqorida aytib o'tilgan organlar tarkibidagi siyrak biriktiruvchi to'qimada plazmatik hujayralar qon kapillyar tomirlari atrofida to'p-to'p bo'lib turadi. Ularning ko'rinishi yumaloq yoki ovalsimon shaklda bo'lib, yirik limfotsit yoki monotsitdek keladi. Tsitoplazmasi o'rtacha bazofil bo'lib, RNK ga boy, yadrosi atrofi qisman och bo'yalgan, shu qismida esa hujayra markazi, atrofida esa mitoxondriy, endoplazmatik to'r va ribosomalar joylashgan. Yadro xromatini to'q bo'yaladi, yumaloq shaklda bo'lib, hujayra markazida joylashadi. Uning tsitoplazmasida har xil atsidofil hujayra kiritmalari paydo bo'lib, ular eozin bo'yog'ida tez bo'yaladi. Hujayra tanasi yumaloqlanib, tsitoplazma bazofiliasini susayadi, yadro ko'pincha fragmentatsiyaga (parchalanishga) uchraydi. Bu jarayon davom etishi natijasida biriktiruvchi to'qimaning moddasida maxsus oksifil tanachalar (Russel tanachalar) hosil bo'ladi. Bularning paydo bo'lishi, odatda, organizmda xronik yallig'lanish jarayoni tamom bo'lganini bildiradi. Plazmatik hujayralar hozirgi zamon nazariyasiga qaraganda suyak ko'migida qon ishlab chiqaradigan birlamchi hujayralardan hosil bo'ladi.

4. Semiz hujayralar (labrotsitlar) bo'qoq bezida, til, murtaklar bachadon, sut bezlari, me'da-ichak yo'llari kabi organlarning kapillyar tomirlari devorida ko'plab uchraydi. Shakli yumaloq bo'lib, ko'chib yurish xususiyatiga ega. Yadrosida xromatin ko'p. Boshqa hujayralardan asosiy farqi tsitoplazmasida bazofil leykotsitlarnikiga o'xshash talaygina donachalar bo'ladi. Bundan tashqari, mitoxondriy, Golji kompleksi, endoplazmatik to'r va hujayra markazi bo'ladi. Ularning vazifasi uzoq vaqtlargacha ma'lum bo'lmay keldi. Nihoyat, chuqur tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, semiz hujayra donachalari oqsil bilan birikkan geparin moddasidan tashkil topgan bo'lib, tarkibida gistamin, lipaza kislotali va ishqoriy

fosfataza tsitoxromasidaza va peroksidazalar topilgan. Elektron mikroskopda esa hujayra donachalari noto'g'ri shaklda ekanligi, mustaqil membranasi bo'lmasligi mitoz va amitoz yo'l bilan ko'payish xususiyatiga ega ekanligi ma'lum bo'ldi. Ular, oxirgi ma'lumotlarga qaraganda, suyak ko'migida birlamchi hujayra–mielotsit va limfotsitlardan tarqaladi. Semiz hujayralarning miqdori organizmda har xil fiziologik holatga qarab o'zgarib turadi. Masalan, homiladorlik davrida bachadonda va sut bezlarida ko'payib ketadi ovqat hazm qilish organlarida ular aktiv ishlab turgan vaqtda ham ko'payadi.

Hayvonlar tanasida ular har xil joylashgan. Masalan, dengiz cho'chqalari va quyonlarning siyrak biriktiruvchi to'qimasida semiz hujayralar kamroq uchraydi. Aksincha, it, mushuk maymun va odamlarning mazkur to'qimalarida ularga nisbatan ko'p uchraydi. Xuddi shuningdek har xil kasalliklarda ularning miqdori turlicha o'zgarib turadi.

5. Yog' hujayralari yumaloq shaklda bo'lib, ustidan parda o'rab turadi. Sudan III bo'yog'i bilan bo'yalgan yog' to'qimada hujayralardagi yog' tomchilari marjonga o'xshab to'q sariq rangga bo'yaladi. Hujayra tarkibida yog' tomchilaridan tashqari esteraza, fosfataza va boshqa fermentlar ham uchraydi. Hujayraga yog' yig'ilishi bilan u kengayib, kattalashib boradi, yadrosi hujayraning periferik qismiga surilgan bo'ladi. Agar yog' to'qimani spirt, efir yoki ksiloldan o'tkazsak uning yog'i erib faqat hujayra qobig'ining o'zi qoladi. Organizmda yog' tez sarf bo'ladigan bo'lsa, hujayra boshlang'ich davriga qaytib qoladi, ya'ni u fibroblast, gistotsit yoki kam tabaqalangan hujayralarga o'xshab qoladi. Shundan ham ma'lumki, yog' hujayralari ana shu hujayralardan hosil bo'lar ekan.

6. Retikula hujayrasi. Umurtqali hayvonlar orgznizmida ko'p tarqalgan to'qimalarga *retikula to'qimasi* ham kiradi. Ular aksariyat qon hosil kiluvchi organlarda, chunonchi, suyak ko'migi, limfa tugunlari va taloqda hamda jigarda ko'p uchraydi. Mikroskopik tuzilishiga kelganda ular retikula tolachalari bilan retikula hujayralaridan tashkil topgan. Ular orasida amorf moddasi ham bor. Retikula hujayralariga kelsak ular kam tabaqalangan va mo'l tabaqalangan retikula hujayralariga bo'linadi kam tabaqalangan hujayralar odatda, oz bazofilli bo'lib, kiritmalari bo'lmaydi, deyarli hamma organoidlari bo'ladi, yadrosi ovalsimon bo'lib, oqish bo'yaladi. Bu hujayralar boshqa hujayralarga aylanib ketish xususiyatiga ega. Masalan fiziologik holatlarga qarab ular gemotsitoblast makrofaglar, fibroblast hujayralarga aylanishi mumkin. Retikula to'qimasining ikkinchi to'r hujayrasi, odatda kam tabaqalangan hujayralardan hosil bo'ladi yadrosida xromatin ko'proq bo'lib, yaxshi bo'yaladi. Ayrim vaqtlarda atrofdagi hujayralardan uzilib makrofaglarga aylanadi.

Retikula hujayrasi boshqa biriktiruvchi to'qima hujayralari hamda qonning shaklli elementlari bilan birga retikula-endoteliy sistemani tashkil etadi. Bu sistema butun organizmda yoki lokal qismida himoya vazifasini bajaradi. Organizmga tushgan yot mikroorganizmlarni fagotsitoz qiladi. Bu hujayralarning yana eng muhim xususiyatlaridan biri ta'sirlanganda yumaloqlanib boshqa yon hujayralardan ajralib olishidir.

7. Pigment hujayralari ovalsimon yoki cho'zinchoq shaklda bo'lib, atrofida uzunligi har xil mayda o'simtalar bo'ladi. Odamlarda pigmentlar to'g'ri ichakning

tashqi chiqaruv teshigi (anus) atrofida, yorg'oqda, ko'krak so'rg'ichlari atrofida uchraydi. Bundan tashqari, pigment hujayralari ko'zning tomirli va rangdor pardalarida ham ko'p uchraydi. Bu hujayralarga melanoblastlar deyiladi. Pigment hujayrasi tsitoplazmasida melanin pigmentining mayda donachalari bor. Bu donachalar ultrabinafsha nurlar ta'sirida ko'payib-kamayib turadi. Aniqlanishicha, u tirozinaza fermenti ta'sirida tirozin aminokislotasidan hosil bo'lar ekan. Uning asosiy vazifasi organizmni quyoshning ultrabinafsha nuri ta'siridan saqlashdir.

8. Adventitsial, ya'ni kombial hujayralar asosan kapillyar qon tomirlar atrofida ko'p rivojlangan bo'ladi. Ular aslida kam tabaqalangan hujayralar bo'lib, duksimon shaklda, o'rtasida bitta yadrosi bor, organoidlari kam rivojlangan. Tabaqalanishi natijasida bu hujayralar fibroblast, limfoblast va limfoitlarga aylanishi mumkin. Demak siyrak biriktiruvchi to'qtmadagi sharoitga qarab adventinal hujayralardan boshqa hujayralar hosil bo'lishi ham mumkin bo'lgan. Shuning uchun ularni kombial hujayralar deyish rasm bo'lgan.

9. Peritsitlar qon tomirlari mikroskopik tuzilishining zamonaviy usullarda chuqur o'rganilishi natijasida topilgan. Ular endoteliy hujayralarning bazal membrana bilan tutashgan qismidagi oraliqda ko'p o'simalarga ega hujayra qurilgan bo'lib, unga peritsit yoki perikapillyar hujayralar deb nom berilgan. Mavjud gipotezalarga qaraganda, bu hujayra endoteliy hujayralariga nerv tomirlaridan impuls o'tkazishda ishtirok etadi. Tekshirishlardan ma'lum bo'lishicha, nerv tolalarining uchlari bevosita endoteliy hujayralari bilan tutashgan bo'lmay, balki peritsit hujayralarda tugab, ularning o'simalari yordamida endoteliy hujayralari bilan tutashadi va kapillyar tomirlarni harakatga keltiradi, natijada tomirlar kengayib turadi (V. A. Shaxlamov, 1970).

Yuqorida aytilganidek qon tomirlar devorida adventitsial hujayralar uchraydi. Ko'pgina olimlarning fikricha, adventitsial va peritsit hujayralar ikkalasi bitta hujayra deb yuritilgan. Lekin V. V. Kupriyanov fikricha, bular alohida o'ziga mustaqil va har xil vazifalarni bajaruvchi hujayralardir. Uning fikricha, peritsit hujayralari endoteliy hujayralariga uzviy tutashgan holda joylashsa, adventitsial hujayralar bunday tuzilishga ega bo'lmay, balki bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yurish xususiyatiga ega.

Ma'lumki, siyrak biriktiruvchi to'qima tarkibida qondan migratsiya yo'li bilan o'tgan har xil leykotsitlar, ya'ni limfotsit va monotsitlar bo'ladi. Charvida va sut bezlarida eozinofillar soni birmuncha ko'p bo'lib, ammo turli xil kasalliklarda ularning bu miqdori o'zgaradi.

Muhokama uchun savollar:

1. Siyrak biriktiruvchi to'qimaga hujayralariga qanqay hujayralar kiradi?
2. Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralarining hujayralararo moddalardan farqli taraflari nimalardan iborat?
3. Pigment hujayralarining ahamiyatini izohlab bering.

3-savol bo'yicha dars maqsadi: Endoteliy hujayralari haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 3.1. Endoteliy hujayralari joylashgan organlarni aytib bera oladi.

3.2. Endoteliy hujayralarining ahamiyatini tushuntirib bera oladi.

Uchinchi savolning bayoni.

Endoteliy mezodermadan kelib chiquvchi qavatlar hosil qilib tuzilgan eng mayda qon va limfa kapillyar tomirlardan boshlab to yirik tomirlar hamda yurak kameralarining ichki yuzalarini qoplaydigan to'qima. Endoteliy o'ziga xos morfologik tuzilishga ega hujayralardan tashkil topgan hamda mustaqil fiziologik vazifani bajarsa ham alohida to'qima sifatida o'rganilmaydi. Ayrim olimlar endoteliy arteriya va vena tomirlari ichki yuzalarini qoplab turgani hamda hujayralari bazal membrana bilan tutashib turgani uchun uni qoplovchi epiteliy bilan birga o'rganishni tavsiya etadilar. Endoteliyni siyrak biriktiruvchi to'qima bilan bog'lab o'rganishga ham hech qanday asos yuq. Endoteliy ko'proq xususiy gistologiyada, yurak va qon tomirlarning morfologik tuzilishini o'rganishda mukammal ifodalanadi. Lekin shunga qaramasdan, endoteliy hujayralarining (endoteliotsit) organizmdagi to'qimalar bilan bevosita fiziologik bog'liqligini va organizmda ko'p tarqalganligini nazarga olib, gistologiya umumiy kursida o'rganiladi.

Endoteliy hujayralari tashqi morfologik tuzilishi jihatidan xuddi mezoteliy, ya'ni yassi epiteliy hujayralarining tuzilishiga o'xshaydi. Hujayralarning bir-biri bilan tutashgan yon chegaralari notekis, ayrim hollarda bevosita birikkan bo'lsa, ba'zi hollarda esa hujayra yon qismlari bir-birining ustiga chiqib turgandek ya'ni cherepitsa terib qo'yilgandek ko'rinadi, shuning uchun ko'p qavatli ya'ni qatlamlar hosil qilib tuzilganga o'xshaydi. Endoteliy hujayralari o'ziga kumushni yaxshi qabul qilib u yordamida yaxshi bo'yaladi. Shuning uchun bu hujayralar ham argirofil hujayralar qatoriga kiritiladi. Keyingi vaqtda zamonaviy usullar yordamida endoteliy hujayralar tsitoplazmasida mayda ipsimon strukturalar, protofibrillyar topilgan bo'lib, ularning tarkibiy tuzilishi va asosiy vazifalari yaxshi o'rganilgan emas. Shu bilan birgalikda ko'plab pinotsitoz pufakchalar mavjud bo'lib, ular kapillyar tomirlardan har xil moddalarni hujayra oraliq moddasiga va to'qimalardagi moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'ladigan chiqindi moddalarni tomirlarga o'tkazishda ishtirok etadi. Pufakchalar tarkibidagi ATF-azaning aktivligi aniqlangan bo'lib, ular ATF-ni parchalab, hosil bulgan energiya yordamida kapillyar tomirlar va to'qimalar orasidagi moddalar almashinuvi jarayonini ta'minlaydi. Endoteliy hujayralar tsitoplazmasida ko'plab glikogen topilgan. Elektron mikroskop yordamida tekshirilganda hujayra tarkibida boshqa hujayralardagiga o'xshab, organoidlardan mitoxondriy. Golji kompleksi, donador tsitoplazmatik to'r va ribosomalar yutilgan. Ayrim organlarda (buyrak neyrogipofizda) endoteliy hujayralari juda ham yupqa tuzilganligi uchun ularning tashqi va ichki membranalari bir-biriga tegib yopishib turadi. Hujayraning bunday qismlari «fenestr» teshikcha deyilib, hujayraning shu joyida moddalar almashinuvi jarayoni tezroq boradi. Endoteliy hujayralarining bazal membrana tomoniga qaragan qismida hujayra plazmolemmasi mayda, ayrim joylarda yirik mikrovorsina va o'siqlariga ega. Endoteliy hujayralarining bazal tomonida xuddi epiteliy hujayralariga o'xshab bazal membrana joylashgan. Membrana asosan fibrillyar tolachalardan oqsil va o'zida ko'plab mukopolisaxaridlar saqlovchi amorf moddalardan, gialuron kislota va lipidlardan tashkil topgan.

Bazal membrana orqali kapillyar tomirlardan so'rilgan moddalar filtrlanib, to'qimalarga o'tadi. Demak bazal membrana o'tkazuvchanlik xususiyatigi ega. Gialuronidaza ferment ta'sirida gialuron kislota erib bazal membrana orqali moddalarning o'tishini tezlashtiradi. Lipidlar esa yog'larda eruvchi moddalarning bazal membranaga singishini ta'minlaydi. Har xil organlarda kapillyarlar devoridagi endoteliy hujayralari joylashgan bazal membrana turlicha rivojlangan bo'ladi. Buyrak kapillyar to'pchasi va miya kapillyar tomiri endoteliy hujayralarining bazal membranalari ancha qalin bo'ladi aksincha yurak muskul va endokrin bezlarda esa yupqa tuzilgan. Ayrim organlaridan qizil ilikda esa bazal plastinka umuman ko'rinmaydi, jigarda uzilib-uzilib yoki teshikchalar hosil qilib tuzilgan (Shaxlamov, 1971).

Har xil tomirlar sistemasida, ya'ni arteriya, vena va limfa endoteliy hujayralari morfologik tuzilishiga ko'ra bir-biridan qisman bo'lsa ham farq qiladi. Arteriya kapillyar tomirlari endoteliy hujayralarining yuzasi tekisroq tuzilgan bo'lsa, venalarda o'simta, bo'rtiqlar va botiqlardan tashkil topgan. Limfa tomirlarida esa birinchidan, bazal plastinka bo'lmaydi, ikkinchidan, endoteliy hujayralari bazal tomonidan uning ostida joylashuvchi to'qima kollagen tolalardan iborat tutib turuvchi filomentlar yordamida tutashgan bo'ladi. Bu tolachalar xuddi parashyut arqonlariga o'xshab hujayrani tutib turadi. Bunday tuzilish limfa kapillyar tomirlari kollagen tolachalar bilan nihoyatda mustahkam tutashganligini bildiradi. Tolachalar bir tomondan, hujayra tsitoplazmasigacha kirib borgan bo'lsa ikkinchi tomondan, hujayra tashqarisida chigal hosil qilib tuzilgan bo'ladi. Bunday tuzilish moddalarning filtrlanib o'tishida katta ahamiyatga ega.

Endoteliy hujayralari faqat tomirlarning ichki devorini qoplab turmay, balki mitoz yo'l bilan bo'linib, jrohatlangan tomir tizimining bitishida ishtirok etadi. Qon ishlab beruvchi organlarda ayrim hujayralar alohida ajralib chiqib, makrofaglarga aylanish xususiyatiga ega, bu bilan retikula-endoteliy sistemasi tashkil eishda ham ishtirok etadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Endoteliy hujayralariga qanday hujayralar kiradi?
2. Endoteliy hujayralari tashqi morfologik tuzilishiga ko'ra qaysi hujayralarga o'xshaydi?
3. Endoteliy hujayralari qanday jarayonlarda ishtirok etadi?

4-savol bo'yicha dars maqsadi: Umurtqasiz hayvonlarning interstusinal to'qimalari haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 4.1. Umurtqasiz hayvonlarning interstusinal hujayralarini izohlab bera oladi.
- 4.2. Interstusinal hujayralarning ahamiyatini tushuntirib bera oladi.

To'rtinchi savolning bayoni.

Interstitsial to'qima deb parenximatoz organlarning stromalarini hosil qiluvchi tolali siyrak biriktiruvchi to'qimaga aytiladi. Uning sinonimi *igersatsiy*–oraliq degan ma'noni anglatadi. U aksariyat umurtqasiz hayvonlarda bo'ladi. Masalan, birlamchi

og'izlilardan bo'g'imoyoqlilarda interstitsial trofik to'qima xarakterli tuzilishga ega. Aniqsa, burun shoxli qo'ng'izlar lichinkasida interstitsial to'qima amorf moddali plastinkalardan va tolali strukturalardan tuzilgan. Bu erda fibroblastlar uchramaydi va shu sababli bu strukturalarning hosil bo'lish manbai hamon noaniqligicha qolmoqda. Ipak qurti g'umbagida hujayralararo moddada fibroblastlar ko'p bo'ladi. Zavarzin (1985) ma'lumotiga ko'ra ba'zi bir hasharotlar hujayralararo moddasining ayrim joylarida elastaza fermenti kesmalaridan chiqqan tolachalar topilgan. Topilgan bu tolachalar umurtqali hayvonlar siyrak biriktiruvchi to'qimasining elastik tolachalariga juda o'xshaydi.

Qisqichbaqasimonlar bilan qilich dumlilarning interstitsial trofik to'qimalari ham ipak qurti g'umbaginiki bilan bir xil.

Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, bo'g'imoyoqlilarning fibroblastlari struktura-bioximiyaviy tuzilishiga ko'ra boshqa ko'p hujayrali hayvonlarning fibroblastlariga o'xshaydi. Ularda tsitoplazmaning membrana organoidlari, ayniqsa endoplazmatik to'r (EPT) va Golji kompleksi yaxshi rivojlangan. Hasharotlarning fibroblastlarida ham, umurtqali hayvonlarnikiga ham EPT ning kengaygan tsisternalari Golji kompleksi tsisternalarining markaziy qismi bilan ketma-ket tutashgan bo'ladi. Bu tutashish, odatda, silliq EPT kanalchalari yordamida bo'ladi. EPT ning tsisternalari ichida o'rtacha elektron zichlikda material borligi sezilib turadi. Binobarin, hasharotlar fibroblastining tuzilishi bilan vazifasi umurtqali hayvonlarnikiga o'xshash. Bundan tashqari, deydi A. A. Zavarzin—hasharotlarda ham, umurtqali hayvonlarda ham fibroblastlarda progrissiv tabaqalanish vaqtida tsitoplazma metabolik apparatining reduktspyasini kuzatish mumkin. Aniqroq qilib aytganda EPT tsisternasining diametri qisqaradi. Golji kompleksi strukturalari joylashgan soha kichrayadi, gioplazma zichlashadi va hokazo, ya'ni hujayralarning qarish bosqichlarini aks ettiruvchi fibroblast-fibrotsitlarni ko'plab aniqlash mumkin.

Zavarzin bayoniga ko'ra, birlamchi og'izalilar xususan, hasharotlar interstitsial to'qimalarining hujayralararo moddalari xuddi umurtqali hayvonlarniki singari asosiy modda va tolali tuzilmalardan tashkil topgan. Tolalar orasida umurtqalilarnikidek kollagen tolachalar topiladi. Ular juda aniq-ravshan va bir tartibda bo'ladi. Har qaysi tolaning chetlarida ikkitadan keng elektron zich disklar joylashgan bo'ladi.

Tuban ko'p hujayralilardan, ayniqsa, bulutlar, kovakichlilar va umuman tanasida ikkinchi bo'shlig'i bo'lmaydigan chuvalchaglarning interstitsial to'qimalari xarakterlidir. Ularning interstitsial to'qimalari burungi ajdodlarining fagotsital tabiatini uyg'otib yuborgan. Masalan, to'qima tuzilishi bo'lmagan bulutlarda rosmana kollagen tolachalar topilgan. Ularning o'lchami umurtqalilar va yuqori birlamchi og'izlilarniki bilan deyarli bir xil—66 nm bo'lib chiqdi. Nemertin parenximesi hujayralarida juda ko'plab fibroblastlar bilan birga hujayralararo moddalarning murakkab sistemasi mavjud. Ular tolali va plastinkasimon mukoproteid tuzilmaga ega bo'ladi. Binobarin ular umurtqali hayvonlarning g'ovak biriktiruvchi to'qimasi tuzilishiga o'xshashdir. Agar nemertinning biriktiruvchi to'qimasidan namuna olib, preparat tayyorlab mikroskopda ko'rilsa, unda: tomir, fibroblastlar, tolali tuzilmalar, asosiy moddalar va muskul tolalari yaqqol ko'rinadi.

Yuqorida aytilganlardan ma'lum bo'ladiki, interstitsial trofik to'qimalarning rivojlangan darajasi bilan tuzilish xarakteri bir xil bo'lmaydi. Bu, ayniqsa, umurtqasiz

hayvonlarda juda sezilarli farq qiladi. Ammo shunga qaramay, ayrim umurtqasizlar birlamchi parenximasining interstitsial to'qimasi umurtqali hayvonlarning xuddi shunday to'qimasiga o'xshaydi. Masalan, umurtqali hayvonlarning siyrak biriktiruvchi to'qima tipidagi interstitsial trofik to'qimasini ayrim ninaterililar (goloturiyalar) bilan mollyuskalar sinfiga mansub barcha hayvonlardan topish mumkin. Chunki ularning har ikkalasining interstitsial to'qimasidagi asosiy hujayra element yuqorida aytib o'tilganidek bu –fibroblastdir. To'qima va hujayralardagi boshqa o'xshashlik va farq yuqorida boshqa qiyosiy misollarda ko'rib chiqildi.

Interstitsial to'qima umurtqali hayvonlar va odam organlarining ichki qismida uchraydigan to'qimalarni tashkil etib, fiziologik vazifani bajarishda ishtirok etadi. Bunday to'qima ko'pgina ichki organlar bo'lakchalarining orasida, bezlar, jigar, silliq va skelet muskullar orasida uchraydi. To'qima bilan birga har bir organning ichki qismiga tomirlardan arteriya, vena va limfa, nerv birgalikda o'sib kiradi va har bir organning bir butunligini tashkil egadi. Shuni ham aytib o'tish kerakki, interstitsial to'qima har xil organlarda turlicha rivojlangan bo'ladi. Ayrim organlarda kuchli rivojlangan bo'lib, mikroskopda yaxshi ko'rinadi, ayrimlarida esa kam rivojlangan bo'ladi. Interstitsial to'qima turli sinflarga kiruvchi umurtqali hayvonlarda ham turlicha rivojlangan. Masalan, cho'chka, tuya va ayiqning jigar oraliq to'qimalari yaxshi rivojlangan bo'lib, kalamushlarda va odamda kam rivojlangan. Mikroskopik tuzilishi jihatidan zich tolali biriktiruvchi to'qimaga o'xshagan bo'ladi, tarkibida kollagen va elastik tolachalar, hujayra elementlaridan fibroblast va gistotsitlar doimo uchraydi.

Muhokama uchun savollar:

1. Interstusinal to'qimalar qaysi o'rganganlarda mavjud?
2. Interstusinal to'qimalarning boshqa to'qimalarda farqli taraflarini izohlab bering.
3. Interstusinal to'qimalarning ahamiyati nimadan iborat?

Mavzuga bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.

1. Biriktiruvchi to'qima hujayralarini boshqa to'qima hijayralariga aylanishi.
2. Biriktiruvchi to'qimaning evolyusion kelib chiqishi.

Mavzuga oid adabiyotlar:

Asosiy adabiotlar ro'yhati

1. Кодиров И.К. Гистология «Ўкитувчи» Тошкент. 1993.
2. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991
3. Хамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие, 1985.
4. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва, 2002.
2. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительной ткани. М., Наука, 1976.
3. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.
4. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва, Высшая школа, 1962.

6-Mavzu: SUYAK VA TOG'AY TO'QIMALARI

Fanni o'qitish texnologiyasi:

“Suyak va tog'ay to'qimalari” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs, vaqt
1	Tayyorlov bosqichi 1.1.Dars maqsadi: Suyak va tog'ay to'qimalari haqida ma'lumot berish. 1.2.Identiv o'quv maqsadlari. 1.2.1. Suyak va tog'ay to'qimalarini bir-biridan ajrata oladi. 1.2.2. Suyak va tog'ay to'qimalarining rivojlanishi hamda regenerasiyasini tishuntira oladi. 1.3. Asosiy tushunchalar: ostioblast, ostiosit, ostioklast, ostion, Gaversov sistemasi, xondrosit, xondroblast, xondrin, gialin tog'ay, elastik tog'ay, tolali tog'ay, perixondriy. 1.4. Dars shakli: guruh va mikroguruhlarda ishlash, hikoya qilish 1.5. Metod va usullar: Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish. 1.6.Kerakli jihozlar: ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.	O'qituvchi
2	O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi: 2.1. Mavzu e'lon qilinadi. 2.2. Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O'qituvchi, 15 minut
3	Guruhda ishlash bosqichi: 3.1. Talabalarga muammoli savol beradi. 3.2. Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. 3.3. Umumiy xulosalar chiqariladi. 3.4. Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi- talaba 40 minut
4	Mustahkamlash va baholash bosqichi: 4.1. <ul style="list-style-type: none"> • Suyak to'qimasining tarkibi qanday? • Suyak to'qimasining gistogenezi qanday kechadi? 	O'qituvchi 15minut

	<ul style="list-style-type: none"> Suyak to'qimasining mezenximadan rivojlanishi qanday boradi? Suyak to'qimasiga ta'sir etuvchi omillarni izihlab bering. Tog'ay to'qimasining tarkibi qanday? Tog'ay to'qimasining rivojlanishi va regenerasiyasi qanday kechadi? Tog'aydan suyak to'qimasining rivojlanishi qanday ro'y beradi? 	
	4.2. Eng faol talabalar (baholash mezoni asosida) baholanadi.	
5	O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi: 5.1. Talabalar bilimi taxlil qillnadi. 5.2. Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. 5.3. O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.	O'qituvchi 10 minut

Asosiy savollar:

1. Suyak to'qimasi.
2. Suyak to'qimasining gistogenezi.
3. Suyak to'qimasiga ta'sir etuvchi omillar va regenerasiya.
4. Tog'ay to'qimasi.
5. Tog'ay to'qimasining rivojlanishi va regenerasiyasi.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar: *ostioblast, ostiosit, ostioklast, ostion, Gaversov sistemasi, xondrosit, xondroblast, xondrin, gialin tog'ay, elastik tog'ay, tolali tog'ay, perixondriy.*

Mavzuga oid muammolar:

1. Sun'iy suyak va tog'ay to'qimalarini yaratish.
2. Suyak va tog'ay to'qimalarining regenerasiyasini tezlatish muammosi.

1- savol bo'yicha dars maqsadi: Suyak to'qimasi haqida umumiy tushuncha berish.

Identiv o'quv maqsadlari.

- 1.1. Suyak to'qimasining tarkibini aytib bera oladi.
- 1.2. Suyak to'qimasining hujayralararo moddasi va hujayralarini farqlay oladi.

Birinchi savol bayoni.

Suyak to'qimasi tarkibida ohaklangan hujayralararo moddalar tutadigan biriktiruvchi to'qima bo'lib, suyak skeletining asosiy struktura komponenti hisoblanadi. U mexanik vazifalariga ko'ra boshqa biriktiruvchi to'qimalardan farq qiladi, ya'ni umurtqali hayvonlar (odam) skeletini tashkil etadi gavda tuzilishini shakllantiradi, harakat funktsiyalarini yuzaga chiqaradi (chunki ularga ko'ndalang yo'lli muskullar birikkan bo'ladi). Ximiyaviy-biologik jihatdan esa suyak to'qimasi organizmda mineral moddalar almashinuvi balansini ta'minlab turadi va hokazo.

Uning hujayralararo moddalari tarkibida ko'p miqdorda kaltsiy tuzlari va fluor elementi bor. Organizmdagi kaltsiy tuzining 97 % suyak to'qimasida uchraydi.

Tirik organizmning suyak to'qimasida mineral elementlarning miqdori doim o'zgarib turadi. Bunday o'zgarishlarga, odatda, birinchidan, organizm yoshining ulg'ayib borishi, kundalik qabul qilinadigan ovqat tarkibi ikkinchidan nerv sistemasining ichki sekretiya bezlarining unga ko'rsatadigan ta'siri sabab bo'ladi. Suyak to'qimasi ham boshqa biriktiruvchi to'qimalarga o'xshab asosan suyak hujayralaridan va hujayralararo moddalardan tarkib topgan.

Suyak to'qimasining hujayralari. Demak suyak to'qimasi hujayralari bajaradigan fiziologik vazifasi va morfologik tuzilishiga ko'ra uchga bo'linadi: ostioblast, ostiotsit va ostioklast hujayralar.

1. *Ostioblast hujayralar* kam tabaqalangan bitta yadroli suyak hosil qiluvchi hujayra bo'lib, suyak to'qimasi hujayralararo moddasi bilan asosiy modda uchun kerakli moddalarni sintez qilib beradi. Ostioblast hujayralar tabaqalangan suyak to'qimasida, uning singan yoki tiklanayotgan joylarida ko'p uchraydi. Barcha skelet suyaklari ustini qoplab turuvchi suyak ustki pardasi tarkibida doimo bo'ladi. Shakli ipsimon yoki burchaksimon. Tsitoplazmasining periferik qismida yumaloq yoki ovalsimon yadrosi bo'ladi. Har bir hujayra yadrosida bitta yoki bir nechta yadrocha bo'ladi. Elektron mikroskopda ko'rilganda tarkibidagi organoidlardan mitoxondriy, endoplazmatik to'r va Golji kompleksi yaxshi ko'rinib turadi. Bundan tashqari tsitoplazma qismida ko'plab RNK va yuqori ektivlikka ega bo'lgan ishqoriy fosfataza uchraydi. Bular to'qimada mineral tuzlar almashinuvida ishtirok etadi. Organizmning embrional rivojlanishi davrida osteoblast hujayralar mezenxima hujayralaridan hosil bo'lib, so'ng embrion skeletining rivojlanishida aktiv ishtirok etadi. Shu bilan birga to'qimada sodir bo'ladigan fiziologik va reformativ regeneratsiya jarayonlarini ham ta'minlaydi. Osteoblast hujayralar asta-sekin ostiotsitlarga aylanishi ham mumkin.

2. *Ostiotsitlar* etilgan, yuqori darajada tabaqalangan, suyak to'qimasining asosini tashkil etuvchi hujayralar jumlasidandir. Atrofi hujayralararo modda bilan o'ralgan har bir hujayra hujayralararo moddada hosil bo'lgan bo'shliqlarda joylashgan. Ostiotsitlar yassilashgan yumaloq yoki ovalsimon shaklda bo'lib, atrofidan kanalchasimon bir nechta o'simta chiqargan. Yonma-yon joylashgan hujayra o'simtali bir-biri bilan tutashgan bo'lib, to'qimaga to'rsimon shakl beradi. Hujayra o'simtali hujayralararo moddada joylashgan bo'lib, shu yo'l orqali to'qimaning ichki qismiga oziq modda kiradi. Ishdan chiqqan yoki qarigan to'qima kanalchalarida oziq moddalar ko'rinmaydi. Ostiotsitlar joylashgan bo'shliqlarning devoridagi hujayralararo modda tarkibida, odatda, tuzlar yig'ilmaydi. Eski adabiyotlarda tog'ay hujayralarining kapsulasiga o'xshab uni ham suyak hujayrasining kapsulasi deb atashgan va o'ziga xos mustahkam tuzilishga ega bo'lgan deb tushunishgan. Lekin elektron mikroskop yordamida olib borilgan tadqiqot ishlari shuni ko'rsatdiki, haqiqatan ham kapsulada mineral tuzlar yig'indisi bo'lmas ekan, kapsula devoridagi modda, to'qimaning boshqa qismidagi tuzlarga boy moddalarga nisbatan ko'pincha yumshoq tuzilishga ega ekan. Shuning uchun kapsula mikroskopda yaltirab ko'rinar ekan. Ostiotsitning ochroq bo'yalgan tsitoplazmasi markazida odatda, bitta to'q bo'yalgan yadro bo'ladi. Organoidlardan mitoxondriy ko'p uchraydi. Golji kompleksi ham uncha rivojlanmagan. Ostiotsitlar to'qima

faoliyatida deyarli aktiv ishtirok etmaydigan, to'qimada stabil holatda joylashgan hujayralardir. Ayrim yosh ostiotsitlar ko'pyish xususiyatiga ega. To'qimaning hujayralararo moddasi tarkibidagi mineral tuzlar almashinuvida ishtirok etadi. *Ostioblast* hujayralar tog'ay va suyak hujayralarini buzish xususiyatiga ega. Boshqa suyak hujayralaridan ancha yirik (50–90 nm), nato'g'ri shaklda bo'lib, qon yadroli hujayralar qatoriga kiradi. Tarkibida 3–10 tagacha yadrosi bo'linishi mumkin hujayralararo moddaga tegib turgan tashqi membranasida tsitoplazmatik o'simtalar o'xshash ingichka ichak epiteliysi mikrovorsinalarini eslatuvchi ko'p miqdordagi o'simtalar ega. O'simtalar ichida ko'p miqdorda lizosomalarga o'xshash vakuolalar uchraydi. Ular hujayra membranasini orqali tashqariga, ya'ni hujayralararo moddaga chiqib, uni shiddat bilan eritadi. Shu yo'l bilan ostioklast hujayralar to'qimaning rivojlanishini, o'sishi va tiklanishini ta'minlaydi.

Ostioklast hujayralar tsitoplazmasining markazi asosan bazofil ya'ni to'q bo'yaladi periferik qismlari oksifil, ya'ni ochroq bo'yaladi. Hujayra o'simtalarining ichidagi lizosomalarda gidrolitik fermentlar ko'p. Mitoxondriylarning soni ham ko'p. Donali endoplazmatik to'r donasiz endoplazmatik to'rga nisbatan oz. Lizosoma bilan vakuolalar ko'p miqdorda bo'ladi. Ostioklast hujayralarning hujayralararo moddasi bilan tutashgan joylarida mayda bo'shliqlar yoki lakunalar hosil bo'lgan. Ostioklast hujayralar normal fiziologik holatda atrofidagi hujayralararo moddalarga karbonat angidrid chiqaradi, u erda karbonat angidrid suv bilan birikib, karbonat kislota hosil qiladi:



Natijada kaltsiy tuzlari erib, oraliq moddaning organik strukturasi buziladi.

Ko'rinib turibdiki, ostioklast hujayralar suyak toqimasining embrional va postembrional rivojlanishi davrida va regeneratsiya jarayonlarida o'ziga xos muhim vazifalarni bajarar ekan.

Suyak to'qimasining hujayralararo moddasi

Hujayralararo modda struktura tuzilishiga va tarkibi komponentlariga ko'ra tog'ay to'qimasining oraliq moddasiga deyarli o'xshaydi ya'ni hujayralararo moddaning tarkibi suyakning asosiy moddasi bo'lgan ossiomukoid tolachalar va har xil anorganik tuzlardan iborat. Ossein yoki ossiokollagen nom bilan ataluvchi tolachalar siyrak biriktiruvchi to'qima tarkibidagi kollagen tolachalarga o'xshaydi va suyak to'qimasining 20–40% ni tashkil etadi. Osseomukoid ham tog'ayning asosiy moddasi – xoidromukoidga o'xshaydi. Asosan, glyukoproteidlardan, ya'ni oqsillarning uglevodlar bilan birikishidan hosil bo'lgan hamda gidratlangan nordon sulfatlangan mukopolisaxaridlardan tashkil topgan. Suyak to'qimasi nihoyatda qattiq bo'lishiga qaramasdan tarkibida nisbatan ko'p miqdorda suv bo'ladi. Aniqroq qilib aytganda. mazkur to'qimaning 50% ni suv, 15,7% ni yog', 12,45% ni organik moddalar va 21,85% ni har-xil tuzlar tashkil qiladi. Suyak to'qimasining qattiq bo'lishiga asosiy sabab uning tarkibida kollagen (fibril) va mineral tuzlarning ko'pligi hamda ular birikmasining mustahkamligidir. Agar to'qima tarkibidagi anorganik moddalar (masalan, kaltsiy tuzi) dekaltsinatsiya usulida eritib ajratib olinsa, unda to'qimaning gistologik tuzilishini saqlab turuvchi organik birikmalarning o'zigina qoladi. Natijada suyak qattiqlik xususiyatini yo'qotib, yumshoq tortib qoladi. Odatda suyak to'qimadan gistologik preparat tayyorlashda uning shu xususiyatidan

foydalaniladi. Chunonchi bir parcha suyak bo'lakchasi 5% li sulfat kislotaga 8–24 soat mobaynida solib qo'yilsa yuqorida ta'riflangan hodisa ro'y beradi. Suyak to'qimasini kuydirish yo'li bilan tarkibidagi organik moddalar ajratib olinsa, u holda suyak o'z shaklini saqlab qoladi, lekin mo'rt bo'lib qolib oson maydalanib ketadi.

Tajribalardan ham ko'rinib turibdiki, suyak to'qimasining qattiqligi faqat organik va anorganik moddalarning o'zaro birikishidan yuzaga kelar ekan.

Suyak to'qimasida kollagenlashgan protofibrillalar (ya'ni fibrillalarning asosini tashkil etuvchi elementlar) har xil yo'nalishda joylashgan bo'ladi. Masalan ular hujayralarning atrofida tartibsiz holda joylashgan bo'lsa, atrofidagi kaltsiy tuzlari ko'p joylarda esa bir-biriga nisbatan zich bo'lib parallel bog'lamchalar hosil qilib joylashadi.

Tolachalarning qalinligi yosh organizmda 100 A dan 600 A gacha keladi. Katta odamda ularning qalinligi 1600 A ga teng. Suyak to'qimasi mineral moddalarning qalinligi 15–75 A, uzunligi 1500 A. Shakli nina uchiga yoki plastinkasimon zarrachalargao'xshash gidroksiapatit kristallaridan tashkil topgan.

Organizm rivojlanishi davrida suyak to'qimasida kaltsiy tuzlarining yig'ilishidan oldin to'qima fibrillalari hosil bo'ladi, ular orasiga tuzlar yig'iladi va bir-biri bilan mustahkam birikadi.

Suyak to'qimasining hujayralararo moddasida ko'p miqdorda ovalsimon bo'shliqlar bo'lib, ularda suyak hujayralari joylashadi. Bo'shliqlarning uzunligi 22–25 mk eni 6–14 mk qalinligi 4–9 mk ga teng. Bo'shliqlarning to'qima ustki pardasi olinib, metilen ko'ki bilan bo'yalsa yaxshi ko'rinadi. Bo'yalgan preparatlarda hujayra bo'shliqlari bilan ularni bir-biri bilan tutashtirib turgan kanalchalar ham yaxshi ko'rinadi. Suyak bo'shliqlari va kanalchalarining devorlari boshqa qismlariga nisbatan to'qroq bo'yalgan asosiy modda bilan qoplangan. Bu erda suyakning asosiy moddasi tog'ay hujayrasining kapsulasiga o'xshash ancha zich joylashgan, uni suyak bo'shlig'ining kapsulasi deyiladi.

Kollagen tolachalar hujayralararo moddaning qaerida va qanday yo'nalishda joylashganligiga qarab suyak to'qimasi: dag'al tolali suyak to'qimasi va plastinkasimon suyak to'qimasiga bo'linadi.

Dag'al tolali suyak to'qimasi ko'proq embrion skeleti suyaklarini tashkil etadi. Katta organizmda esa kalla suyaklari chekkalarining yuzalarida, paylarning suyaklarga birikadigan joylarida uchraydi. Tuban umurtqalilardan baliq amfibiylarning skelet suyaklari, asosan, dag'al suyak to'qimasidan tashkil topgan. To'qimada tolachalar yirik dag'al bog'lamchalar hosil qilib, har tomonlama yo'nalgan bo'ladi va oddiy mikroskopda ham yaxshi ko'rinadi. Dag'al suyak to'qimasining hujayralararo moddasida lakunalar hamda mayda mikroskopik chuqurchalar ko'p uchraydi, ularda to'qima hujayralari–ostiotsitlar joylashgan bo'ladi. Bundan tashqari, biriktiruvchi to'qimaga to'lgan bo'shliqlar ham ko'p. Suyak to'qimasining ustini suyak ustki pardasi o'rab turadi.

Plastinkasimon suyak to'qimasi murakkab tuzilgan bo'lib, skelet suyaklarining talaygina qismini tashkil etadi. Plastinkasimon suyak to'qimasining asosiy qismi suyak plastinkalaridan iborat (nomining atalishiga e'tibor bering). Suyak plastinkasi ossein (kollagen) tolalardan va ular oralig'idagi mineral tuzlarga boy amorf moddadan hamda suyak hujayrasidan tashkil topgan.

Plastinkalardagi tolachalar, odatda, bir-biriga nisbatan zich parallel joylashib, bir tomonga yo'nalgan bo'ladi. Qalin plastinkalarda esa aksincha, tolachalar teskari tomonga yo'nalgan bo'lib, shu bilan suyakning tuzilishidagi qattiqlikni ta'minlab turadi. Yassi va naysimon skelet suyaklarining g'ovak va zich qismlari plastinka shakllaridan tashkil topgan. Plastinkasimon suyaklarning gistologik tuzilishi (naysimon suyakning diafiz qismi misolida) katta organizmlarda ikki xil shaklda uchraydi: siyrak va kompakt (zich) suyaklar. Bularning ikkalasi ham, odatda, plastinkasimon suyak to'qimasidan tashkil topgan.

Plastinkasimon g'ovak (kovak) suyak to'qimasi, odatda, yupqa suyak plastinkalaridan tashkil topgan. Plastinkalar bir-biri bilan kesishib joylashishi natijasida hosil bo'lgan bo'shliqlar ichida qizil ko'mik va kapillyar tomirlar joylashgan.

Plastinkasimon kompakt (zich) suyak to'qimasida suyak plastinkalari nihoyatda tartibli, naysimon suyak o'qiga (bo'ylamasiga) parallel holda joylashgan. Qon tomirlari atrofida suyak plastinkalari tsilindr shaklda joylashgan. Har bir qon tomir-atrofida 5–15 tagacha suyak plastinkalari joylashishi mumkin. Suyak plastinkalarining oralarida suyak hujayralari yotadi. Bitta qon tomir atrofida joylashgan suyak plastinkalari kompleksiga *ostion* yoki *Gaversov sistemasi* deyiladi. Naysimon suyak ko'ndalangiga kesib ko'rilganida ostionlardan bir nechta ko'zga tashlanadi, ya'ni nechta qon tomir bo'lsa, har birining atrofida bittadan ostion ko'rinadi. Ostionlar bir-biriga nisbatan yaqin joylashgan, oralaridagi bo'shliqlarida oraliq yoki qo'shimcha suyak plastinkalari bor. Naysimon uzun suyaklarda suyak plastinkalari bir necha shaklda uchraydi. Ular joylashishiga qarab to'rtga bo'linadi:

1) tashqi umumiy yoki ulkan plastinkalar; 2) o'rta ostion plastinkalar; 3) oraliq yoki qo'shimcha plastinkalar; 4) ichki umumiy yoki ulkan plastinkalar.

Tashqi umumiy yoki ulkan plastinkalar. Suyak to'qimasida uchraydigan hamma ostion va boshqa qismlarni tashqi tomondan o'rab turadi. Bir necha donacha bo'lib joylashgan, aytarli zich bo'lmagan suyak plastinkasi qavatidan iborat. Yuqori tomondan suyak ustki pardasi ichki qavati bilan bevosita chegaralanib, undan to'qima ichki qismiga qarab tolachalar va oziq modda olib keluvchi qon tomirlar kanalchalari o'tadi.

O'rta ostion plastinkalar asosan qon tomir kanalchalarining atrofida doiracha bo'lib joylashgan plastinkalardan tashkil topgan, o'rtasidan ostion kanal o'tadi.

Oraliq yoki qo'shimcha plastinkalar to'qimada uchraydigan barcha ostionlar, ya'ni Gaverlov sistemasi oralarini to'ldirib turadi.

Ichki umumiy yoki ulkan plastinkalar pastki tomondan, ya'ni suyak kanali tomondan xuddi tashqi umumiy bosh plastinkalarga o'xshab har tomonlama o'rab turadi.

Bundan tashqari, naysimon suyak kanali devorida ham bir necha qavat suyak plastinkasi bo'lib, ichki yuzasi kollagen tolachalardan tashkil topgan va yupqa parda – endost bilaa qoplangan.

Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, suyak to'qimalarining dag'al tolali va plastinkasimon to'rlaridan tashqari, yana dentinoid to'ri ham bor, u morfologik tuzilishi jihatdan tubdan farqlanadi. Uning eng xarakterli tomoni – bag'rda hujayralararo modda bo'lmaydi. Yuksak darajada rivojlangan hayvonlar bilan

odamda bu to'qima faqat tishsiz bo'ladi (tishning dentin qavati deganda mana shu suyak to'qima turi tushuniladi). Tuban hayvonlarda bunday suyak to'qimasi skelet suyaklarida tashqi tomondan qoplab turadi. Qazilmalardan topilgan qadimgi tuban hayvonlar qoldiqlarida ham ana shunday to'qima bo'lganligi fanga ma'lum.

Muhokama uchun savollar:

1. Suyak to'qimasi qanday hujayralardan iborat?
2. Suyak to'qimasining hujayralararo moddasi qanday tarkibga ega?
3. Kollagen tolachalar hujayralararo moddaning qaerida va qanday yo'nalishda joylashganligiga ko'ra suyak to'qimasi necha guruhga bo'linadi?

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Suyak to'qimasining gistogenezi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 2.1. Suyak to'qimasining gistogenezi nima ekanligini izohlab bera oladi.
- 2.2. Suyak to'qimasining rivojlanish yo'llarini tushuntirib bera oladi.

Ikkтинchi savolning bayoni.

Suyak to'qimasi asosan ikki yo'l bilan rivojlanadi. Birinchisida u organizmning embrional rivojlanishi davrida embrionning mezenxima to'qimasi hujayralaridan hosil bo'lsa, ikkinchisida suyak to'qimasi tog'ay to'qimasidan hosil bo'ladi. Shuni aytib o'tish kerakki, ikkala holda ham suyak to'qimasining rivojlanishida mezenxima hujayralari birlamchi material bo'lib xizmat qiladi. Tog'ay to'qimasining o'zi aslida boshlang'ich davrda mezenximadan kelib chiqadi.

Buni yuqorida ko'rib o'tgan edik. Suyak to'qimasining asosiy moddasini esa suyak hujayralari ishlab chiqaradi.

Suyak to'qimasining mezenximadan rivojlanishi. Suyak to'qimasi organizmning embrional rivojlanishi davrida embrionning kam tabaqalangan mezenxima hujayralaridan paydo bo'ladi. Bu hodisa bilan atroflicha tanishamiz.

Ma'lumki, dastlab plastinkasimon suyaklarga nisbatan oddiy tuzilishga ega bo'lgan dag'al suyak to'qimasi paydo bo'lib, so'ng u asta-sekin suyak plastinkasiga aylanadi. Bungacha mezenximaning suyak to'qimasi hosil bo'ladigan qismidagi hujayralar shiddat bilan bo'linadi. Bo'lingan hujayralar bir-biridan uzoqlashib ketmay, qattiq birikma hosil qiladi. Shu bilan bir vaqtda ular oralig'ida boshlang'ich hujayralararo modda ham yig'ila boshlaydi. Shu moddadan keyinchalik tabaqalanish jarayoni natijasida kollagen tolachalar hosil bo'lib, ularning zichlashib qattiqlashishi oqibatida suyak plastinkalari hosil bo'ladi. Oraliq moddaning ko'payishi natijasida suyak hujayralari bir-biri bilan o'simtali orqali tutashgan holla ipcha uzilishidan so'ng asta-sekin asosiy modda tarkibida (ossimukoid) paydo bo'lib, to'qima tolachalarini bir-biriga zichlashtiradi va nahoyat qattiq modda (massa) shakllanadi. Shakllanmagan suyak to'qimasining periferik qismidagi mezenxima hujayralaridan ostioblast hujayralar paydo bo'lib, ular ham shiddat bilan bo'lina boshlaydi. Bo'linish natijasida hosil bo'lgan hujayralar suyak plastinkasining tashqi tomoniga joylasha boshlaydi. So'ng bo'linishdan to'xtab, asta-sekin ostiotsitlarga aylanadi va yana mezenxima hujayralaridan hosil bo'lgan ostioblastlar ko'payib, boshqa suyak

hujayralari qatlamini hosil qiladi. Shunday qilib, asta-sekin suyak plastinkalari qavatlarini hosil bo'ladi.

Suyak to'qimasining oraliq moddasi hosil bo'lishida ostioblast hujayralari asosiy rol o'ynaydi. Ostioblast hujayralar, odatda ikki qismdan tarkib topgan. Birinchisi tashqi— periferik qismi bo'lib, uni *ektoplazma* deyiladi. Ikkinchisi ichki qismi buni *endoplazma* deyiladi. Ektoplazma qismi, odatda, asta-sekin hujayradan ajralib chiqib oraliq modda hosil qiladi, so'ng uning orasiga mineral tuzlar va boshqa komponentlar yig'ilib, qattiq modda hosil qiladi. Natijada, suyakning oraliq moddasi hosil bo'ladi. Bu jarayon suyak to'qimasining embrional rivojlanishi davrida nihoyatda shiddat bilan boradi.

Tog'aydan suyak to'qimasining rivojlanishi. Umurtqali hayvonlarda embrional va postembrional rivojlanish davrida tog'ay to'qimasidan suyak to'qimasi hosil bo'lishi jarayonida uzun naysimon suyaklar misolida juda yaxshi o'rganish mumkin. Quyida bu hodisani chuqurroq ko'rib chiqamiz.

Ma'lumki, embrional rivojlanishining boshlang'ich davrlarida, ya'ni uning ikkinchi oyidan boshlab bo'lajak uzun naysimon suyaklar o'rnida nayli tog'ay to'qimasidan suyakning dastlabki elementlari paydo bo'la boshlaydi. Tog'ay ustki pardasida joylashgan xondroblast va ichidagi xondrotsit hujayralar hisobiga tog'ayda shiddatli ravishda rivojlanish jarayoni kechadi. Bu davrda tog'ay tarkibida glikogen moddasi ko'p bo'lib, asta-sekin suyak to'qimasiga aylanish bilan uning miqdori kamayib boradi va oxirida tugaydi. Rivojlanishning boshlang'ich davrida tog'ay ustki pardasida intensiv ravishda qon tomirlar rivojlanib, suyakning kam tabaqalangan ostioblast hujayralari paydo bo'la boshlaydi. Ostioblast hujayralar asta-sekin suyak atrofini o'rab olib, dastlabki dag'al suyak to'qimasini vujudga keltiradi. Suyak to'qimasi rivojlanishining bu davriga tog'ay to'qimasining suyak to'qimasiga aylanishining dastlabki davri deyiladi.

Keyinchalik ostioblast hujayralardan ostiotsit hujayralar va hujayralararo modda hosil bo'la boshlaydi. Bunday yo'l bilan tog'ayning suyakka aylanish jarayoni suyakning diafiz qismidan boshlanib, asta-sekin epifiz qismiga o'tadi. Tog'ay ustki pardasi ham asta-sekin suyak ustki pardasiga aylanadi. Suyak to'qimasi rivojlana borgan sari murakkablashib boradi. Uning orasiga ostiotsitlar bilan birga ostioblast hujayralar ham kirib boradi. Ostioblast hujayralar tog'ay hujayralarining suyak hujayralariga aylanish jarayonini tezlashtiradi. Shunday qilib, diafizdan boshlab epifiz tomon kechayotgan suyak to'qimasi hosil bo'lish jarayoni natijasida suyakning to'qima qavatini qalinlashib boradi. Suyak plastinkalari va ostionlari, ya'ni Gaversev sistemalari yuzaga keladi. Postembrional davrda ham 23– 25 yoshgacha diafiz va epifiz chegaralarida tog'ayning suyak to'qimasiga o'tish jarayoni davom etadi. Organizmda o'sish jarayoni to'xtamaguncha bu jarayon davom etadi. Taxminan 25 yoshdan keyin o'sish jarayoni to'xtab, hamma tog'ay to'qimasi suyakka aylanib bo'ladi.

Shu davrda hosil bo'lgan barcha dag'al suyaklar ham plastinkasimon suyaklarga butunlay aylanib bo'ladi. Shu bilan organizmdagi o'sish jarayoni to'xtaydi. Dag'al suyaklar skelet suyaklarining ayrim qismlaridagina qoladi.

Muhokama uchun savollar:

1. Suyak to'qimasi gistogenezi deganda nimani tushunasiz?
2. Suyak to'qimasining mezenximadan rivojlanishi qanday kechadi?
3. Tog'aydan suyak to'qimasining rivojlanishi qanday ro'y beradi?

3-savol bo'yicha dars maqsadi: Suyak to'qimasiga ta'sir etuvchi omillar va regenerasiya haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 3.1. Suyak to'qimasiga ta'sir etuvchi omillarni izohlab bera oladi.
- 3.2. Suyak to'qimasining regenerasiyasini tushuntirib bera oladi.

Uchinchi savolning bayoni.

Suyak to'qimasiga ta'sir etuvchi asosiy omillardan biri iste'mol qilinadigan ovqat tarkibida kaltsiy va fosfor etishmasligidir. Masalai, ovqatda D vitamin etishmasa, kaltsiy tuzlarining emirilishi izdan chiqadi va etarli darajada bo'lmaydi. Natijada kollagen tolachalar yaxshi shakllanmaydi, ostioblast hujayralarning vazifasi ham shu bilan buziladi.

Suyak to'qimasining rivojlanishiga endokrin bezlar mahsuloti, ya'ni gormonlar ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, organizmda qalqonsimon bez yoki bezining gormoni ta'sirida suyak to'qimasining rivojlanishi boshqariladi. Agar qonda bu bezning gormoni ko'payib ketguday bo'lsa, ostioklast hujayralar ko'payib ketib to'qimada rezorbsiya jarayoni tezlashadi. Qalqonsimon bezning gormoni etishmasligi sababli suyak to'qimasining rivojlanishi susayib qoladi yoki suyak to'qimasining rivojlanishida gipofiz bezining samatotrop gormoni ham katta ta'sir ko'rsatadi. U suyaklarda oqsil modda sintezlanishini tezlashtiradi. Shu bilan suyak rivojlanishi ham tezlashadi. Bu esa akromegaliya kasalligiga olib kelishi mumkin.

Yosh organizmda jinsiy faoliyat barvaqt boshlansa ham naysimon uzun suyaklardagi to'qimaning rivojlanishi tezlashishi aniqlangan. Suyak to'qimasi uzoq vaqt faoliyat ko'rsatmay qolgan hollarda esa uning tarkibida ostioklast hujayralar ko'payib ketib, to'qimani emirib yuboradi.

Suyak regeneratsiyasi odatda, suyak singanida ostioblastlar bilan xondrioblastlarga aylana oladigan kichik hujayralari bilan suyak ustki pardasi hujayralari faoliyatidan yuzaga chiqadi, ya'ni shikastlangan joyda mazkur hujayralardan mustahkam suyak-tog'ay qadoqlari hosil bo'ladi. Albatta suyak tog'ay qadoqlari dastlab osteon tuzilishdan mahrum qattiq massadan iborat bo'ladi. Ammo vaqt o'tishi bilan ular qayta -qurilib, ortiqcha materiallar so'rilib ketadi va o'rnida suyak plastinkalar hosil bo'ladi (Gaversev tomirlari atrofiga). Natijada suyak qadoq bo'shlig'i yuzaga keladi. Ba'zan shunday ham bo'ladiki normal holatda suyak to'qimasi bo'lmaydigan joyda paydo bo'lib qoladi. Bu albatta, patologik holat bo'lib, xususan, buyraklarda, matkada, qalqonsimon bezda, ko'z pardasida kuzatiladi. Suyak hosil bo'lishining bunday to'rini *geterotop (ektopik)* usul deyiladi. Ayrim suyaklar regeneratsiyalanish xususiyatiga ega bo'lmaydi. Masalan, kalla suyagining gumbazi shikastlanganida u qayta tiklanmaydi. Shikastlangan joyda faqat fibroz biriktiruvchi to'qima hosil bo'ladi, xolos. Fikrimizni yakunlar ekanmiz, yuqorida ko'rib chiqilgan to'qimalarning morfologiyasi, vazifalari, hosil bo'lishi va evolyutsiyasi gistologiya fanida o'ziga xos muhim o'rin egallaydi, deya olamiz. Bunda A. A. Maksimov, N. G.

Xrushchyov, A. A. Zavarzin, A. Ya. Fridenshteyn, A. N. Studnitskiy. L. V. Polejaev va boshqa gistolog hamda morfolog olimlarning xizmati katta.

Muhokama uchun savollar:

1. Suyak to'qimasiga qanday omillar ta'sir etadi?
2. Suyak to'qimasining regenerasiyasi qanday ro'y beradi?

4-savol bo'yicha dars maqsadi: Tog'ay to'qimasiga haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 4.1. Tog'ay to'qimasining tarkibini izohlab bera oladi.
- 4.2. Tog'ay to'qimasining hujayralari va hujayralararo moddasini bir-biridan ajrata oladi.

To'rtinchi savolning bayoni.

Tog'ay to'qimasi morfologik tuzilishiga, rivojlanishi va vazifasiga ko'ra boshqa to'qimalardan tubdan farq qiladi. U biriktiruvchi to'qimalar qatoriga kiradi va ular bilan birgalikda o'rganiladi. Bunga sabab tog'ay organizmning embrional rivojlanishi davrida biriktiruvchi to'qimalar hosil bo'ladigan embrional to'qimadan, ya'ni mezenxima hujayralaridan tarqaladi, ya'ni organizmning dastlabki ontogenez rivojlanishi davrida skelet suyaklarining aksariyati o'rnida oldin tog'ay to'qimasi paydo bo'lib, so'ng ular suyak to'qimaga aylanadi.

Tog'ay organizmda tayanch, mexanik va biriktiruvchi vazifani bajaradi. Odamda va sutemizuvchi hayvonlarda etuk va yuksak darajada tabaqalangan bo'ladi. Tuzilishi jihatidan qattiq to'qimalar qatoriga kiradi. Qattiqligi jihatidan esa skelet suyaklaridan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Shuning uchun tog'ay to'qima tarkibida qon tomirlari va nerv tolalari kabi boshqa to'qimalar uchramaydi.

Tog'ayda moddalar almashinuvi uning ustini o'rab turgan tog'ay ustki pardasi orqali sodir bo'ladi. Nerv tolalari bilan ta'minlanishi va innervatsiyasi ham shu parda orqali amalga oshadi. Tog'ay gidrativ to'qimalar qatoriga kiradi, tarkibining 80% suv, 15% organik moddalar va 5% mineral tuzlardan tashkil topgan. Organik moddalarning asosini oqsillar, mukopolisaxaridlar va lipidlar tashkil etadi. To'qimada uchraydigan oqsillar asosini esa fibrillyar oqsillar, ya'ni kollagen va elastik hamda mukopolisaxaridlar bilan birikkan holda uchraydigan nofibrillyar oqsillar–xondroitin sulfatlar, keratosulfat va sialit kislota tashkil etadi. Xondromukoprotein va xondromukoid tog'ay to'qimaning asosiy moddasi sifatida ko'plab uchraydi.

Tog'ay to'qimasi ham boshqa biriktiruvchi to'qimalarga o'xshash, to'qima hujayralari va oraliq moddadan tashkil topgan. Hujayralar tarkibiga shakli yumaloq yoki ovalsimon tog'ay hujayralari (hondrotsitlar) va to'qimaning rivojlanishi hamda regeneratsiyasini ta'minlovchi xondrioblast hujayralari kiradi. Hujayra oraliqlarini esa oraliq modda to'ldirib turadi. Oraliq modda boshqa to'qimalardagiga nisbatan 6u erda ko'proq bo'ladi va tayanch hamda mexanik vazifalarni bajaradi. Vazifasi va morfologik tuzilishiga ko'ra uch xil tog'ay to'qimasi uchraydi; gyalin, elastik va tolador tog'ay to'qimalar. Hujayra va oraliq moddalarni quyidagicha klassifikatsiya qilish mumkin.

Tog'ay to'qimasi hujayralari. Tog'ay to'qimasi hujayralari tuzilishi va vazifasiga ko'ra xondrotsit va xondroblastlarga bo'linadi.

Xondrotsit tog'ay to'qimasining asosiy qismini tashkil etadi. Odatda, yumaloq yoki ovalsimon shaklda bo'lib, tashqi yuzasi notekis, hujayra yuzasida mikrovorsinalarga o'xshash o'simtalar bor. Har bir tog'ay hujayrasi yoki bir nechta hujayradan tashkil topgan bir guruh hujayralar to'qimaning oraliq moddasida hosil bo'lgan bo'shliqlarda joylashadi. Tog'ay hujayralarining bitta bo'shliqda hosil qilgan guruhi *izogen guruh* deyiladi. Odatda, bunday guruhlar bitta hujayraning ko'payishi natijasida hosil bo'ladi. Har bir tog'ay hujayrasida bittadan, ayrimlarida ikkitadan yadro bo'lib, bu yadrolar ichida bo'yoqlarga yaxshi bo'yaladigan bitta yoki ikkita yadrocha bo'ladi.

Elektron mikroskopda hujayra tsitoplazmasida mitoxondriy, donador endoplazmatik to'r va yaxshi rivojlangan Golji kompleksini ko'ramiz. Yosh tog'ay hujayralarida mitoxondriylarning soni odatda ko'p bo'ladi. boshqa organoidlarning shakli ham aniq ko'rinadi hujayralar qarib borgan sari mitoxondriylarning soni kamayib, organoidlarning shakli ko'rinmaydigan bo'lib boradi. Hujayralarda sodir bo'ladigan bunday jarayon *regressiv o'zgarish* deyiladi. Buning oqibatida hujayraning fiziologik vazifasi ham ancha pasayadi. Tog'ay hujayralarining ximiyaviy tuzilishini tadqiq qilish uning tarkibida glikogenlar, lipidlar, fermentlar ya'ni ishqoriy fosfataza lipaza va oksidaza fermentlari borligini ko'rsatadi.

Xondroblast kam tabaqalangan yosh hujayra bo'lib shakli yassi, o'rtasida bitta yadrosi bor. Tog'ayning ustki pardasiga yaqin joylarda ko'p uchraydi. Xondroblast doim ko'payib turish xususiyatiga ega. Ko'payishi natijasida yangi tog'ay hujayralari–xondrotsitlar hosil bo'ladi. Natijada tog'ay periferik qismiga qarab o'sadi. Tog'ayning bunday o'sishiga *periferik (oppozitsion) o'sish* deyiladi. Xondroblastlarning ikkinchi xususiyati hujayralararo modda–kollagen hosil bo'lishida aktiv ishtirok etishidir. Kollagen hujayralararo moda bo'lib, uning tarkibida tropokollagen, elastin va tog'ayning asosiy moddasi uchraydi. Xondroblast tsitoplazmasida RNK ko'p hujayra organoidlari ham yaxshi rivojlangan.

Tog'ay to'qimaning hujayralararo moddasi. Tog'ay to'qimaning hujayralararo moddasi kollagen (xondrin) va kamroq uchraydigan elastik tolalardan hamda asosiy amorf moddadan tashkil topgan. Xondrin tolachalari ximiyaviy tuzilishiga ko'ra biriktiruvchi to'qima tarkibida uchraydigan kollagen tolachalarga o'xshaydi. Mikroskopda oddiy nur yordamida ko'rinmaydi, uni ko'rish uchun tripsin, bariyli suv bilan impregnatsiya qilish kerak. Shunda tolachalarning to'rsimon shaklda joylashganligi yaxshi ko'rinadi.

Tog'ay to'qimasining asosiy amorf moddasi protein va uglevoddan tashkil topgan. Ular bir-biri bilan mustahkam birikishi natijasida tog'ayning asosiy moddasi–xondromukoid birikmasi hosil bo'ladi, ya'ni bunda xondroitin sulfat kislota oqsil bilan birikadi. Gistologik preparatlarda xondroitin sulfat kislota asosiy bo'yoqlarga bazofil, ya'ni to'q bo'yaladi. Kollagen tolachalar oksifil, ya'ni ancha och bo'yaladi.

Tog'ay to'qimasi tarkibida tolachalar va xondromukoid modda notekis joylashganligi uchun bo'yalishi ham turlicha bo'ladi. Tog'ay hujayralari va izogen guruhlarining atrofida xondromukoid ko'p bo'lib, to'qimaning boshqa joylariga nisbatan bo'yoqlarga bazofil ya'ni to'q bo'yaladi. Xondromukoid moddalarning

to'qimada notekis joylashishi yoshi o'tgan organizmda ro'y-rost ko'zga tashlanib turadi. Bunday jarayon natijasida to'qima pishiqligini yo'qotadi. Keyinchalik uning ichki qismlarida, ya'ni oziq modda etib borishi qiyin joylarda kaltsiy tuzlari yig'ilib, to'qimani yanada mo'rt, sinuvchan qilib qo'yadi. Bu to'qima elastikligini yo'qotdi, degan so'zdir.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, tog'ay to'qimalari tarkibiy tuzilishi bilan ajralib turadi. Xuddi shuning uchun ham tog'ay to'qimasi gialin tog'ay to'qima, elastik tog'ay to'qima, tolali tog'ay to'qimalarga bo'linadi. Ularning uchasi ham mikroskopik va ultramikroskopik tuzilishiga ko'ra bir tipdagi hujayralardir. Biroq hujayralararo moddalari bir-biridan farq qiluvchi o'ziga xos xossalarga ega. Ularning ana shu xususiyati tog'aylarni bo'lib o'rganishni taqozo etadi.

Gialin (yaltiroq) tog'ay to'qima. Gialin tog'ay organizmda uchraydigan tog'aylarning asosiy qismini tashkil etadi. Gialin tog'ay nafas olish sistemasining havo o'tadigan naysimon qismi bilan embrion skeletining ko'pgina qismini tashkil etadi. Bundan tashqari, qovurg'alarining to'sh suyagi bilan birikadigan joyda, uzun naysimon suyaklarning epifiz va diafiz qismlari tutashadigan joylarda (metaepifizar tog'ay), skelet suyaklarining bo'g'im yuzalarida uchraydi. Bo'yalmagan tog'ay to'qima yaltiroq och pushti bo'lib tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimadan iborat yupqa parda ya'ni tog'ay ustki pardasi (perixoidriy) bilan o'ralgan. Bu parda asosan uzunchoq shakldagi tog'ay hujayrasi – fibroblast va kollagen tolalardan tashkil topgan tutamlardan tuzilgan. Bularning orasida qon tomirlar bilan nerv tolalari tarqalgan. Tog'ay ustki pardasi asta-sekin tog'ay ustki qatlamlariga qo'shilib ketadi. Shu zonada uchraydigan tog'ay hujayralari– xondroblastlar, odatda, bittadan bo'lib, ular ustidan hujayra oraliq moddasi kapsulaga o'xshab o'ralib turadi.

Xondroblastlarning bo'linish natijasida hosil bo'lgan yosh xondrotsitlar asta-sekin ajralib chiqib, tog'ay to'qima hujayrasiga– xondrotsitga aylanadi. Tog'ay pardasining ostida esa asosan duksimon yosh xondrotsitlar bo'ladi. To'qimaning ichki qavatlarida xondrotsitlar ovalsimon yoki g'ovak bo'ladi. Ayrim xondroblastlarning bo'linishi natijasida hosil bo'lgan hujayralar bir-biridan uzoqlashib ketmay bitta kapsula ichida qolib, hujayra guruhini hosil qiladi. Bunday guruhga *izogen guruh* deyiladi. Buni yuqorida eslatib o'tgan edik.

To'qima ichidagi ayrim xondrotsitlar ham ko'payish xususiyatiga ega. Ana shunday ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan hujayra I tip xondrotsitlar deyiladi. Demak ma'lum bo'lishicha, tog'ay to'qimada ikki xil o'sish jarayoni kechadi. Birinchi tog'ay ustki pardasidagi xondroblastlarning ko'payishi natijasida (oppozitsion) o'sish sodir bo'lsa, ikkinchisi to'qima ichidagi I tip xondrotsitlarning o'sishidir. Bunga *interstitsional* o'sish deyiladi. hujayra oraliq moddasi etarli darajada qattiq bo'lgani uchun bo'lingan hujayralar bir-biridan uzoqlashib keta olmaydi. Shu sababli ham tog'ay to'qimada izogen guruhlar ko'p uchraydi. Organizm qarigan sari ular soni kupayib boradi.

Izogen guruhda 3–10 tagacha xondrotsit uchrashi mumkin. Har bir guruh hujayralararo modda bo'shliqlarida alohida-alohida joylashadi. Hujayralar joylashgan bo'shliqlarni o'rab turgan hujayralararo modda ancha zich joylashgan bo'lib, bo'yoqlarga to'q bo'yaladi. Shu jihati bilan zich joylashmagan qismlaridan ajralib

turadi. Bunga *hujayra kapsulasi* ham deyiladi. Bu o'rinda shuni eslatib o'tish lozimki kapsula termini noo'rin ishlatiladi, chunki kapsula deyilganda, odatda, kattiq, o'ziga xos mustaqil struktura tushuniladi. Bu erda esa «kapsula» zich joylashgan hujayralararo moddalar yig'indisidan tashkil topgan.

To'qima fiksatsiya qilinganida, odatda, xondrotsitlar zichlashib, kapsula devoridan qisman qochgan bo'ladi. Kapsula devorini o'rab turuvchi to'q bo'yalgan hujayralararo modda yuqori darajada kontsentrangan mukopolisaxaridlardan iborat. Mikroskopda kichik ob'ektiv orqali qaraganda hujayra kapsulasi ovalsimon yoki yumaloq sharchalarga o'xshab ko'rinadi. Shuning uchun ular *xondrin sharchalari* ham deyiladi. Har bir sharcha bir-biridan ma'lum masofada joylashadi. Organizm qarigan sari mana shu masofa uzoqlashib boradi.

Xondrin sharchalarining atrofidagi to'q bo'yalgan hujayralararo modda *territorial modda* deyiladi. Sharchalararo masofada joylashgan hujayralararo modda *interterritorial modda* deyiladi. Interterritorial modda ochroq bo'yalgan bo'lib, tarkibida xondramukoid, ya'ni tog'ayning asosiy moddasi kam uchraydi. Aksincha, albumid va kollagen (xondrin) esa ko'p bo'ladi.

Gialin tog'ay hujayralararo moddasi asosan kollagen toladan va kamroq elastik tola bilan asosiy amorf moddada tashkil topgan. Tolachalar kollagen tarkibida uchraydigan II tip molekulalardan tashkil topgan. Bunday modda suyak va zich biriktiruvchi to'qima hamda elastik to'qima oqsilida uchraydi.

Tog'ayning asosiy amorf moddasi yuqori molekulali poliamin, galaktozaminglikol, glikozamignikal, xochdriosulfat, keratosulfat, gialuronat va siadat kislotasi, geparindan tashkil topgan. Bular oqsillar bilan birikishi natijasida hosil bo'lgan proteoglikanning molekulyar strukturasi tog'ayni egiluvchan qilib turadi. Shuni aytib o'tish kerakki, tog'ayning egiluvchanlik xususiyati asosan hujayralararo moddaning tuzilishiga ham bog'liq. Tog'ay to'qimaning ayrim moddalar (pepsin, bariyli suv va kaliy permanganat eritmasi) yordamida ta'sir ko'rsatishi natijasida tog'ayning asosiy amorf moddasi erib, xondromukoid bilan yopishib turgan kollagen tolachalar ko'rinadigan bo'lib qoladi. Organizm qarishi bilan hujayralararo oraliq moddasida kaltsiy tuzlari yig'ilib borib, tog'ay mo'rtlashadi va sinuvchan bo'lib qoladi.

Elastik tog'ay to'qima boshqa tog'aylarga nisbatan kam tarqalgan, lekin organizm uchun muhim bo'lgan organlarda uchraydi, ayrimlarining esa skeletini hosil qiladi. Sutemizuvchi hayvonlarda elastik tog'ay quloq suprasi hamda kekirdakning cho'michsimon va no'xatsimon tog'ay plastinkalarini tashkil etadi. Shu bilan birga tashqi quloq yo'li, quloq payi va eshitish nayining skeleti qurilishida material bo'lib xizmat qiladi. Yangi fiksatsiya qilingan elastik tog'ay sag'rish bo'ladi.

Gistologik tuzilishiga ko'ra u gialin tog'ayga o'xshaydi. Tashqi tomonidan tog'ay ustki parda bilan qoplangan. Tabaqalangan yosh tog'ay hujayralar, xondratsitlar yuqoridagi tog'ayga o'xshab hujayra kapsulalarida bittadan yoki bir nechtdan guruh hosil qilib joylashadi.

Elastik tog'ayning boshqa tog'aylardan asosiy farqi hujayralararo moddasida kollagen tolachalardan tashqari ko'p miqdorda elastik tolachalar bo'lishidir. Ular to'qimani egiluvchan qiladi. To'qimaning tog'ay ustki pardasiga yaqin joylashgan elastik tolachalar hech qanday chegarasiz, to'siqsiz hamisha bir-biriga o'tib turadi.

Elastik tog'ayning tarkibiy tuzilishidagi asosiy farq bunda oqsillar glikogen va xondrontin-sulfatlar kam uchraydi, kaltsiy tuzlari hech qachon yig'ilmaydi. Shuning uchun hamma vaqt elastiklik xossasini saqlab turadi.

Tolali tog'ay to'qimasi umurtqa pog'onalari orasidagi tog'ay disklarni hosil qiladi. Zich biriktiruvchi to'qimaning gialin tog'ayga o'tish qismida (pay va bog'lamlar tarkibida) bo'ladi. Sonining yumaloq bog'lamchasi ham tolali tog'aydan tashkil topgan. Tolali tog'ay mikroskopik tuzilishiga ko'ra gialin tog'ayga o'xshaydi. Ularning asosiy farqi shundaki, hujayralararo moddada kollagen tolachalar gialin tog'ayda to'rsimon shaklda bo'lsa, tolali tog'ayda bog'lamchalar hosil qilib joylashadi. Tog'ay hujayralari bu erda ham bittadan yoki izogen guruhlar hosil qilgan holda uchraydi. Hujayra tsitoplazmasida vakuolalar nisbatan ko'p. Tolali tog'ay biriktiruvchi to'qimaga yaqinlashgani sari tarkibiy tuzilishi o'zgarib, paylarning tuzilishiga o'xshab boradi. Tog'ay to'qimasi bilan biriktiruvchi to'qima chegarasida ovalsimon yoki yumaloq tog'ay hujayralari, xondrotsitlar asta-sekin shaklini o'zgartirib yassilashib boradi va u ham biriktiruvchi to'qima hujayralariga o'xshab joylashadi. Tog'ay to'qimasining hujayralararo moddasidagi odatda ko'rinmaydigan kollagen tolachalar biriktiruvchi to'qimaga yaqinlashgani sari bog'lamchalar shaklida ko'rina boshlaydi.

Shunday qilib, tolali tog'ay gialin tog'ay bilan biriktiruvchi to'qima o'rtasidagi oraliq to'qimani tashkil qiladi. Binobarin, tolali tog'aylarda kollagen tolachalarning spetsifik ya'ni uzunasiga va ko'ndalangiga joylashgan bo'lishi to'qimaning qattiqligini, og'ir bosim ostida ezilmasligini va yirtilmasligini ta'minlaydi.

Tog'ay ustki pardasi—perixondriy. Tog'ay ustki pardasi zich biriktiruvchi to'qimadan tarkib topgan bo'lib, organizmdagi tog'aylar ustini qoplab turadi. Uning tarkibiy qismi asosan kollagen va elastik tolachalardan va ular orasida joylashgan duksimon shakldagi fibroblastlarga o'xshagan hujayralardan iborat. Mikroskopik tuzilishi yaqqol chegaraga ega emas ikki qavatdan tashkil topgan: 1) tashqi (qattiq) atrofdagi to'qimalarga bevosita tutashib ketgan qavat; 2) ichki (yumshoqroq) qavati. Bevosita tog'ay to'qima ustiga yopishib turadi, unga *xondrogen qavat* ham deyiladi. Mana shu xondrogen qavat hujayralari ko'payib tog'ay to'qimani o'stiradi. Tog'aydagi regeneratsiya jarayoni ham shu vaqtda sodir bo'ladi. Xondrpblast bo'linishi natijasida xondrotsitlar hosil bo'ladi. Kollagen va elastik tolachalar hech qanday chegara hosil qilmasdan to'qimaning hujayralararo moddasiga qo'shilib ketadi. Perixondrinda qon tomirlari bilan nerv tolalari ko'plab uchraydi.

Muhokama uchun savollar:

1. Tog'ay to'qimasining tarkibi qanday?
2. Tog'ay to'qimasining qanday hujayralari mavjud?
3. Tog'ay to'qimasining hujayralararo moddasiga qanday moddalar kiradi?

5-savol bo'yicha dars maqsadi: Tog'ay to'qimasiga haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 5.1. Tog'ay to'qimasining tarkibini izohlab bera oladi.
- 5.2. Tog'ay to'qimasining hujayralari va hujayralararo moddasini bir-biridan ajrata oladi.

Beshinchi savolning bayoni.

Tog'ay to'qimasining rivojlanishi o'rganilar ekan, ikki narsaga: to'qimalarning embrional va postembrional davrdagi rivojlanishiga va hujayralararo moddalar bilan amorf moddalarning hosil bo'lish jarayoniga ahamiyat berish kerak. Tog'ay to'qimaning rivojlanishida ikkala jarayon deyarli baravar kechadi.

Tog'ay organizmning embrional rivojlanishi davrida mezenxima hujayralaridan kelib chiqadi. Organizmning bunday tog'ay hosil bo'ladigan qismlarida mezenxima hujayralari asta-sekin o'zgara boshlaydi. Dastlab hujayralar shaklini o'zgartiradi, o'simtalari yo'qoladi, so'ng ko'payadi. Hosil bo'lgan hujayralar asta-sekin ovalsimon yoki yumoloq shaklga aylanadi, bir-biriga yaqinlashadi, ularning tsitoplazmasida ham bir yo'la o'zgarish bo'ladi. Mezenxima to'qimaning shunday qismlariga *skeletogen pushtlar* yoki *skeletogen to'qima* deyiladi. Mezenxima hujayralaridan asta-sekin xondroblast hujayralari tabaqalanadi. Keyingi bosqichlarida markazda joylashgan hujayralar tog'ay hujayralari shakliga kiradi va ular tabaqalanishi natijasida xondrotsitlar hosil bo'ladi. Ularning oralarida kollagen oqsillardan tashkil topgan hujayralararo moddalari to'plana boshlaydi. Natijada boshlang'ich perixondrial tog'ay to'qimasi paydo bo'ladi. Keyinchalik yosh xondrotsitlar hujayralararo modda kompleksini tashkil etuvchi fibrillyar oqsil glikozaminoglikan, protoglikogen moddalarni sintezlay boshlaydi. Hujayralararo oraliq moddaning yosh tog'ay hujayrasi tsitoplazmasiga tegib turadigan joyida yaltiroq qavat, ya'ni tog'ay hujayrasining kapsulasi hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan tog'ay to'qimasining periferik qismida esa ya'ni mezenxima bilan chegaralangan joyida, nihoyat ikki qavatdan iborat tog'ay ustki pardasi hosil bo'ladi. Tog'ay ustki pardasining ichki kombial qavatida joylashgan xondrogen, ya'ni xondroblast hujayralari ko'payib, hosil bo'lgan tog'ay to'qimasi ustki qavatida yig'ila boshlaydi. Natijada tog'ay to'qimasida periferik o'sish jarayoni sodir bo'ladi. Tog'ay to'qimasining ichki qismlarida joylashgan yosh xondrotsitlar mitoz va amitoz yo'l bilan ko'payib, tog'ayning ichida interstitsial o'sish jarayoni kechadi, bu o'z navbatida, tog'ayning ichki massasini ko'paytiradi.

Odatda, interstitsial o'sish organizmning aktiv shakllanishi davrida va tog'aylarda kechadigan regeneratsiya jarayonlarida sodir bo'ladi. Tog'ay rivojlanishining so'nggi davrlarida to'qima o'rtasida, ya'ni orasida joylashgan hujayralarda qon tomirlar uzoqlashgan sari moddalar almashinuvi jarayoni susaya boradi. Bu davrda hujayralar diffuziya yo'li bilan to'qimaga tarqalayotgan oziq moddalar bilan oziqlanib turadi. Natijada bu hujayralarda ko'payish xususiyati asta-sekin so'nib, ular distrofiyaga uchraydi.

Ayrim vaqtlarda o'z vazifasini o'tab bo'lgan hujayralar o'rniga suyak to'qimasi hosil bo'ladi. Tog'ay to'qimasining suyak to'qimasiga aylanishi jarayonida ko'p yadroli ostioklast (xondroblast–suyak maydalovchi) hujayralar aktiv ishtirok etadi. Bu hujayralar o'zidan hujayralararo moddani eritib yuboradigan va suyak to'qimasi hosil bo'lishini ta'minlaydigan fermentlar ishlab chiqaradi.

Tog'ay to'qimasining regeneratsiyasi jarayonida tog'ay ustki pardasining kombial hujayralari bilan to'qima ichidagi yosh xondrotsitlar aktiv ishtirok etadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Tog'ay to'qimasining rivojlanishi qanday davrlarga bo'linadi?
2. Tog'ay to'qimasining regenerasiyasi qanday ro'y beradi?

Mavzuga bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.

1. Sun'iy suyak va tog'ay to'qimalarini yaratish.
2. Suyak va tog'ay to'qimalarining regenerasiyasini tezlatish muammosi.

Mavzuga oid adabiyotlar:

Asosiy adabiyotlar ro'yhati

1. Кодиров И.К. Гистология «Ўқитувчи» Тошкент. 1993.
2. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991
3. Хамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие, 1985.
4. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва, 2002.
2. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительной ткани. М., Наука, 1976.
3. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.
4. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва, Высшая школа, 1962.

7-Mavzu: MUSKUL TO'QIMASI

Fanni o'qitish texnologiyasi:

“Muskul to'qimasi” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs,vaqt
1	Tayyorlov bosqichi 1.1.Dars maqsadi: Muskul to'qimalari haqida ma'lumot berish. 1.2.Identiv o'quv maqsadlari. 1.2.1. Muskul to'qimasini izohlab bera oladi. 1.2.2. Ko'ndalang yo'lli va silliq muskullarni bir-biridan ajrata oladi. 1.3. Asosiy tushunchalar: miofibrillalar, sarkolemma, perimizium, fassiya, sarkoplazma, anizotrop, izotrop, telofragma, mezofragma, aktin, miozin, miofilament, mioblast, satellit, miokard, protomiozin. 1.4. Dars shakli: guruh va mikroguruhlarda ishlash,hikoya qilish	O'qituvchi

	1.5. Metod va usullar: Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish. 1.6. Kerakli jihozlar: ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.	
2	O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi: 2.1. Mavzu e'lon qilinadi. 2.2. Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.	O'qituvchi, 15 minut
3	Guruhda ishlash bosqichi: 3.1. Talabalarga muammoli savol beradi. 3.2. Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi. 3.3. Umumiy xulosalar chiqariladi. 3.4. Umumiy xulosaga kelinadi	O'qituvchi-talaba 40 minut
4	Mustahkamlash va baholash bosqichi: 4.1. <ul style="list-style-type: none"> • Muskullar belgilariga ko'ra qanday klassifikasiyalanadi? • Ko'dalang yo'lli muskullarning tuzilishi qanday? • Ko'dalang yo'lli muskullarning qisqaruvchi apparati qanday tuzilgan? • Ko'dalang yo'lli muskullarning tayanch va trofik apparatiga nimalar kiradi? • Ko'dalang yo'lli muskullarning regenerasiyasi qanday kechadi? • Yurakning ko'ndalang yolli muskul to'qimasi qanday tuzilgan? • Silliqlik muskul to'qimasi haqida nima bilasiz? • Umurtqasiz hayvonlarning muskul to'qimasi qanday tuzilgan? 4.2. Eng faol talabalar (baholash mezonida) baholanadi.	O'qituvchi 15minut
5	O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi: 5.1. Talabalar bilimi taxlil qillinadi. 5.2. Mustaqil ish topshiriqlari beriladi. 5.3. O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishlar kiritadi.	O'qituvchi 10 minut

Asosiy savollar:

1. Muskul to'qimasi haqida umumiy ma'lumot.
2. Skeletning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalari.
3. Yurakning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi.
4. Silliqlik muskul to'qimasi.
5. Umurtqasiz hayvonlarning muskul to'qimasi.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar: *miofibrillalar, sarkolemma, perimizium, fassiya, sarkoplazma, anizotrop, izotrop, telofragma, mezofragma, aktin, miozin, miofilament, mioblast, satellit, miokard, protomiozin.*

Mavzuga oid muammolar:

1. Muskul to'qimasining evolyusion kelib chiqishi.

1- savol bo'yicha dars maqsadi: Muskul to'qimasi haqida umumiy ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari.

1.1. Muskul to'qimasini ta'riflab bera oladi.

1.2. Muskul to'qimasini klassifikasiyalay oladi.

Birinchi savol bayoni.

Muskul bu—qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan, tirik organizmning u yoki bu bo'lagini harakatga keltiradigan organ: u aksariyat, ko'ndalang yo'lli va silliq muskul to'qimalaridan tuzilgan. Xo'sh muskul hayvonlarda va odamda qanday paydo bo'lgan? Ularning tuzilishi, ishlash printsiplari qanday? U nimalar ta'sirida va qanday harakatga keladi? Qisqarish va cho'zilish mexanizmi nimalarga yoki qanday jarayonlarga asoslangan?

Ko'p hujayrali organizmlarning paydo bo'lish tarixi shundan guvohlik beradiki, muskullar ya'ni muskul to'qimalari organizm rivojlanishining ancha kech davrida, epiteliy va biriktiruvchi to'qima paydo bo'lganidan keyingi davrda vujudga kelgan. Har qaysi organning kelib chiqishi tashqi muhit taqozosi bilan, ya'ni tashqaridan ta'sir etib turgan muhit omillariga moslashish ehtimoli bilan paydo bo'lar ekan, muskullar ham organizmning tashqi muhit qo'ynida uning ta'sirlariga javob qaytarish yoki tirik mavjudot sifatida oziq izlash, unga intilish zaruriyati tufayli paydo bo'lgan. Binobarin, muskul to'qimasi evolyutsiya jarayonida tsitoplazmasida qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan oqsil tuzilmalari bor hujayralardan kelib chiqqan. Hozirgi zamon fan tili bilan aytadigan bo'lsak endilikda muskul to'qimasi embrion rivojlanishi davrida boshqa to'qimalarga o'xshab mezenximaning turli qismlaridan hosil bo'ladi.

Muskulatura—butun gavdaning yoki uning biror qismining, organning muskullar majmuasi. Ko'zning silliq muskulli pardasi va ter bezlarining atrofidagi silliq muskullar ektodermadan rivojlanadi. Ko'ndalang yo'lli muskullar mezenximaning segmentlangan mnatomlaridan tarqalsa bosh miya muskullari mezenximaning o'zgarishidan kelib chiqadi. Yurak muskullari ham asosan mezodermadan tarqaladi. Bundan tashqari ektodermadan vujudga keladigan muskullarga so'lak va sut bezi muskullari ham kiradi.

Umuman olganda barcha muskul turlarini ularning funktsiyalari va tuzilishidagi o'ziga xos birlik ya'ni tsitoplazmasidagi oqsil iplari—miofilamentlar (muskul protofibrillalari) yig'ilib *miofibrillalar* deb ataladigan tutamlar hosil qiladigan birlik birlashtirib turadi. Ammo umurtqali hayvonlar bilan umurtqasiz hayvonlarning muskullari garchi vazifalari bir xil bo'lsa ham, tuzilishi bir-biridan bir oz farq qiladi. Shunga ko'ra muskullarni belgilariga qarab quyidagicha klassifikatsiyalash mumkin: 1) tuzilishi bo'yicha: a) ko'ndalang yo'lli muskullar, b) silliq muskullar; v) ikkiyoqlama qiya muskullar; 2) organizmda joylashish holati

bo'yicha: a) ichki a'zolar muskullari; b) yurak muskullari; v) somatik muskullar; 3) funkitsyalari bo'yicha: a) tonik muskullar; b) tetanik muskullar; v) qulfdosh (bekitish) funktsiyasiga ega bo'lgan muskul to'qimalari; 4) kelib chiqishi bo'yicha: a) ektodermal muskullar; b) entodermal muskullar; v) mezodermal muskullar.

Muhokama uchun savollar:

1. Muskul to'qimasiga xos bo'gan xususiyatlar nimadan iborat?
2. Muskullar belgilariga ko'ra qanday klassifikasiyalanadi?
3. Miofibrillalar muskul to'qimasida qanday funktsiyani bajaradi?

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Skeletning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalari haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 2.1. Skeletning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalari tarkibini izohlab bera oladi.
- 2.2. Ko'ndalang yo'lli muskullarning qisqaruvchi, tayanch va trofik apparatini bir-biridan ajrata oladi.

Ikkinchi savolning bayoni.

Skeletning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi asosini uzun, ko'p yadroli qora va oq disklardan iborat tolachalar tashkil etadi. Tolachalar tsilindr shaklida bo'lib, uchlari yumaloq ayrimlariniki tarmoqlangan. Ularning uzunligi 100 mm dan 12 sm gacha. Diametri bir necha mikrondan–100 mk gacha. Har bir tolacha yupqa parda–*sarkolemma* bilan o'ralgan. Sarkolemma uch qavatdan tashkil topgan: 1) ichki qavatining qalinligi 50–100 A; 2) O'rta yoki oraliq qatining qalinligi 150–250 A; 3) tashqi– bazofil qavatining qalinligi 300–500 A.

Har bir muskul tolasiga ustki tomondan to'rsimon shaklda rekollagen tolachalar kelib tutashadi. Ularni ustki tomondan esa bazal membrana yopib turadi. Ingichka fibrillalardan tashkil topgan bazal membrana amorf modda yordamida bir-biri bilan yopishib, muskul tolasi atrofida joylashuvchi biriktiruvchi to'qima–kollagen va argirofil tolachalar bilan tutashadi. Shunday qilib, har bir muskul tolachasi o'ziga tegishli biriktiruvchi to'qimadan iborat qavat bilan o'ralib turadi. Bu qavatga *endomizium* deyiladi. Bir nechta shunday endomiziumlar yig'ilab bitta tutam hosil qiladi va ularni biriktiruvchi to'qimadan iborat ikkinchi bir yangi parda o'rab oladi. Bu pardaga *perimizium* deyiladi. Bitta yoki bir nechta muskulni o'rab turgan pardaga *fastsiya* deyilib, unga *epimizium* nomi berilgan.

Biriktiruvchi to'qima orqali har bir muskul tolachalariga qon tomirlar bilan nerv shoxobchalari kirib kelgan. Ko'ndalang yo'lli muskul tolachalari, odatda, ko'p yadroli bo'lib, yadrolarining soni o'ntadan yuztagacha bo'lishi mumkin. Yadrolar, odatda, tolachalarning periferik qismiga joylashgan. Yadro va protofibrillalar atrofidagi bo'shliqlarni tsitoplazma (sarkoplazma) suyuqligi to'ldirib turadi. Bundan tashqari, tolachalar tarkibida hujayra organoidlari va kiritmalari bor. Bular orasida eng ko'p uchraydigani mioglobin (pigment hamda oqsil globin) bilan muskullarga qizil rang beruvchi gemoglobindir. Ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalari tarkibidagi mioglobin oqsillarning ko'p yoki ozligiga qarab ular quyidagicha farq qilinadi:

Qizil muskullar. Bu muskullarda mioglobin ko'p bo'lib, ularga tez harakatlanadigan muskullar kiradi. Masalan, kolibra nomli qushning qanot muskullari

tez harakatlanadigan muskullar jumlasidandir. Bu qush juda kichkina bo'lib, uzunligi 5–21 sm, vazni 2–10 g, juda tez uchadi. Ulardan ba'zilar bir sekundda 80 tagacha qanot qoqadi, uchish tezligi soatiga 80 km, bir nuqtada uchib turishi ham mumkin, orqaga ham ucha oladi. Muskel to'qimasining boshqa xil to'qimalardan farqi shundaki, evolyutsiya jarayonida kamdan-kam hollarda boshqa to'qimaga aylanadi. Masalan, bunday hodisani baliqlarning muskul to'qimalarida ko'rish mumkin, evolyutsiya jarayonida baliqlarning muskul to'qimasi qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan to'qimaga emas, balki elektr energiyasini akkumulyatsiya qilish xususiyatiga ega bo'lgan to'qimaga aylanadi, ya'ni yangi funktsiya membrana sistemalarining o'zgarishi va gipertrofiyalanishi asosida yuzaga keladi. Buni bir kator baliqlarning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalarida ham, silliq muskul to'qimalarida ham ko'rish mumkin.

Oq muskullar. Bu muskullarda mioglobini kam. Ular ham kam harakat qiladi. Masalan, tovuq qanotining muskullari qizil muskul tolachalariga kirib, qon tomirlarga ancha boy, muskullarda esa aksincha, juda oz bo'ladi.

Ko'ndalang yo'lli muskul tolachalari komponentlardan tarkib topgan:

1. Qisqaruvchi apparat. Bunga miofibrillalar kiradi.
2. Tayanch apparati. Bunga plazmolemma, bazal membrana, tartibli joylashgan mio- va protofibrillalar biriktiruvchi to'qimadan iborat pardalar, bundan tashqari, miofibrillalarda uchraydigan ko'ndalang joylashgan qora va oq (anizotrop va izotrop) disklar hamda ular o'rtasidan o'tgan telofragma va mezofragmalar kiradi.
3. Trofik apparat. Bunga sarkoplazma organoidlari, mitoxondriylar (muskul tolachalarida ularni sarkosomalar deyiladi. Golji kompleksi va endoplazmatik to'r kiradi.
4. Nerv apparati. U nervnaychalaridan tashkil topgan savatcha va nerv-muskul retseptorlaridan tashkil topgan.

Ko'ndalang yo'lli muskulning qisqaruvchi apparati. Qisqaruvchi apparat asosan muskul to'qimasi harakatini ta'minlaydi. Fibrillalar qisqarish-bo'shashish xususiyatiga ega. Ularning morfologik tuzilishi ham bajaradigan vazifalariga moslashgan. Muskel tolachalarining qisqaruvchi apparatiga asosan miofibrillalar kiradi. Ularning uzunligi, odatda, tolasining uzunligiga teng bo'ladi. Ko'ndalang kesimi esa har xil umurtqali hayvonlarda turlicha bo'lib, o'rtacha 0,5–2 mikronga teng. Miofibrillalar o'ziga xos fizik va ximiyaviy tuzilishga ega, izchil joylashgan oq va qora disklardan tashkil topgan. Qora disk bo'yoqlarda yaxshi bo'yalish va ikkita nur sindirish xususiyati bilan ajralib turadi. Shuning uchun ular *anizotrop disklar* deyilib, *A* harfi bilan belgilanadi. Ikkinchisi – oq disklar esa yaxshi bo'yalmay, ikki marta nur sindirish xususiyatiga ega emas. Bularni *izotrop disklar* deyilib, *I* harfi bilan belgilanadi. Har ikkala diskning o'rtasidan ko'ndalang holda chiziq o'tgan bo'lib ular ikkiga bo'linib turadi. *A* diskning o'rtasidan o'tgan chiziqqa *mezofragma* deyilib, *M* harfi bilan belgilanadi izotrop yoki *I* diskni kesib o'tgan chiziqqa esa *telofragma* deyiladi va *T* harfi bilan belgilanadi. Hozirgi vaqtda bunga *Z* chizig'i ham deyiladi. Bo'shashgan holatda turgan muskulda anizotrop diskning o'rtasida oqish jiyakka o'xshagan chiziq hosil bo'lib, unga *N* disk deyiladi. Odatda shu *N* o'rtasidan mezofragma o'tgan bo'ladi. Miofibrillalar sarkomer qismlardan tashkil topgan. Sarkomer deb, odatda, ikkita *T* diskning o'rtasidagi miofibril qismlarga aytiladi.

Har bir sarkomerga bittadan to'la anizotrop va ikki tomondan yarimtadan izotrop disklar kiradi.

Elektron mikroskop yordamida tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, har bir miofibrillalar bir-biriga parallel holda joylashgan ingichka mayda oqsil ipchalardan ya'ni protofibrillalardan (mioflamentlardan) tashkil topgan. Ana shu ipchalarning biri yo'g'on ikkiichisi ingichka bo'ladi. Yo'g'on protofibrillalarning ko'ndalang kesimi 100–250 Å ga, ingichka protofibrillalarning ko'ndalang kesimi 50–70 Å ga teng. Yo'g'onlarining uzunligi 1,5–2 mk bo'lsa, ingichkalarining uzunligi 2 mk ga teng. Miofibrillalarning ko'ndalang kesimida protofibrillalar geksagonal tartibda joylashadi, ya'ni tashqaridan bir nechta qalam yig'indisi–tutami shaklida ko'rinadi. Har bir yo'g'on protofibrilla oltita mayda protofibrillalar bilan o'ralgan. Bu odamda taxminan 1:3 nisbatda bo'ladi. Yo'g'on naychalar A disk asosini tashkil etib, tarkibi miozin oqsilidan tashkil topgan, ingichka ipchalar esa I disk asosini tashkil etib, aktin oqsildan tarkib topgan. Ingichka ipchalar I diskdan boshlanib, T chizig'iga kelib tutashadi. Sarkomerlar qisqarganida aktin ipchalarning uchlari miozin ipchalarning orasiga kirib N chiziqqacha etib boradi. Bipobarin, A diskning periferik qismida yo'g'on hamda ingichka ipchalar ham bo'ladi. Hozirgi vaqtda muskul tolachalarida yuqorida aytib o'tilgan oqsillardan tashqari, yana bir nechta boshqa oqsillar topilgan. Bularga tropomiozin bilan troponinni misol qilib keltirish mumkin.

Ko'ndalang yo'lli muskulning tayanch apparati. Yuqorida aytib o'tilganidek miofibrillalar qisqarishi natijasida ularning oxirgi struktura elementi bo'lgan yo'g'on va ingichka miofilamentlar, ya'ni protofibrillalar bir-biriga qarama-qarshi harakat qilib, ingichka protofibrillalar yo'g'on protofibrillalarning orasiga kiradi, bo'shashganida esa o'z holiga qaytadi, bu ularning fiziologik holatidir. Fibrillalarning bu harakati albatta tayanch apparatlarsiz sodir bo'lmaydi. Demak har bir fibrilla, o'zining tayanch struktura elementiga ega. Bu ularning morfologik va fiziologik xususiyatiga xos hodisa. Bunday strukturalarga – sarkolemma *M* va *Z* chiziqlarini tashkil etuvchi tuzilmalar, subfibrillalar hamda biriktiruvchi to'qima tolalari kiradi. Keyingi vaqtlarda elektron mikroskop yordamida ultrayupqa kesmalarni ko'zdan kechirish shuni ko'rsatdiki, har bir miofibrillalarning ichini to'ldirib turuvchi miofilamentlar o'z tayanch strukturasiga ega ekan. Ingichka miofibrillalarning bir uchi mayda o'simalarga (subfibrillalarga) shoxlanib, ular qo'shni sarkomer miofilament subfibrilla shoxchalari bilan tutashadi. Miofilamentlarning (protofibrillalarning) ana shu tutashgan qismiga *Z* chizig'i deyiladi. Miofilamentlarning ikkinchi uchi esa yo'g'on protofibrillalar orasida tarmoqlanmay tugaydi va miofibril qisqaraganda erkin holda sirg'alib harakat qiladi. Tashqi tayanch elementlariga sarkolemma va miofibrillalarni to'rsimon shaklda o'rab turgan biriktiruvchi to'qima tolalari kiradi. Ular, odatda, qisqargan tola chegaradan chiqib ketmasligini va yana erkin holda o'z holiga qaytishini ta'minlaydi.

Ko'ndalang yo'lli muskulning trofik apparati. Muskul to'qimasining trofik apparatiga sarkoplazma organoidlari, yadro va yadrocha, mitoxondriya kiradi. Oqsil va oqsil bo'lmagan ayrim moddalar ham trofik apparatga kiritilgan.

Muskul tolasining tsitoplazmasida juda ko'plab sarkosomalar uchraydi. Ular morfologik tuzilishi va fiziologik vazifasiga ko'ra asosiy hujayra mitoxondriylariga o'xshaydi. Sarkosomalar ham mitoxondriylarga o'xshab kislorod ko'p sarflanadigan

joylarda uchraydi. Demak sarkosomalar ham muskul tolachalarida oksidlanishi va ko'plab energiya hosil qilishi bilan aktiv ishtirok etadi. Sarkosomalar tarkibida suksinoksidza va boshqa oksidlanish fermentlari ko'p. Mitoxondriylar odatda, yadrolar atrofida va plazmolemma ning kapillyar tomirlar tegib turgan joylarida ko'plab uchraydi. Ma'lum bo'lishicha, qizil muskullarda suksinatdegidrogenaza bilan ishqor fosfataza yuqori aktiv bo'lganida fosforilaza ham aktiv bo'ladi va aksincha oq muskullarda fosforilaza yuqori aktiv bo'lganida suksinatdegidrogenaza bilan fosfataza kam aktiv bo'ladi va hokazo.

Tolacha geolaplazmasida (membrana va vakuola komponentlarisiz tsitoplazmada) muskulning fiziologik vazifani bajarishida aktiv ishtirok etadigan mioglobin ko'p bo'ladi. Mioglobinning asosiy vazifasi to'qimada kislorodni o'ziga biriktirib ko'plab yig'ib berishdir. To'qimada mioglobin qancha ko'p bo'lsa, kislorod ham shuncha ko'p to'planadi. Suvda yashovchi hayvonlardan tyulenning muskul to'qimasida 47% kislorod mioglobin bilan birikkan holda uchraydi, 3,8% kislorod esa uning qonida bo'ladi.

Muskul tolachasining keyingi trofik elementlariga sarkoplazmatik to'rni kiritish mumkin. Tsitoplazmada ular kuchli rivojlangan bo'ladi. Ayniqsa doimo harakatda bo'ladigan muskullarda (kekirdak ko'rshapalak muskullarida) nihoyatda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Aksincha, kam harakatlanadigan muskullarda u aydarli rivojlanmagan.

Shuni ham aytib o'tish kerakki, har xil hayvonlarda bir xil nomli muskulning aktivligi har xil bo'lishi mumkin. Masalan, tovuqning ko'krak muskuli kam harakat qiladi, passiv, ya'ni oq muskullarga kiradi, tez uchadigan qaldirg'ochning ko'krak muskuli esa ko'p harakatda bo'lgani uchun aktiv, ya'ni qizil muskullarga kiradi, mioglobinga ham boy. Ba'zan qizil muskul tarkibida oq muskul tolachalari ham uchraydi.

Ko'ndalang yo'lli muskulning nerv apparati. Ma'lumki, muskullar o'z-o'zidan qisqarmaydi, qaerda, qanday holatda bo'lsa shunday turaveradi. Uni harakatga keltirish, ya'ni qisqartirish, yoziltirish uchun na sovuq, na issiq, na tig', na kaltak ta'sir qila oladi. Bir so'z bilan aytganda, hech qanday omil uni qisqartira olmaydi. Ularning qisqarib harakatga kelishi uchun muskul tolalariga birikkan maxsus harakatlantiruvchi-effektor nerv uchlari-motor pilikchalari impuls berishi kerak ana shunday motor pilakchalari, odatda, birlashib *motor pera tolasini* hosil qiladi. Birgina nerv tolasini emas, balki bir necha yuz, ming muskul tolalarini boshqarib turadi. Masalan, odamning boldir muskulining medial boshchasida joylashgan bitta neyron 1634 ta muskul tolasini, boldirining old tomonidagi muskullar esa 667 ta muskul tolasini innervatsiya qilib turadi.

Bundan tashqari, muskul to'qimalarida afferent (sezuvchi) nerv apparati bo'lib, u nerv muskul urchuqlaridan iborat bo'ladi. Muskullarning pay qismida muskul pay urchuqlari, sezuvchi qadahsimon va daraxtsimon afferent nerv uchlari joylashgan. Ana shular innervatsiyasi oqibati o'laroq muskul tolalari-muskullar u yoki bu tarzda qisqaradi, yoziladi, cho'ziladi, bo'shashadi va hokazo. Bir so'z bilan aytganda, muskullar faqat nerv faoliyati tufayli harakatlanadi. Nerv-nerv to'qimasi biror tarzda shikastlanib, foliyatdan to'xtasa, shu nerv idora etuvchi-innervatsiya qiluvchi

muskul–muskul to'qima shu vaqtdayoq harakatdan to'xtaydi. Natijada muskullar falaji kasalligi (shol) kelib chiqadi.

Ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasining regeneratsiyasi. Organizm embrional rivojlanishining boshlang'ich davrida mezodermaning segmentlashgan qismidagi miotomlardan rivojlana boshlaydi. Kallaning ayrim muskullari, silliq muskullarga o'xshab, bevosita mezodermadan vujudga keladi. Miotomlar embrionning bo'yi bo'ylab uzunasiga joylashgan, bir-biriga yaqin yotuvchi uzunchoq hujayralardan iborat. Bularga *mioblast hujayralar* deyiladi. Tsitoplazma qismi naycha shaklidagi mayda fibrilla ipchalari bilan to'lib turadi. Mioblast hujayralar mitoz yo'li bilan tez bo'linib, mezenxima atrofiga tarqaladi va kelajakda ulardan muskul to'qimalari vujudga keladi. Boshlang'ich davrda mioblastlar bir-biri bilan zanjirsimon shaklda tutashib qo'shilishadi va *sinplast* shaklini oladi.

Keyinchalik hujayralar tsitoplazmasida spetsifik elementlar shakllana boshlaydi. Yo'g'on va ingichka protofibrillalar paydo bo'ladi, ba'zan bir mioblastlar tabaqalanmay qoladi, bunday mioblastlarni *sitellitlar* deyiladi. Bular muskul tolasi yaqinida joylashib, atrofdagi biriktiruvchi to'qima bilan birga sarkolemmaga yopishadi va uni atrofidan o'rab oladi. Keyinchalik ularning yadrosi ko'payib kattalashadi va periferik qismini egallab, miofibrillalari yg'g'onlashib, *T* sistemasini hosil qiladi.

Fiziologik va reparator regeneratsiya jarayonlarida muskul to'qimasida mioblast hujayralar ancha ko'payib ketadi. Bu ko'payish, odatda, kam tabaqalangan satellitlarning bo'linishi hisobiga bo'ladi. Yosh muskul hujayralari paydo bo'lishi bilan birga ularning boshqa struktura elementlari ham takomillashib boradi.

Muhokama uchun savollar:

1. Ko'dalang yo'lli muskullarning tuzilishi qanday?
2. Ko'dalang yo'lli muskullarning qisqaruvchi apparati qanday tuzilgan?
3. Ko'dalang yo'lli muskullarning tayanch va trofik apparatiga nimalar kiradi?
4. Ko'dalang yo'lli muskullarning regeneratsiyasi qanday kechadi?

3-savol bo'yicha dars maqsadi: Yurakning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 3.1. Yurakning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi tuzilishini izohlab bera oladi.
- 3.2. Yurakning ko'ndalang yo'lli muskullarini boshqa muskullardan ajrata oladi.

Uchinchi savolning bayoni.

Yurak muskuli bajaradigan vazifasiga va mikroskopik tuzilishiga ko'ra yuqorida aytib o'tilgan muskullarga o'xshaydi. Bu muskul silliq muskullarga o'xshab ritmik ravishda qisqarib charchamaydigan xususiyatga ega. Muskul hujayralarining tarkibi ham shunga moslashgan. Innervatsiyasi ham odam yoki hayvoilar ixtiyoriga bog'liq emas, markaziy bosh miya orqali muttasil boshqarib turiladi.

Mikroskopik tuzilishi ko'ndalang yo'lli boshqa muskullarnikiga o'xshaydi. Masalan, uning miofibrillalarida anizotrop va izotrop disklar va ularning o'rtasida telofragma va mezofragmalar bor.

Hozirgi zamonaviy elektron mikroskoplar yordamida olib borilgan tadqiqot ishlari shuni ko'rsatdiki, yurak muskuli o'ziga xos nozik mikroskopik tuzilganligi bilan boshqa muskullardan qisman farq qilar ekan. Masalan, u tolachalardan emas, balki zanjirsimoi shaklda bir-biriga birikib ketgan uzun muskul hujayralaridan tarkib topgan. Binobarin, uzunchoq shakldagi muskul hujayralari tsitoplazmasining o'rtasida asosan yadro joylashgan bo'lib, miofibrillasi periferiya qismida yotadi. Miofibrillalarda xuddi skelet muskullari tolachalaridagidek qora va oq disk uchraydi.

Miofibrillalari ingichka (aktin) va yug'on (miozin) protofibrillalardan tashkil topgan. Ular xuddi skelet muskulaturasidagiga o'xshab sarkolemma ichida geksagonal shaklda joylashadi. Miofibrillalar oralarida mitoxondriylar (sarkosomalar) nisbatan ko'p uchraydi. Xarakterli tomoni shundaki, bu erda mitoxondriylarning kriptalari ko'p uchraydi. Bundan ma'lum bo'ladiki, muskul to'qimasida oksidlanish jarayoni nihoyatda tez boradi natijada jadal ravishda ATF (adinozintrifosfat) ishlab chiqarila boshlaydi.

Chuqur tekishrirlardan ma'lum bo'lishicha, har bir muskul hujayrasining chegarasi bu – qo'shimcha chiziq bo'lib, ularni bir-biridan ajratib turishda xizmat qiladi. Binobarin, har bir hujayra territoriyasi shunday chiziq bilan ajralib turadi. Bu chiziq, odatda, to'planuvchi ikkita hujayraning plazmolemmalari tutashishidan hosil bo'ladi. Plazmolemmalar orasida juda kichkina bo'shliq ham bor. Plazmolemmalar bir-biriga barmoqsimon o'simtalar yordamida birikadi. Sarkoplazma ichida boshqa elementlardan tashqari, o'ziga xos strukturalar bo'lib, ular hujayralar qisqarishida aktiv ishtirok etadi. Ularga *sarkoplazmatik to'r* deyiladi. Nozik tuzilishiga ko'ra, u ham xuddi skelet muskulaturasining membrana apparati to'qimasiga o'xshash bo'ladi. Sarkoplazmatik to'r o'ziga mustaqil ikki xil strukturadan tashkil topgan. Ulardan birinchisi miofibrillalar bo'ylab uzunasiga joylashgan bo'lib, boshqa hujayralardagi endoplazmatik to'r vazifasini bajaradi. Ikkinchisi, muskul tolasiga ko'ndalang joylashgan «T» sistema strukturasini tashkil etadi. Ayrim joylarda bu struktura sarkolemmaga ham tutashib turadi. U organizmda ta'sirni tashqaridan muskul ichkarisiga uzatilishini ta'minlaydi.

Yurakning ritmik ravishda qisqarib turishi unda boradigan fiziologik regeneratsiyani ham bir yo'la ta'minlab turadi. O'z vazifasini o'tab bo'lgan hujayralar regeneratsiya jarayonida yangilari bilan almashinib turadi. Yurakning muskul hujayralari ham, odatda, ko'payish xossasiga ega.

Zavarzin fikriga tayanadigan bo'lsak yurakning muskul to'qimasi ontogenezda splanxatam vistseral varag'ining alohida epiteliy qismlaridan hosil bo'ladi. Murtak miokardining sodda hujayra tolachalari sistemasini shakllantiruvchi hujayralarining tabaqalanishi ontogenezning dastlabki bosqichlaridayoq yuzaga keladi.

Shikastlangan miokard miotsitlari, odatda, nobud bo'ladi. Binobarin, miokard reparatsiyasi uch xil mexanizm orqali ro'yobga chiqadi:

1) miotsitlar shikastlangan joyda zich chandiqli biriktiruvchi to'qima hosil bo'ladi; 2) shikastlanmagan va demak nobud bo'lmagan miotsitlar gipertrofiyalanadi; 3) ixtisoslashgan miotsitlar qisman differentsiyalanadi va mitoz yo'l bilan bir marta

bo'linadi, bu hodisa faqat shikastlangan sohada yuz bermay, balki yurak muskullarining boshqa sohalarida ham yuzaga keladi. Chunonchi, tajribada kalamushning yurak qorinchasida infarkt yuzaga keltirilganda yurak bo'lmachasidagi miotsitlar ko'plab mitotik bo'linish tsiklini boshidan kechiradi. Vaholanki, bo'lmacha shikastlangan qorinchadan ancha uzoqda turadi.

Ma'lum bo'lishicha, odam va hayvonlarning yuragida miokard infarkti yuz berganda o'lgan muskul to'qimasi o'zni ana shu mexanizmlar orqali aniqlanadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Yurakning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi qanday tuzilgan?
2. Yurakning ko'ndalang yo'lli muskullarining skelet muskullaridan farqli taraflari nimadan iborat?
3. Miokard reparasiyasi necha xil mexanizmida ro'y beradi?

4-savol bo'yicha dars maqsadi: Silliqlik muskul to'qimasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 4.1. Silliqlik muskul to'qimasining tuzilishini izohlab bera oladi.
- 4.2. Silliqlik muskul to'qimasini boshqa muskullardan ajrata oladi.

To'rtinchi savolning bayoni.

Odamda va umurtqali hayvonlarda sillikli muskul to'qimasi asosan ichki organlarda bo'lib, ular harakatni ta'minlaydi. Masalan, ichki organlarga ovqat hazm qilishi va nafas olish sistemasi organlari, ajratish organlari hamda qon tomirlar va limfa tomirlarining harakatini ta'minlovchi muskullar kiradi. Umurtqasiz hayvonlardan bo'g'imoyoqlilar hamda oyoqli molluskalardan tashqari, barcha jonivorlar muskulaturasini tashkil etadi. Silliqlik muskullar, odatda, ritmik qisqarib, charchash xususiyatiga ega emas. Tuzilishiga ko'ra, ularning asosiy qismi duksimon shakldagi muskul hujayralaridan tashkil topgan. Hujayralarning uzunligi 20–100 mk diametri 10–20 mk ga teng. Ayrim fizologik holatlarda, masalan, homiladorlikda bachadon sillikli muskullarining hujayrasi 500 mk ga cho'zilishi va bola tug'ilgandan so'ng o'z holiga qaytishi mumkin. Markazida bitta yadrosi bor. Ayrim organlar, masalan, bachadon muskulaturasi hujayralari uchlari tarmoqlangan shaklda bo'lib, har bir hujayra ustki tomonidan miolemma qobig'i bilan o'ralgan. Uning ustiga esa bazalmembrana yopishib turadi. Unga tashqaridan hujayralar orasida uchraydigan kollagen va retikula tolachalari tutashib turadi. Bular muskul to'qimasining tayanch apparati qismiga kiradi.

Elektron mikroskopda ko'rilganda muskul hujayralarining ustki qismida pinotsitoz pufakchalariga o'xshagan ko'p miqdorda plazmolemma bo'rtiqlari borligi ko'rinadi. Ma'lum bo'lishicha, ana shu plazmolemma bo'rtiqlari orqali hujayra ichiga har xil moddalar kirib, hujayraning qisqarishini va harakatini ta'minlaydi.

Silliqlik muskul hujayrasining asosini uning tsitoplazma qismini to'ldirib turuvchi miofilament yoki protofibrillalar tashkil etadi. Ular tsitoplazmada bir-biriga nisbatan mustaqil va parallel joylashgan bo'lib, har bir tolasi alohida mustaqil harakat qilishga moslashgan. Hozirgi vaqtda hujayra tarkibida uch xil protofibrilla (miofilament)

tolachalari bo'lishi aniqlangan: *aktin tolachalar, miozin tolochalar, oraliq tolachalar*. Asosan aktin va miozin tolachalar qisqarib, bo'shashib hujayralar harakatini ta'minlaydi. Oraliq protofibrillar esa tutamcha holida joylashgan bo'lib, o'zidai chiqargan o'simtalari yordamida bir-biri bilan birikib miotsit to'rini hosil qiladi va qisqargan muskul tolachalarini dastlabki holiga qaytaradi. Bundan tashqari, ular tolachalarni normadan tashqari ortiqcha qisqarishdan saqlaydi.

Shuningdek silliq muskul hujayralarining atrofida kollagen va elastik tolachalardan tarkib topgan to'rsimon qobiq bo'lib, u ham tayanch vazifasini bajaradi.

Silliq muskul hujayralari tarkibida o'ziga xos qisqarishni ta'minlab beruvchi uch xil oqsil moddalar: *aktin, miozin va protomiozin* topilgan. Ular muskullar qisqarishi jarayonida ularni energiya bilan ta'minlaydi. Shu sababli ham silliq muskul hujayralari tarkibida bu uchala oqsil doim bo'ladi.

Silliq muskullarni qon bilan ta'minlaydigan tomirlar sistemasiga biriktiruvchi to'qima tarkibidagi yirik muskul hujayralarining tutamlari oralig'ida uchraydigan nisbatan mayda va bevosita hujayralar orasida joylashgan kapillyarlar to'rini tashkil etuvchi tomirlar kiradi.

Organizm qarib borgan sari boshqa organlarda bo'lganidek silliq muskullarda ham o'zgarishlar sodir bo'la boshlaydi. Masalan, muskul hujayralari yupqalashib borgan sari ichka organlarning muskul qavatlarini ham yupqalashadi, natijada uning cho'ziluvchanligi cheklanadi, binobarin, atrofidagi kollagen va elastik tolachalarning cho'ziluvchanligi ham, egiluvchanligi ham shu bilan kamayadi. Silliq muskul hujayralarining dastlabki rivojlanishi ham embrion mezenxima hujayralarining mioblastlarga aylanishidan boshlanadi. Embrionning rivojlanish davrida mezenximaning silliq muskullar hosil bo'ladigan qismidagi hujayralari shiddat bilan bo'lina boshlaydi. Buning natijasida hosil bo'lgan hujayralar bir-biridan uzoqlashib ketmay duksimon shaklga kiradi.

Shu bilan bir vaqtda hujayra tsitoplazmasida ham tabaqalanish jarayoni kechib, protofibrinlar hosil bo'la boshlaydi. Ulardan esa birlamchi muskul hujayralari – mioblastlar vujudga keladi. Keyinroq borib protofibrinlar ko'payib, tsitoplazmani to'ldiradi va mioblastlarning silliq muskul hujayralariga aylanadi.

Embrion hayotining to'qqizinchi haftasida ayrim ichki organlarning silliq muskul qavatlarining to'qimalari etarli darajada tabaqalanib bo'ladi. Shu bilan bir vaqtda muskul hujayralari va bog'lamchalari orasida qon tomirlari bilan nerv tolalarini hosil qiluvchi biriktiruvchi to'qima rivojlanadi.

Silliq muskul to'qimalari ham boshqa to'qimalarga o'xshab, fiziologik va reperativ regeneratsiyalanish xususiyatiga ega. Muskulning vazifasini o'tib bo'lgan yoki atropiyalangan hujayralar qayta ko'paya boshlaydi va kerakli joylarni to'ldirib turadi. Ayrim vaqtlarda muskul hujayralari kam tabaqalangan biriktiruvchi to'qima hujayralaridan ham hosil bo'lishi mumkin.

Silliq muskul hujayralari sharoitga qarab, fiziologik jihatdan juda yaxshi moslashadi. Masalan, xomiladorlik davrida bachadonning silliq muskul hujayralari o'zidan uch marta ortiq cho'zilib, yana o'z holiga qaytadi. Hujayralar cho'zilgan vaqtda ularni to'rsimon shaklda o'rab turgan tolachalar ham birga cho'zilib hujayraning strukturasini buzilishdan saqlaydi. Shuni aytib o'tish kerakki,

regeneratsiya jarayonida silliq muskul hujayralari bilan birga biriktiruvchi to'qima hujayralari ham regeneratsiyaga uchraydi. Ayrim vaqtlarda bular bir-biriga o'xshab ketishi ham mumkin. Masalan, silliq muskul to'qimalarida hosil bo'lgan o'sma-mioma biriktiruvchi to'qima o'smasi fibromaga aylanib ketishi mumkin.

Muhokama uchun savollar:

1. Silliq muskul to'qimasi qanday xususiyatlariga ko'ra ko'ndalang yo'lli muskullardan farq qiladi?
2. Silliq muskul to'qimasi tarkibida necha xil oqsil moddalar mavjud?
3. Silliq muskul to'qimasi dastlabki rivojlanishi qayerda ro'y beradi?

5-savol bo'yicha dars maqsadi: Umurtqasiz hayvonlar muskul to'qimasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 5.1. Umurtqasiz hayvonlar muskul to'qimasining tuzilishini izohlab bera oladi.
- 5.2. Umurtqasiz hayvonlar silliq va ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalarini bir-biridan farqlay oladi.

Beshinchi savolning bayoni.

Umurtqasiz hayvonlar organizmida ham umurtqali hayvonlardagidek muskullar har xil bo'ladi. Ular bajaradigan vazifasiga, mikroskopik tuzilishiga va qaerda joylashganiga qarab farq qilinadi.

Ularning ham hujayralari tarkibida trofik qisqartiruvchi elementlar bo'ladi. Chunonchi, trofik elementlardan-mitoxondriy, Gol'ji kompleksi, endoplazmatik to'r elementlari, yadro va ayrim hujayra kiritmalarida glikogen bor, hujayralarning qisqarishini ta'minlovchi elementlardan miofibrillalar, yoki protofibrillalar mavjud. Ularning yo'g'onligi 50–200 A ga teng, ayrimlari 1000 A, yo'g'onlari ham bo'lishi mumkin. Aktin va miozin oqsillari bo'ladi.

Umurtqasiz hayvonlarning muskul to'qimasi uch xil: muskul to'qimasi, ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi, oraliq yoki ikki yoqlama qiyshiq chiziqli muskul to'qimasi bo'ladi.

Umurtqasiz hayvonlarning silliq muskul to'qimasi. Silliq muskul to'qimasi umurtqasiz hayvonlarda, ayniqsa, kovakichlilar, taroqlilar, turbellyariyalar, mollyuskalar va ninatanlilarda turli xil ko'rinishda bo'ladi. Ularning aksariyati tana va vistseral muskul apparatlarini hosil qiladi. Masalan, priapulid va boshoyoqlilarning barcha vistseral muskullari mana shu silliq muskul to'qimalaridan iborat. Kelib chiqishi, ya'ni evolyutsion taraqqiyoti jihatidan ular epiteliy muskul hujayralaridan rivojlangan qadimgi birlamchi muskul to'qimalaridan tarkib topgan. Zavarzin fikricha, silliq muskul to'qimalari ikki guruhga: a) tsitoplazmasida zich tanachalar-diska o'xshash strukturalar yaxshi rivojlangan silliq muskullar strukturasiga ingichka protofibrillalar birikib turadi; b) tsitoplazmasida bunday morfologik strukturalar bo'lmaydigan silliq muskullarga bo'linadi. Birinchi xil 193 silliq muskullar ayniqsa keng tarqalgan, mollyuskalarda esa yaxshi o'rganilgan. Ikkinchi xil silliq muskullar tuban ko'p hujayrali hayvonlardagina bo'ladi va kamroq o'rganilgan.

Birinchi xil silliq muskullar, masalan, mollyuskalarda hujayralardan tuzilgan. Ularning mikroskopik ko'rinishi urchuqsimon. Plazmolemmalari ustida o'ziga xos membrana ajralib turadi. Hujayralar mana shu membrana orqali yarim desmosom strukturalar bilan bog'lanib turadi. Hujayralar tutam bo'lib to'planib turadi yoki hujayralararo moddalar qavatlaridan iborat qatlam hosil qiladi. Mollyuskalar tanasidagi silliq muskul hujayralari tutamlari elastik va kollagen tolachalar yordamida skelet strukturalari bilan bog'lanib turadi va hokazo.

Umurtqasiz hayvonlarning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi. Umurtqasiz hayvonlarda ko'ndalang yo'lli muskul tolalari bir-biri bilan chegarasini aniqlab bo'lmaydigan darajada har tomonlama yopishgan holda uchraydi. Bunday tuzilishga simplast tuzilish deyiladi (*sima*–birga va *plast*–yopishgan, hosil bo'lgan). Chunonchi, bo'g'imoyoqlilarning ko'pgina harakatlanish muskullari mana shu turdagi muskullarga kiradi. Umurtqasiz hayvonlardan esa, spifomeduza soyabonining halqasimon muskullari, chuvalchang muskullari va qanotli mollyuskalarning qanotlaridagi muskullar shular jumlasidandir. Adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga qaraganda, muskullarning ko'ndalang yo'lli tuzilishi faqat skelet muskullariga xos emas. Aksincha, bunday tuzilish hayvonlarning har xil murakkab ekologik sharoitga moslashib yashashi natijasida yuzaga keladigan morfologik-fiziologik o'zgarishdir. Masalan, birlamchi traxeyalilarda somatik muskullar silliq muskul to'qimasidan tashkil topgan bo'lsa, ularga ancha yaqin bo'lgan hasharotlarda ko'ndalang yo'lli muskullardan tarkib topgan yoki har xil mollyuskalarning adduktorlarida silliq, ko'ndalang yo'lli va ikkiyoqlama qiyshiq chiziqli muskullarni uchratish mumkin. Bular aktivligiga qarab uch xil morfologik tuzilishga ega bo'ladi. Shuning uchun ko'ndalang yo'lli muskullar organizmning evolyutsion rivojlanishi davrida paydo bo'ladi deymiz. Umurtqasiz hayvonlar ko'ndalang yo'lli muskullarining mikroskopik va ultramikroskopik tuzilishi deyarli umurtqali hayvonlarnikiga o'xshash bo'ladi.

Ikki yoqlama qiyshiq chiziqli muskul to'qimasi. Ikkiyoqlama qiyshiq muskullar ko'ndalang yo'lli muskullardan o'ziga xos tomonlari, shuningdek mustaqil evolyutsiyasi bilan farqlanib turadi. Bu xildagi muskullarda miofibrillalar ichidagi protofibrillalar joylashishida o'zgarishlar bo'ladi. Tuzilishi va bajaradigan vazifasiga ko'ra ular silliq va ko'ndalang yo'lli muskullarga o'xshash bo'ladi. Shuning uchun bu muskullar *oraliq muskullar* ham deyiladi. Bunday muskul to'qimalari mollyuskalarning (masalan, midiya va ustritsalarning) yopqich muskulaturasini hamda zuluklarning ayrim muskullarini tashkil etadi. Elektron mikroskop yordamida tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, ularning miofibrillalari hujayra o'qiga nisbatan parallel holda joylashgan. Ular qisqarishi jarayonida ichidagi yo'g'on va ingichka protofibrillalar yuqoriga yoki pastga surilib qiyshiq chiziqlar hosil qiladi. Mana shu xususiyati tufayli ular chuvalchangsimon harakatlana oladi. Ayrim qiyshiq muskullarning hujayralari nerv sistemasi bilan ham bog'lanadi. Masalan, nematodalar, ninatanlilar va lantsetniklarning muskul hujayralari uzun-uzun o'simtalar hosil qiladi. Ular markaziy nerv sistemasi tomon yo'nalib, u erda nerv-muskul sinapslarini hosil qiladi. Bundan ko'rinadiki, muskullarga nervlar emas, balki nervlarga muskullar o'z o'simtalarini bilan tutashib markaziy nerv sistemasidan axborot olib turadi. Shunday qilib, umurtqasiz hayvonlarda har xil muskul to'qimalari

uchragani bilan ular morfologik tuzilishi jihatidan bajaradigan vazifasiga moslashgan bo'ladi. Umurtqasiz hayvonlarning muskul to'qimalari umurtqalilarnikiga nisbatan ancha tuban, ya'ni sodda tuzilgan bo'ladi. Bunga asosiy sabab umurtqali hayvonlar uzoq, murakkab evolyutsion rivojlanish va ekologik moslanish bosqichini boshdan kechirganligidir.

Muhokama uchun savollar:

1. Umurtqasiz hayvonlarning silliq muskul to'qimasi qanday tuzilgan?
2. Umurtqasiz hayvonlarning ko'dalang yo'lli muskul to'qimasi qanday tuzilgan?
3. Ikkiyoqlama qiyshiq chiziqli muskul to'qimasini izohlab bering.

Mavzuga bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.

1. Muskul to'qimasining evolyusion kelib chiqishi.

Mavzuga oid adabiyotlar:

Asosiy adabiotlar ro'yhati

1. Кодиров И.К. Гистология «Ўқитувчи» Тошкент. 1993.
2. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991
3. Хамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие, 1985.
4. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва, 2002.
2. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительной ткани. М., Наука, 1976.
3. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.
4. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва, Высшая школа, 1962.

8-Mavzu: NERV TO'QIMASI

Fanni o'qitish texnologiyasi:

“Nerv to'qimasi” mavzusidagi ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

№	Bosqichlar va bajariladigan ish mazmuni	Amalga oshiruvchi shaxs,vaqt
1	Tayyorlov bosqichi 1.1.Dars maqsadi: Nerv to'qimasi haqida ma'lumot berish. 1.2.Identiv o'quv maqsadlari. 1.2.1. Nerv to'qimasini izohlab bera oladi. 1.2.2. Neyronlarni tuzilishiga ko'ra klassifikasiyalay oladi. 1.3. Asosiy tushunchalar: reseptorlar, neyron, akson, dendrit, unipolyar, bipolyar, multipolyar neyronlar,	O'qituvchi

	<p>neyrofibrillalar, tigroid modda, bazofil modda, mielin parda, Ran've bo'g'ilmalari, sinapslar, Merkel disklari, Meysner tanachasi, Krauze kolbasi, neyrogliya.</p> <p>1.4. Dars shakli: guruh va mikroguruhlarda ishlash, hikoya qilish</p> <p>1.5. Metod va usullar: Kuzatish, suhbat, mulyajlardan va tablisalardan foydalanish.</p> <p>1.6. Kerakli jihozlar: ko'rgazmali qurollar, mulyajlar, tablisalar.</p>	
2	<p>O'quv mashg'ulotini tashkil qilish bosqichi:</p> <p>2.1. Mavzu e'lon qilinadi.</p> <p>2.2. Ma'ruza boshlanadi, asosiy qismlari bayon qilinadi.</p>	O'qituvchi, 15 minut
3	<p>Guruhda ishlash bosqichi:</p> <p>3.1. Talabalarga muammoli savol beradi.</p> <p>3.2. Talabalar fikri eshitiladi, boshqa talabalar bahsga chaqiriladi.</p> <p>3.3. Umumiy xulosalar chiqariladi.</p> <p>3.4. Umumiy xulosaga kelinadi</p>	O'qituvchi-talaba 40 minut
4	<p>Mustahkamlash va baholash bosqichi:</p> <p>4.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nerv to'qimasi qanday hujayralardan tarkib topgan? • Neyron o'zidan chiqqan o'simtalar soniga ko'ra qanday turlarga bo'linadi? • Nerv tolalari qanday guruhlariga bo'linadi? • Mielinli va mielinsiz nerv tolalari haqida nima bilasiz? • Sinapslar qanday tuzilmalar hisoblanadi? • Reseptorlar qanday guruhlariga bo'linadi? • Neyronlararo sinapslar necha xil bo'ladi? • Neurosekretor hujayralar mahsulotining tarkibiga ko'ra necha guruhga bo'linadi? <p>4.2. Eng faol talabalar (baholash mezoni asosida) baholanadi.</p>	O'qituvchi 15minut
5	<p>O'quv mashg'ulotini yakunlash bosqichi:</p> <p>5.1. Talabalar bilimi taxlil qillinadi.</p> <p>5.2. Mustaqil ish topshiriqlari beriladi.</p> <p>5.3. O'qituvchi o'z faoliyatini taxlil qiladi va tegishli o'zgartirishar kiritadi.</p>	O'qituvchi 10 minut

Asosiy savollar:

1. Nerv to'qimasi haqida umumiy ma'lumot.
2. Nerv uchlari.
3. Neurosekretor hujayralar.
4. Neyrogliya.
5. Neyrv to'qimalarining rivojlanishi va regenerasiyasi

Mavzuga oid tayanch tushunchalar va iboralar: *reseptorlar, neyron, akson, dendrit, unipolyar, bipolyar, multipolyar neyronlar, neyrofibrillalar, tigroid modda, bazofil modda, mielin parda, Ran've bo'g'ilmalari, sinapslar, Merkel disklari, Meynsner tanachasi, Krauze kolbasi, neyrogliya.*

Mavzuga oid muammolar:

1. Nerv to'qimasi hujayralarining regenerasiyasi.

1- savol bo'yicha dars maqsadi: Nerv to'qimasi haqida umumiy ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari.

1.1. Nerv to'qimasini ta'riflab bera oladi.

1.2. Nerv hujayralarini klassifikasiyalay oladi.

Birinchi savol bayoni.

Nerv to'qimalari ja'mi bir butun bo'lib, organizmda yuqori darajada ixtisoslashgan va takomillashgan murakkab nerv sistemasini tashkil etadi. Bu sistema har qanday tashqi va ichki ta'sirni qabul qilib, markaziy nerv sistemasiga etkazib berish va u erda analiz-sintez jarayonida hosil bo'lgan javob impulsini (reaktsiyasini) harakat organlariga etkazib berish kabi o'ta murakkab vazifani bajaradi. Demak nerv sistemi orqali organizmda doimo tashqi va ichki muhit bilan uzluksiz bog'lanish bo'lib turadi.

Ma'lumki, organizmning tashqi va ichki organlarida har xil ta'sirni qabul qiluvchi apparatlar—*retseptorlar* joylashgan. Tashqi ta'sirni qabul qiluvchi retseptorlar *eksteroretseptorlar*, ichki ta'sirni qabul qiluvchi retseptorlar *interoretseptorlar* deyiladi. Yuqorida aytib o'tilganidek, tashqi va ichki retseptorlar qabul qilgan ta'sir impuls tariqasida markazga intiluvchi nerv (afferent) hujayralari (neyronlar) orqali tezda markaziy nerv sistemasiga (MNS) etkaziladi. U erda analiz-sintez qilinib, javob impulsi harakat neyronlari, ya'ni markazdan qochuvchi (efferent) neyronlar orqali harakat organlariga (muskul yoki bezlarga) etkaziladi. Shundan keyin bu organlar qisqaradi yoki bo'shashadi, bezlari esa mahsulot (sekret) ishlab chiqaradi,

Hayvonlar tashqaridan qabul qiladigan impulslarning analiz-sintezi bilan atrof-muhitda o'zining turgan joyi va yo'nalishini aniqlab oladilar. Odam esa dunyo sirilarini chuqur o'rganib chiqib o'rgangan narsa-hodisalarni amalda qo'llaydi.

Nerv to'qimasi tarkibida faqat sezuvchi (markazga intiluvchi) va harakat (markazdan qochuvchi) nervlari uchrab qolmay, balki uchinchi guruh—oralik (assotsiativ) neyronlar ham uchraydi. Ular bir neyrondan ikkinchi neyronga impuls o'tkazish vazifasini bajaradi. Masalan, impulsni ular afferent neyrondan efferent neyronga o'tkazishi mumkin.

Umuman olganda, nerv to'qimasi ikkita katta tarkibdan: o'ziga xos vazifani bajaruvchi nerv hujayralaridan va to'qimada tayanch, trofik sekretor, himoya vazifalarini bajaruvchi bir necha xil neyrogliyadan (2) tashkil topgan. Bular hammasi bir butun holda organizmda morfologik va funktsional jihatdan yaxlit nerv sistemasini tashkil etadi.

Nerv hujayrasi (neyron). Nerv hujayrasi (neyrotsit yoki neyron) nihoyatda ixtisoslashgan murakkab morfologik tuzilishga ega bo'lib har xil tashqi va ichki ta'sirni qabul qilib, uni impulsga aylantirish va hujayra o'simtalari orqali uzatib berish xususiyatiga ega. Neyron tsitoplazma va yadro qismlarini tashkil etuvchi tanasi, ya'ni perikariondan hamda bir nechta o'simtalardan tarkib topgan. Ayniqsa uning o'simtalari juda ko'p bo'lib, ulardan bittasi uzun bo'ladi, mana shu uzuni *akson* yoki *neyrit* deyiladi. Neyrit orqali hujayra tanasidai boshqa nerv o'simtasiga yoki harakat organlariga impuls o'tkaziladi. Aksonning uzunligi bir necha mikrondan 1–1,5 metrgacha bo'lishi mumkin. Uning yo'g'on-ingichkaligi butun uzunligi bo'ylab bir xil. Ayrim vaqtlarda u yon tomonlarga o'simtalar chiqaradi, ularga *yon kollateral o'simtalar* deyiladi. Neyronning qolgan o'simtalari kalta bo'lib, ular *dendritlar* deyiladi. Dendritlar, odatda, hujayra tanasidan yo'g'on bo'lib chiqib, uchiga tomon ingichkalashib boradi. Ular ikkinchi nerv hujayrasi o'simtalari bilan tutashib, sinapslar hosil qiladi. *Sinaps* ikkita neyron o'simtalarining bir-biri bilan tutashgan qismidir. Ular impulsni bir neyronidan ikkinchi neyronga o'tkazish funksiyasini bajaradi. Ayrim vaqtlarda dendritning uchlari ta'sirni qabul qiladigan retseptorga aylanib, ta'sirni qabul qilishda ishtirok etadi.

Odam va hayvonlar organizmida uchraydigan neyronlar o'zidan chiqaradigan o'simtalarning soniga qarab quyidagilarga bo'linadi:

1. Unipolyar (latinch *unis*– bir degani) –bir qutbli ya'ni bir o'simtali neyronlar.
2. Bipolyar (latinch *bi*–ikki degani) –ikki qutbli ya'ni ikki o'simtali neyronlar.
3. Multipolyar (latinch *multum*–ko'p degani) –ko'p qutbli, ya'ni ko'p o'simtali neyronlar.

Unipolyar neyronlarning tanasidan, odatda, bitta o'simta chiqadi. Ular qatoriga dendrit o'simtalari paydo bolmaydigan neuroblast hujayralari kirishi mumkin. Unipolyar neyronlar asosan umurtqasiz hayvonlar organizmida uchraydi. Odam tanasida esa bunday neyronlar bo'lmaydi.

Bipolyar neyronlar qarama-qarshi qutblaridan ikkita o'simta chiqaradi. Bittasi akson, ikkinchisi dendrit vazifasini bajaradi. Bipolyar neyronlar ham odam organizmida kam uchraydi. Ular faqat ko'zning to'r pardasida, ichki quloqning spiral gangliyasida hamda hid bilish organlarida uchraydi. Bipolyar neyronlar ko'proq hasharotlar terisida bo'ladi. Ayrim adabiyotlarda psevdounipolyar neyronlar qatoriga qo'shib o'rganiladi. Buni yodda tutish kerak. Psevdounipolyar neyronlar tanasidan, odatda, bitta o'simta chiqib, so'ng u «T» harfi singari ikkiga ajraladi. Lekin o'simtaning o'zagi bitta bo'ladi. Shuning uchun ularni *psevdounipolyar* deyiladi. O'simtalarning bittasi dendrit vazifasini bajarsa, ya'ni ta'sirni qabul kilsa, ikkinchisi akson vazifasini o'taydi, ya'ni ta'sirni markazga etkazib berishda ishtirok etadi.

Multipolyar, ya'ni ko'p qutbli (tarmoqli) neyronlardan har tomonga qarab bir nechta o'simta chiqadi. Ularning bittasi, odatda, uzun bo'lib, akson vazifasini bajarsa, qolganlari mayda, kalta bo'lib, dendrit rolini o'ynaydi. Multipolyar neyronlarga orqa miyaning barcha harakat neyronlari kiradi.

Nerv hujayrasining morfologik tuzilishi. Nerv hujayrasi morfologik tuzilishiga ko'ra, tana, ya'ni perikarion va o'simtalardan tashkil topgan. Tana qismi yadro, tsitoplazma, organoidlar va o'ziga xos kiritmalardan iborat. O'simtalari esa akson va dendritlardan iborat. Yadrosi, odatda, yumaloq yoki oval shaklda bo'lib, har

bir hujayrada bitta bo'ladi, kamdan-kam ikkita yoki ko'p yadroli nerv hujayralari uchraydi. Masalan, prostata bezining nerv sistemasini tashkil qiluvchi neyronlarda ko'p yadroli nerv hujayralari bor. Ularning soni 15 tagacha etadi. Neyronlarda intensiv ravishda fiziologik jarayonlar kechishi natijasida yadro tarkibida xromatin moddasi kamroq bo'ladi. Bitta yoki ikkita RNK ga boy yadrochaga ega. Tsitoplazmasi (neyroplazmasi) tarkibida hamma organoidlar va spetsifik hujayra kiritmalari: mitoxondriylar, endoplazmatik to'r, Golji kompleksi (apparati), tsentrosoma, lizosoma, neyratubula va neyrofilimantalar, spetsifik elementlardan–neyrofibrillalar va tigroid moddalar uchraydi.

Neyrofibrillalar perikarion bo'shlig'i va o'simta ichini to'ldirib turadigan ingichka ipsimon o'simta bo'lib, kumush nitrat tuzi bilan bo'yalgan preparatlarda yaxshi ko'rinadi. Elektron mikroskopda aniqlanishicha, miofibrillalar nerv hujayrasining uzunasi bo'ylab joylashgan bo'lib, ko'ndalang kesimining diametri 500 A ga teng. Xarakterli tomoni shundaki, miofibrillalar hujayraning tana qismida har tomonga yo'nalgan, nozik chigallangan to'rsimop shaklda joylashsa, o'simtalarda bir-biriga nisbatan to'g'ri, parallel joylashgan bo'ladi. Tigroid modda faqat neyron perikarion va dendrit bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda zich joylashgan neyrofibrillalar tutami hosil qilgan shaklda ko'rinadi. Ayrim vaqtlarda esa tolachalar bir-biri bilan yopishgan bo'lishi mumkin, bu–uning eslab qolish xususiyatiga, fikrlash qobiliyatiga salbiy ta'sir qiladi.

Keyingi vaqtlarda elektron mikroskopda tekshirish shuni ko'rsatdiki, neyrofibrillalar to'rsimon shaklda joylashgan ikki xil mayda tolachalardan (fibrillalardan) tarkib topgan ekan. Ulardan birinchisi–diametri 60–100 A ga teng *neyroprotofibrillalar* yoki *neyrofilamentlar* bo'lsa, ikkinchisi–diametri 209–300 A ga teng neyronaycha yoki *neyrotubulalardir*. Bular kumush nitrat tuzi bilan bo'yalgan gistologik preparatlarda qo'shib ketib, yo'g'on miofibrillalarga o'xshab ko'rinadi. Tirik hujayralarda bu protofibrillalar deyarli ko'rinmaydi. Neyronaychalar oqsillardan tashkil topgan nozik struktura bo'lib, faqat elektron mikroskopda yaxshi ko'rinadi. Preparatlarni elektron mikroskop yordamida ko'rilganda ularni fiksatorlardan o'tkazish jarayonida neyronaychalar neyrofilamitlarga yopishib yo'g'on bir neyrofibrillalar tolasiga o'xshab ko'zga tashlanadi.

Tigroid modda nerv hujayrasining tsitoplazmasida uchraydigan o'ziga xos kiritma bo'lib, gistologik preparatlarda har xil kattalikda granula (donacha)larga o'xshab ko'rinadi. Oldin adabiyotlarda bular Nissel tanachalari deb yuritilar edi. Hozir esa bu modda tionin va ko'k toluidin bo'yoqlarda to'q bo'yalgani uchun *bazofil modda* deb ham yuritiladi. Tigroid modda faqat neyron perikarioni va dendrit o'simtasi tarkibida uchrab, akson (neyrit) tarkibida uchramaydi. Aksonning hujayradan chiquvchi o'zagida ham topilmagan. Tigroid modda tarkibida ko'p miqdorda ribonukleoproteid hamda ma'lum miqdorda glikogen va oqsil moddalar topilgan. Elektron mikroskopda tekshirish shuni ko'rsatdiki, tigroid modda asosan donador endoplazmatik to'r yig'igan joyda ko'p uchrar ekan.

Yuqorida aytib o'tilganidek akson tarkibida oqsil sintezlovchi organoidlar hamda tigroid modda bo'lmaydi. U erda hujayra o'simtasi o'q qismini tashkil qiluvchi neyrofibrillalardan tashqari, tanasidan aksonning uchi tomon sutkasiga millimetr va undan ham ko'proq tezlikda muttasil oqib turadigan hujayra plazmasi

bor. Tigroid modda miqdori hujayralarning fiziologik holatiga qarab doimo o'zgarib turadi. Neyronning fiziologik vazifasi kuchayganda yoki unga uzluksiz ta'sir qilinsa, tigroid modda asta-sekin kamayib borib, hatto yo'qolib ketishi mumkin. Aksincha, hujayraga dam berilsa, tigroid miqdori qayta yana tiklanadi. Nerv hujayralarida sodir bo'ladigan har xil patalogik jarayonlarda (yallig'lanish, intoksikatsiya, degeneratsiya va boshqa holatlarda) ham tigroid modda miqdori o'zgarib turadi. Demak ma'lum bo'lishicha, tigroid moddaning miqdori va sifati nerv hujayralarining fiziologik holatiga bevosita bog'liq bo'ladi.

Nerv hujayrasining o'simtali asosan tashqi va ichki ta'sirni markazga va u erdan javob impulsini harakat organlariga uzatib berish vazifasini bajaradi. Ular organizm nerv sistemasining bir butunligini ta'minlaydi. Nerv o'simtalarining o'rtasida uning o'q qismi yotadi, uning ustidan esa yumshoq parda o'rab turadi. Bunga *mielin parda* deyiladi. Ayrim nerv o'simtalarining pardasi bo'lmasligi ham mumkin, ya'ni o'simta faqat o'q qismdan tashkil topgan bo'ladi. Nerv hujayralari pardasi bor-yo'qligiga qarab ikkiga, ya'ni mielinsiz va mielinli nerv tolalariga bo'linadi.

Mielinsiz nerv tolalari ko'z, quloq hamda achchiq va chuchukni sezadigan organlar va vestibulyar apparatning nerv sistemasini tashkil etadi. Ular ko'pgina vegetativ nerv sistemasida uchraydi. Bu nerv sistemasi yuksak darajada ixtisoslashgan bo'lib, organizmning tashqi muhit bilan moslashishini ta'minlaydi. Har bir nerv tolasida tarkibida 3–20 tagacha o'q tsilindr uchraydi. Ayrim vaqtlarda boshqa neyronning o'q tsilindri ham qo'shib ketishi yoki ajralib boshqa neyronga o'tishi mumkin. Ularning bunday tuzilishiga kablesimon o'q tsilindrlar deyiladi. Har bir o'q tsilindr tashqi tomondan Shvann hujayralaridan (sinonimlari—lemmotsit, neyrolemmotsit, olegodendrolemmatsit, glial hujayralar) tashkil topgan yupqa parda bilan o'ralgan bo'ladi, mielin pardasi bo'lmaydi. Odatda, Shvann hujayralarining o'q qismini ikki tomondan (membranalari uzilmasdan) asta o'rab o'z ichiga oladi. Bu—fagotsitoz xususiyatiga ega bo'lgan hujayralarning mikroorganizmlarni ikki tomonidan o'rab qamrab olishga o'xshaydi. Zq hujayralari ikki yon tomonidan keluvchi Shvann hujayralarining uchlariga *mezakson* deyiladi. Nerv tolachasining tarkibidagi o'q tsilindrning soniga qarab mezakson ham bir nechta bo'lishi mumkin.

Oddiy mikroskopda mielinsiz nerv tolachalari xuddi o'q tsilindrdan tashkil topgan tutamlarga o'xshaydi. Ularning ustini o'rab turuvchi lemmotsitlar ham yadrosi bilan yaxshi ko'rinadi. Faqat ularning chegaralari va mezaksonlari ko'rinmaydi. Mielinsiz tolalardan impuls ancha sekin—1 mG'sek tezlik bilan o'tadi.

Mielinli nerv tolalari organizmda ko'p uchraydi. Masalan, periferik va MNS neyronlari mielinli nerv tolalaridan tashkil topgan. Xarakterli tomoni shundaki, mielin nerv tolalarida o'q tsilindrlar, odatda, bitta bo'lib, o'ziga tegishli mielin pardaga ega. Mielin parda asosan lipidlardan tashkil topganligi uchun osmiy kislotada yaxshi bo'yalib, mikroskopda to'q jigarrang bo'lib ko'rinadi. Aksonning ayrim qismlarida mielin modda uchramaydi. Bunday qismlar *bo'g'ilmalar* yoki *Ranve bo'g'ilmalari* deb yuritiladi. Har bir bo'g'ilma qo'shni Shvann hujayralari chegaralariga to'g'ri keladi. Tolaning ikki bo'g'im orasidagi qismi *mielinsiz segment* deb yuritiladi. Har bir tolaning muayyan oralarida mielin moddani qiyshiq holda kesib o'tgan oqish kesmani ko'ramiz, unga *Shmidt-Lanterman* qiyiqlari deyiladi.

Hozir zamonaviy elektron mikroskopda tekshirish usullari joriy qilinishi bilan nerv tolalaridagi bo'g'ilmalar, qiyiqlar va Shvann hujayralari hamda ular orasida joylashgan mielin qavatlarini batafsil o'rganish imkoniyati tug'ildi. Endi ma'lum bo'lishicha, har bir bo'g'ilma ikkita lemmotsitlarning, ya'ni Shvann hujayralarining chegarasi bo'lib, bu erda ko'plab mitoxondriy va mikrovorsinkalar bor.

Mielin qavati, odatda, nerv to'qimasining rivojlanishi davridan boshlab hosil bo'la boshlaydi. Bunda tolachalarni oldin lemmotsitlar ikki tomondan o'rab oladi, ya'ni mezakson hosil qiladi. Rivojlanishning so'nggi davrlarida o'q tsilindr atrofida mielin qavat hosil bo'ladi. Uning ustidan esa lemmotsit hujayralari o'rab turadi. Ilgarilari bu pardani o'ziga mustaqil Shvann hujayralaridan tashkil topgan parda deyilar edi. Shvann pardasining ustidan bazal membrana bilan biriktiruvchi to'qima pardasi o'rab turadi—unga *endonevriy* deyiladi. Mielinli nerv tolasidan impulslarning o'tish tezligi ancha yuqori –70–100 m/s.

Muhokama uchun savollar:

1. Nerv to'qimasi deb qanday to'qimaga aytiladi?
2. Neyronlar o'simtalarining soniga qanday guruhlariga bo'linadi?
3. Nerv hujayrasining morfologik tuzilishi qanday?

2-savol bo'yicha dars maqsadi: Nerv uchlari haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 2.1. Nerv uchlari nima ekanligini izohlab bera oladi.
- 2.2. Nerv uchlarini klassifikasiyalay oladi.

Ikkinchi savolning bayoni.

Barcha nerv hujayrasi tolachalarining uchi o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan strukturalar bilan tugallanadi. Bunga nerv oxirlari deyiladi. Bajaradigan vazifasi va morfologik tuzilishiga qarab nerv oxirlari uch xil bo'ladi: 1) harakat (effektor) nervi oxirlari; 2) sezuvchi nerv oxirlari (retseptorlar); 3) neyronlararo sinapslar.

Harakat (effektor) nervi uchlari

Effektor nerv uchlarini tashkil etuvchi neyronlarga orqa miya bilan bosh miya somatik neyronlarining harakat organlariga tutashgan uchlari kiradi. Ko'ndalang yo'lli muskul tolalaridagi harakat nervi uchlariga *nerv-muskul (aksomuskul) sinapslari* deyiladi. Aksomuskul sinapslari nerv tolasi uchida va muskul tolasida impulsni qabul qiluvchi o'ziga xos yuza, ya'ni qutb hosil qiladi. Nerv tolalari muskul tolalariga tutashishdan oldin mielin qavatini yo'qotadi, o'q tsilindr tarmoqlanib, so'ng sarkoplazma ichiga kiradi. Muskul tolalari ham shu erda o'zining ko'ndalang yo'lli tuzilishini yo'qotadi. Bu erda mitoxondriylar soni ko'p bo'ladi. Sarkoplazma bilan nerv uchlari o'rtasida kichik 50 A ga teng bo'shliq bo'lib, unga *sinaps bo'shlig'i* deyiladi. Bundan tashqari muskul tolalari mayda qatlam hosil qilib, ikkilamchi sinaptik bo'shliqlar hosil qiladi.

Nerv tolalarining ustini o'rab turgan biriktiruvchi to'qima muskul tolasining ustiki o'rab turuvchi biriktiruvchi to'qimaga tutashib ketadi. Aksonlar uchlarining membranasi tarkibida ko'p miqdorda atsetilxolin va noradrenalindan iborat mediatorlar uchraydi. Ular vaqt-vaqti bilan ta'sirga javoban sinaps bo'shliqlariga

chiqib turadi. U erda atsetilxolinestereza fermenti ta'sirida mediatorlar tezda parchalanib, ta'sir qilish kuchi chegaralanib turadi. Shu qisqa vaqt ichida impulslar muskul tolasiga o'tadi va uning harakatini ta'minlaydi.

Silliqliq muskullarda bu apparat ko'ndalang yo'lli muskullardagiga nisbatan ancha sodda tuzilgan. Bu erda ham nerv uchlari muskul hujayralariga tutashishdan oldin mielin qavatini yo'qotadi. O'q tsilindrlar qisman tarmoqlanib, muskul hujayrasi ustiga tutashadi, lekin sarkoplazma ichiga o'tmaydi. Tutashgan joyida nerv uchlari qisman yo'g'onlashib kengayadi. Bu erda ham impulsni sinaps bo'shlig'idagi mediatorlar o'tkazadi.

Sezuvchi nerv uchlari (retseptorlar). Tashqi va ichki ta'sirni, odatda, sezuvchi nerv uchlari qabul qiladi, ularni fanda *retsetorlar* deyish rasm bo'lgan. Binobarin, retseptorlar sezuvchi nerv uchlari bo'lib, ta'sirni qabul qilish va uni impulsga aylantirish, markaz tomon uzatib berish xususiyatiga ega. Hamma retseptorlar ikkita katta guruhga bo'linadi: 1) eksteroretseptorlar—ta'sirni tashqi muhitdan qabul qiladigan retseptorlar; 2) interoretseptorlar—ta'sirni organlarning ichki qismidan qabul qiladigan retseptorlar. Bundan tashqari, ta'sirni qabul qilish xarakteriga qarab, yana bir necha xil retseptorlar uchraydi. Masalan. issiq-sovuqni sezadigan retseptorlar (termoretseptorlar), baroretseptorlar (bosimni sezadigan), xemoretseptorlar (kimyoviy ta'sirni sezadigan), mexanoretseptorlar (mexanik ta'sirni sezadigan) va hokazo. Og'riqni sezuvchi retseptorlar ham shular jumlasiga kiradi. Ular og'riqni sezib, alohida ingichka mieliniz nerv tolalari orqali impulsni MNS ga uzatadi.

Sezuvchi nerv uchlari morfologik tuzilishiga ko'ra ikkita katta guruhga bo'linadi: 1) erkin sezuvchi nerv uchlari. Bunda o'q tsilindr nerv uchlarining tarmoqlari bevosita innervatsiya qilishi kerak bo'lgan to'qima xujayralari orasida yotadi (masalan, Merkel hujayralari, quyiga qarang); 2) erkin bo'lmagan sezuvchi nerv uchlari. Bunga nerv tolalarining hamma komponentlari, ya'ni o'q tsilindr tarmoqlari, ta'sirni qabul qilishga moslashgan gliya va epiteliy hujayralari kiradi.

Erkin bo'lmagan nerv uchlari, bundan tashqari, biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan o'ralgan-o'ralmaganligiga qarab ham ikkita bo'linadi: 1) kapsulaga o'ralgan nerv uchlari. Bunda nerv uchlari biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulaga o'ralgan bo'ladi; 2) kapsulaga o'ralmagan nerv uchlari—kapsulasi bo'lmaydi.

Yuqorida barcha nerv uchlari o'ziga xos fiziologik xususiyati va morfologik tuzilishiga ko'ra bir-biridan farq qiladi, deb aytib o'tgan edik shulardan ayrim nerv uchlari bilan tanishib chiqamiz.

Merkel disklari yoki hujayralari. Erkin nerv uchlariga kiruvchi bu nerv tolalari odatdagidek epiteliy qatlamiga kelib mielin qavatini yo'qotadi va oxirgi terminal tarmoqlari to'qima hujayralari ichiga tarqaladi. Buning xarakterli tomoni shundaki, bunday nerv uchlarida terminal tarmoqlardan tashqari, spetsifik o'zgarishga ega bo'lgan hujayralar ham uchraydi. Bunga *sezgi (idrok) disklari* yoki *Merkel hujayralari* deyiladi. Bu hujayralar oqish bo'yalgan tsitoplazma va yassilangan yadrosi hamda diametri 100 mk atrofidagi osmiofil donachalari bilan ajralib turadi. Nerv tarmoqlari ana shunday hujayralar bilan tutashib nozik to'r shaklida sezuvchi nervlar uchini hosil qiladi. Sezgi (idrok) disklari, odatda, teri epiteliysining sezish xususiyati kuchli bo'lgan joylarda ko'p uchraydi.

Fater-Pachen tanachasi. Biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulali sezuvchi nerv uchi bo'lib, ichki organlarda (ichak devorida, me'da osti bezi, tomirlar va bo'g'imlar atrofiga) bo'ladi. Ko'proq teri ostida uchraydi. Kapsulaning o'rtasida kolbasimon Shvann gliyasining o'zgargan ho'jayralaridan tarkib topgan, tarmoqlangan nerv uchlari joylashgan. Odatda, nerv tolasi kapsulaga kirish oldidan mielin qavatini yo'qotadi va ichiga faqat o'q tsilindrning o'zi kiradi. Plastinkasimon kapsula fibroblast hujayralari va spiral holda joylashgan kollagen tolachalardan hosil bo'lgan. Kapsula bilan kolbaning chegarasida, ya'ni dendritning uchi bilan kapsula ichki chegarasida kontakt bo'lishini ta'minlab turuvchi gliyalardan hosil bo'lgan hujayralar bor. Plastinkasimon tanachaga tekkan har qanday ta'sir tezda nerv uchlariga etkazib beriladi.

Meysner tanachasi. Bu ham biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulaga o'ralgan sezuvchi nerv uchlariga kiradi. Bunga *sezuvchi tanacha* yoki *Meysner tanachasi* deyiladi. Tanachada o'ziga nisbatan perpendikulyar holda oligodendrogliya hujayralari joylashgan. Kapsulasi nisbatan yupqa kollagen tolalalardan tashkil topgan. Boshqa tanachalarga o'xshab nerv tolasi tanachaga kirish oldida mielin qavatini yo'qotadi va kapsula ichida o'q tsilindr tarmoqlanib, gliya hujayralari yuzasidan qon oladi. Bunday sezuvchi tanachalar teri so'rg'ichlari tarkibida uchraydi.

Genital tanachalar jinsiy organlarda, organizmning boshqa joylarida, biriktiruvchi to'qima tarkibida ham uchraydi. Boshqa tanachalardan asosiy farqi shundaki, bunda kapsula tanachasiga odatdagidek bitta nerv tolasi kirmay, balki bir nechta nerv tolasi (2–3 tagacha) kiradi va ko'p miqdorda oxirgi tarmoqlarni hosil qiladi.

Krauze kolbasi ko'p tarmoqlangan bo'lib, bu ham tashqi biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula va uning ichida joylashgan oxirgi sezuvchi tarmoqlarni o'rab turuvchi neyrogliyal kolbadan tashkil topgan. Adabiyotlarda yozilishicha, bu tanacha issiq-sovuqni sezishda ishtirok etadi.

Skelet muskullaridagi retseptorlar morfologik tuzilishiga ko'ra boshqa nerv uchlariga qaraganda o'ziga xos tuzilishga ega. Ular *nerv-muskul duklari* deb ham yuritiladi. Ular tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan o'ralgan bo'lib, ichida bir nechta yo'g'on va ingichka muskul tolalari bor. Bu o'rinda skelet muskullari o'zining ko'ndalang yo'lli tuzilishini yo'qotgan. Tolachalar orasida o'ziga xos to'qima suyuqligi bo'ladi. Markazda joylashgan har bir muskul tolasi juda ko'p sezuvchi nerv uchlari bilan spiral shaklda chirmashib ketgan. Muskul tolachalarining ayrimlaridagi yadrolar to'p-to'p bo'lib turadi.

Shu xususiyatlarga asoslanib, ular *yadrolar xaltachasi* deyiladi. Boshqa muskul tolachalarida esa yadrolar tolacha bo'ylab uzunasiga zanjirga o'xshab joylashgan. Dukning kengaygan ko'p yadroli markazini ekvatorial zona deyiladi. Bu erda yadrolar to'p-to'p bo'lib joylashgan va tolalar uchi dukning qarama-qarshi qutblarida to'planadi. Tuzilishi jihatidan ular harakat nervi uchlariga, motor pilakchalariga o'xshaydi.

Neyronlararo sinapslar. Neyronlararo sinapslar nerv hujayrasi qismlarining biri bilan birikadigan joyi bo'lib, ular asosan uch xil bo'ladi.

1) *Aksosomatik sinaps*–birinchi neyronning akson o'simtasi ikkinchi somatik neyron tanasi bilan tutashgan joy.

2) *Aksodendritik sinaps*–bu, birinchi neyron aksoni bilan ikkinchi neyron dendriti o'simtasi tutashgan joy.

3) *Aksoaksonal sinaps*. Ikkita akson o'simtasi o'rtasida sodir bo'lib, ma'lum bo'lishicha, bunday sinapslardan qo'zg'atuvchi ta'sir o'tmaydi, ya'ni aksosomatik va aksodendritik sinapslardan o'tgan ta'sirni u tormozlab qo'yadi, deb taxmin qilinadi.

Sinapslarning shakli har xil bo'lishiga qaramay, ularning morfologik tuzilishi bir-biriga deyarli o'xshaydi. Aksonning harakatlanadigan uchi qisman kengayadi, ichida esa ko'p miqdorda, har xil kattalikda, ya'ni 400–900 Å ga teng pufakchalar paydo bo'ladi. Bularga *sinoptik pufakchalar* deyiladi. Bu erda mayda mitoxondriylar ham ko'p uchraydi.

O'simtalar o'rtasidagi sinapsda 200 Å ga tepg keladigan bo'shliq bo'lib, unga *sinapslararo yoriq* deyiladi. Unda spetsifik moddalar bo'lib, ularga *mediatorlar* deyiladi. Ularning vazifasi ta'sirning bir neyrondan ikkinchi neyronga o'tishini ta'minlashdir. Mediatorlar, odatda, nerv uchlaridan ajralib, sinaps bo'shlig'iga o'tadi. Neyronlar tipiga qarab mediatorlar har xil bo'ladi. Xuddi shuningdek ishlab chiqaradigan mediatorlariga qarab, neyronlar ham har xil bo'ladi:

1. *Xolinergik sinaps* (atsetilxolin ishlab chiqaradi).

2. *Adrenergik sinaps* (dofamin, noradrenalin, ya'ni katexollminlar ishlab chiqaradi).

3. *Serotonin - ergik sinaps* (serotonin ishlab chiqaradi).

4. *Peptiergik sinaps* (peptid va aminokislotalar ishlab chiqaradi).

Keyingi vaqtlarda bulardan tashqari, boshqa mediatorlar ham borligi aniqlandi, masalan, gistamin, glitsin shular jumlasidandir. Har bir sinapslarda presinaptik va postsinaptik qutblar bo'lib, presinaptik qutbdagi membranalarda yuqorida ko'rsatilgan mediatorlar ishlanib chiqadi. Postsinaptik membrana esa o'ziga xos oqsil modda ishlab chiqaradi.

5. *Elektrotonik sinaps*–bunda nerv hujayralari bir-biri bilan zich birikib, o'rtasida sinaptik yoriq deyarli qolmaydi.

Muhokama uchun savollar:

1. Sinapslar qanday tuzilmalardir?
2. Necha xil nerv oxirlari bo'ladi?
3. Reseptorlar necha guruhga bo'linadi?
4. Neyronlararo sinapslar asosan necha xil bo'ladi?

3-savol bo'yicha dars maqsadi: Neyrosekretor hujayralar haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 3.1. Neyrosekretor hujayralarni izohlab bera oladi.
- 3.2. Neyrosekretor hujayralarni mhsulotining tarkibiga ko'ra guruhlay oladi.

Uchinchi savolning bayoni.

Ma'lumki, neyrosekretor hujayralar umurtqali hayvonlardan tashqari, umurtqasizlarda ham uchraydi. Neyrosekretor hujayralar deyilishiga sabab o'zida mukoproteid yoki glikolipoproteid xossasiga ega bo'lgan sekret donachalarni tutgan neyronlardan iborat bo'lishidir. Endilikda ana shunday sekret ishlab chiqaruvchi

neyronlar *neyrosekretor hujayralar* deb yuritiladigan bo'ldi. Ular fiziologik jihatdan neyronlar belgilariga ega bo'lishi bilan birga bez hujayralari xususiyatlarini ham o'zida saqlagan bo'ladi. Binobarin, hosil bo'lgan sekretlar hujayra aksonlari bo'ylab oqib kelib, oxirgi shoxlangan erda hujayradan chiqadi. Bu o'rinda shuni aniq aytish kerakki, hujayra mahsulotlari (sekretlar) sinaps yorig'iga emas, balki bevosita qonga yoki miya suyuqligiga o'tadi. Tsitoplazma qismida sekret pufakchalari va donachalari bo'ladi. Umurtqali hayvonlarda bunday nerv hujayralari bosh miyaning gipotalamo-gipofizar qismida uchraydi hujyralarning sekreti umurtqasiz hayvonlarda metamorfoz va ximotofor vazifalarini bajaradi, ya'ni hujayralarning tashqi rangini belgilaydi.

Gipotalamus sohasidagi neyrosekretor hujayralar mahsulotining ximiyaviy tarkibiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi:

- 1) peptidergik hujayralar;
- 2) monaminergik hujayralar.

Nomidan ko'rinib turibdiki, birinchisi peptid gormonlar ishlab chiqarsa, ikkinchisi monamin gormonlar–noradrenalin, serotonin, dofamin ishlab chiqaradi.

Peptidergik gormonlar ishlab chiqaradigan neyrosekretor hujayralarni ham o'z navbatida ikkiga bo'lish mumkin:

a) vistserotrop gormonlar ishlab chiqaradigan hujayralar va b) adenogipofizotrop gormonlar ishlab chiqaradigan hujayralar. Bulardan vistserotrop gormonlar vistseral organlarga ta'sir qiladi. Bunday gormonlarga: vazopressinlar va ularning gomologlari kiradi. Adenogipofizotrop gormonlar esa adenogipofizning bezsimon hujayralari faoliyatini boshqarib turadi. Bular orasida adenogipofiz hujayralarining bez funktsiyalarini kuchaytirib turadigan liberin yoki aksincha susaytiradigan statinlar ham bor.

Monaminergik gormonlar ishlab chiqaradigan neyrosekretor hujayralar o'z neyrogormonlarni asosan gipofiz orqa bo'lagining portal tomir sistemasiga chiqaradi.

Shunday qilib, sut emizuvchi hayvonlarning gipotalamik neyrosekretor sistemasi tsitologik jihatdan ham, gistologik jihatdan ham nihoyatda murakkab differentsiyalangan sistemadir. Ular nerv sistemasi bilan ham, endokrin sistemasi bilan ham yaqindan bog'liq faoliyat ko'rsatadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Neyrosekretor hujayralar deb qanday hujayralarga aytiladi?
2. Neyrosekretor hujayralar mahsulotining tarkibiga ko'ra qanday guruhlarga bo'linadi?
3. Neyrosekretor hujayralarning ahamiyati nimadan iborat?

4-savol bo'yicha dars maqsadi: Neyroglialar haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 4.1. Neyrogliya hujayralarni izohlab bera oladi.
- 4.2. Neyrogliya hujayralarni klassifikasiyalay oladi.

To'rtinchi savolning bayoni.

Neyroglialar nerv to'qimalaridagi yordamchi struktura elementlari qatoriga kiradi. Ular nerv to'qimalarida tayanch, chegaralab turish gomeostatik himoya va

trofik vazifalarni bajaradi. Organizmning embrional rivojlanishi davrida neyrogliylar ektodermadan rivojlanadi.

Neyrogliya ikkiga bo'linadi: makroglia–gliotsitlar va mikroglia–glial makrofaglar. O'z navbatida makroglialar bir necha xilga bo'linadi: endimogliya, astrotsit–gliya, multipotentsialgliya va oligodendroglialar.

Makroglialar (gliotsitlar).

1. Astrotsitgliya (astrotsitlar) nerv to'qimasida ko'p bo'ladi va o'ziga xos tayanch vazifasini bajaradi. O'zi mayda bo'lishiga qaramay, talaygina o'simta chiqaradi. Ular asosan ikki xil: protoplazmatik (plazmatik) va tolali (fibroz) astrotsitlar bo'ladi.

Protoplazmatik (plazmatik) astrotsitlar asosan markaziy nerv sistemasining kulrang moddasi tarkibida bo'ladi. Hujayra tanasi yumaloq yoki oval bo'lib, tsitoplazmasida xromatin moddasi siyrak bo'lgan yadro joylashgan. Astrotsit tanasidan har tomonga ko'plab yo'g'on, bo'yiga kalta o'simtalar chiqadi. Tsitoplazmasi boshqa hujayralarnikiga nisbatan tiniq fibrillalari kam. Elektron mikroskop yordamida tekshirishlar tsitoplazmasida pritofibrillalar tutamlari borligini ko'rsatdi. Unda donador endoplazmatik to'r ham rivojlangan, lekin mitoxondriy nisbatan kam. Hujayra kiritmalaridan glikogen topilgan. Protoplazmatik astrotsitlar asosai chegaralab turish va trofik vazifalarni bajaradi.

Tolali (fibroz) astrotsitlar asosan markaziy nerv sistemasining oq moddasi tarkibida uchraydi. O'zidan uzun va kalta o'simtalar chiqarib, to'rsimon tuzilishga o'xshab turadi. Uzun o'simtalarning uchi bir oz kengayib kapillyar tomirlarga, kalta o'simtalar esa bosh miyaning yumshoq pardasiga borib tutashadi, shu erda u hujayra membranasi bilan chegaralab turish vazifasini o'taydi. Tsitoplazmasi tarkibida ko'plab argirofil tolachalar bor. Elektron mikroskopda tekshirib, unda pritofibrilla tutamlari bilan mikronaychalar borligi aniqlandi. Endoplazmatik to'r deyarli uchramaydi, mitoxondriy ham kam uchraydi. Umuman unda hujayra organoidlari kam rivojlangan bo'ladi.

2. Endimogliya (endimotsitlar) kubsimon, bir qator joylashgan hujayralardir. Asosan orqa miya kanali va bosh miya kanalchalarining ichki yuzasini xuddi epiteliy to'qimasiga o'xshab qoplab turadi. Hujayraning apikal qismida mayda kiprikchalar bo'lib, ular muttasil tebranib turadi va shu bilan orqa hamda bosh miya bo'shlig'idagi suyuqliklarni siljitib turadi. Uning bazal qismidan ham bir nechta uzun o'simta chiqib, miyaning oq va kulrang qismlaridagi nerv hujayralarining o'simtalar bilan tutashadi. Ba'zi hujayralar tarkibida sekretor pufakchalar topilgan, ular sekretini orqa miya suyuqligiga chiqarib beradi. Hujayraning tsitoplazmasi markazida joylashgan yadro atrofida yirik mitoxondriylar, yosh tomchilari va pigment donachalari uchraydi.

3. Oligodendroglia (olegodendrotsitlar) boshqa gliya hujayralariga nisbatan ko'p uchraydi. Markazni nerv va periferik nerv sistemasida nerv hujayralari bilan o'simtalarning ustini qoplab turadi. Bundan tashqari, ular nerv uchlarida ham bo'yilib, impulslarni qabul qilish va uzatishda aktiv ishtirok etadi.

Oligodendroglialarni elektron mikroskopda o'rganish shuni ko'rsatdiki, ularning tuzilishi nerv hujayralari tuzilishiga o'xshasada, lekin tarkibida neyrofilamentlar yo'q ekan. Hujayra tanasi yumaloq, undan bir nechta kalta o'simtalar chiqadi. Olegodendrotsitlar nerv va hujayra tolalari ustini xuddi Shvann hujayralariga (lemmotsitlarga) o'xshab o'rab turishda ishtirok etadi. Nerv hujayralarining

regeneratsiyasi va degeneratsiyasi jarayonida ishtirok etadi. Ma'lum bo'lishicha, bu gliya hujayralari qon tomirlar bilan bevosita aloqada bo'lib oziq moddalarni qayta ishlab nerv hujayralariga uzatadi.

4. Multipotentsial gliya mayda hujayra bo'lib, o'zidan talaygina o'simtalar chiqaradi. Uning boshqa gliya hujayralaridan farqi shundaki, bu hujayra yuksak darajada tabaqalanish va o'ta ko'payish xususiyatiga ega. Ayrim vaqtlarda u astrotsit va olegodendrotsit hujayralariga aylanadi. Bunday hollarda ularning tsitoplazmasi qismida shu hujayralarga xos mikronaychalar, glikogen, neytrofilamentlar, mikrostruktura elementlari paydo bo'ladi. Ba'zan esa multipotentsial gliya makrofaglarga ham aylana oladi. Gistoximiyaviy usul bilan tekshirishlar ularda nordon fosfat aktiv bo'lishini, lizosomalar ko'p ekanligini ko'rsatadi.

Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, multipotentsial hujayra katta organizmda kam tabaqalanadigan neyrogliya hujayralari qatoriga kiradi. Ular nerv to'qimada regeneratsiya hamda himoya vazifalarini bajarishda ishtirok etadi.

Mikroglialar (glial makrofaglar). Organizmning embrional rivojlanishi davrida mezenxima hujayralaridan hosil bo'ladi. Ular nerv to'qimasi tarkibida ko'p tarqalgan bo'lib, qon tomirlar atrofida fagotsitoz vazifasini bajaradi. Ko'pgina o'simtalar yordamida ko'chib yurish xususiyatiga ega, yadrosi yumaloq, xromatin moddasi ko'p. Ko'chib yurganida hujayra shakli o'zgaradi.

Muhokama uchun savollar:

1. Neyrogliya qanday struktura elementlari qatoriga kiradi?
2. Neyrogliya necha guruhga bo'linadi?
3. Gliositlar va glial makrofaglar bir-biridan qanday xususiyatlariga ko'ra farqlanadi?

5-savol bo'yicha dars maqsadi: Neyrv to'qimalarining rivojlanishi va regeneratsiyasi haqida ma'lumot berish.

Identiv o'quv maqsadlari:

- 5.1. Neyrv to'qimalarining rivojlanishini izohlab bera oladi.
- 5.2. Neyrv to'qimalarining regeneratsiyasi tushuntirib bera oladi.

Beshinchi savolning bayoni.

Nerv to'qimalarining rivojlanishi. Nerv to'qimalari organizmning embrional rivojlanishi davrida ektodermadan hosil bo'ladi, ya'ni dastlabki davrda ektodermaning dorzal qismida kam tabaqalangan, ko'payish xususiyatiga ega hujayralardan nerv plastinkalari hosil bo'ladi. Nerv plastinkalarining chetlari asta-sekin yo'g'onlashib borib nerv naychasiga aylanadi. Tsilindr shaklidagi hujayralar ko'payishi natijasida nerv naychasi qalinlashib uch qavatga bo'linadi: ichki–ependima qavati, o'rta–mantiya qavati (yoki yopqich qavat), tashqi–chekka vual qavati. Bu qavat asosan oldingi qavat hujayralarining o'simtalaridan tarkib topadi. Ikkinchi va uchinchi qavatlar birinchi qavatini tashkil etuvchi hujayralarning ko'payishi va boshqa joyga ko'chishi natijasida hosil bo'ladi. Bu qavat hujayralarida neyroblast, spongioblast hujayralari va neyroblast o'simtalar paydo bo'ladi.

Neyronlar hosil bo'lishida dastlab nerv sistemasining o'zagi deb atalmish neyrobblastlar hosil bo'ladi. Neyrobblastlarning o'simtali esa bir tomonga yo'nalib (o'sib) markaziy nerv sistemasi bilan periferik nerv sistemasi o'rtasida impuls o'tkazuvchi «yo'l» ga aylanadi. Neyroglia hujayralari paydo bo'lishida esa oldin spongioblastlardan ependima hujayralari, so'ng oligodendrotsitlar hosil bo'ladi. Oligodendrotsitlar bo'lsa, nerv naychasi tashqarisiga chiquvchi aksollar tutamiga qo'shiladi. Keyin yalang'och qolgan aksonlar asta-sekin nerv tolalariga aylanadi va hokazo.

Nerv to'qimalarining regeneratsiyasi. Nerv to'qimalari regeneratsiyasi haqida shuni aytish mumkinki, masalan, nerv tolasi shikastlansa, shikastlangan joyidan buyog'i degeneratsiyaga uchraydi, ya'ni ajrab qolgan o'simta kesigi yo'g'onlashib va ingichkalashib 2–5 kun deganda yorilib bo'lakchalarga bo'linib ketadi. Keyinchalik ko'p o'tmay, bu bo'lakchalar multipotentsial gliyalar, leykotsitlar va astrotsitlar ishtirokida fagotsitoz qilinadi va so'rilib ketadi. Qavat-qavat bo'lib turgan mielin qoldiqlarini esa yuqoridagi hujayralar qamrab oladi. Natijada ular tsitoplazmasida ko'plab qavatma-qavat mielinli tanachalar paydo bo'ladi. Neyronning shikastlangan joyidan buyog'idagi kesik o'simta emirilayotganda multipotentsial glial hujayralar bilan astrotsitlar nobud bo'lmaydi, aksincha, zo'r berib mitotik bo'lina boshlaydi. Nerv tolalarining qoldig'ini hazm qilib bo'lgach, uzun tasma hosil qiladi. Nariroq borib esa mana shu limfotsit tasmalaridan o'simtalar chiqadi, ulardan esa keyinchalik neyron tanasi bilan bog'lanadigan oraliq o'simtalar hosil bo'ladi. Shikastlangan nerv tolasi o'rnida shu usulda yangi tolalar hosil bo'ladi. Ammo markaziy nerv sistemasining shikastlangan joyida bunday mitotik bo'linish yuz bermaydi.

Demak, unda regeneratsiya jarayoni bormagan. Nerv to'qimasining hujayraviy regeneratsiyasi bo'lmasligi, hujayra ichki regeneratsiyasining bo'lishi uning vazifasiga bog'liqdir. Chunonchi, bosh miya po'stlog'ining yoki orqa miyaning vazifasi atrofdagi va hatto uzoqda joylashgan turli xil organlardagi neyronlar va boshqa to'qima hujayralari bilan muttasil bog'liqdir. Chunki ularda neyron tanasini tomirlar, muskullar, bezlar va boshqa a'zolar bilan tutashtirib turuvchi minglab o'simtalar borki, shu o'simtalar yordamida bosh miya ham, orqa miya ham «xabardor» bo'lib turadi. Bordi-yu, hujayralar bo'linishi yo'li bilan regeneratsiya bo'ladigan bo'lsa, mazkur bog'lanishlar buzilib ketgan bo'lur edi. Hujayra ichida regeneratsiya bo'lganda esa neyronlarning bog'lanishi buzilmay qoladi, hujayra ichidagi elementlar esa yangilanadi va hokazo. Nerv to'qimalarining bunday regeneratsiyasi aniqlangach shu vaqtgacha fanda nerv hujayralari ko'paymaydi, hayvonlar embrionida qancha neyron bo'lsa, shuncha neyron bilan yashab o'tadi, degan nazariyaga chek qo'yildi. Yangi tug'ilgan hayvon bolasining ovqat hazm qilish sistemasidagi neyronlar soniga qaraganda voyaga etgan hayvonlar ovqat hazm qilish sistemasidagi neyronlar soni ancha ortiq bo'lishi hozir fanga ma'lum. Bu ikki yo'l bilan: kam tabaqalangan neyrogliyal elementlarning yashash mobaynida (tug'ilgandan keyin) neyronlarga aylanishi orqali va tabaqalanib bo'lgan nerv hujayralarining ichki mitotik bo'linishi orqali yuzaga keladi. Hayvonlarning biror organi (masalan, oyoqlari)ning nervi shikastlanishidan harakatdan qolsa yoki sezgisini yo'qotsa va vaqt o'tishi bilan bu holat tiklanishi mana shu nerv hujayralari regeneratsiyasi tufayli

sodir bo'ladi. Buni yuqorida nerv tolasi shikastlangandagi degeneratsiya va regeneratsiya hodisasi misolida ko'rib o'tdik.

Muhokama uchun savollar

1. Nerv to'qimalarining rivojlanishi qanday kechadi?
2. Shikastlangan nerv tolasining degeneratsiyasi va regeneratsiyasi qanday boradi?
3. Fanda nerv toqimalarining regeneratsiyasiga doir qanday nazariyaga chek qo'yildi?

Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar.

1. Nerv to'qimasi hujayralarining regeneratsiyasi.

Mavzuga oid adabiyotlar: *Asosiy adabiotlar ro'yhati*

1. Кодиров И.К. Гистология «Ўқитувчи» Тошкент. 1993.
2. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991
3. Хамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие, 1985.
4. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва, 2002.
2. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительной ткани. М., Наука, 1976.
3. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.
4. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва, Высшая школа, 1962.

2-modul bo'yicha mustaqil ish topshiriqlari:

I. Biriktiruvchi to'qima

1. Biriktiruvchi to'qimani izohlab bering.
2. Siyrak biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasini aniqlang.
3. Siyrak biriktiruvchi to'qimaning hujayralarini izohlab bering.
4. Umurtqasiz hayvonlarning interstisial to'qimalarini izohlab bering.

II. Suyak va tog'ay to'qimalari

1. Suyak to'qimasi hujayralari va hujayralararo moddasi tarkibini izohlab bering.
2. Suyak to'qimasining rivojlanishi va regeneratsiyasini aytib bering.
3. Tog'ay to'qimasi hujayralari va hujayralararo moddasi tarkibini izohlab bering.
4. Tog'ay to'qimasining rivojlanishi va regeneratsiyasini aytib bering.

III. Muskul to'qimasi

1. Muskul to'qimasiga umumiy ta'rif bering.
2. Ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalarini izohlab bering.
3. Ko'ndalang yo'lli muskullarning qisqaruvchi, tayanch va trofik apparatini aytib bering.
4. Yurakning kondalang yo'lli muskul to'qimasini izohlab bering.
5. Silliq muskul to'qimasini ta'riflang.
6. Umurtqasiz hayvonlarning muskul to'qimasini izohlang.

IV. Nerv to'qimasi

1. Nerv to'qimasiga umumiy ta'rif bering.
2. Nerv hujayrasining tuzilishi izohlab bering.
3. Nerv uchlarini bajaradigan vazifasi va morfologik tuzilishiga ko'ra ta'riflang.
4. Nerv to'qimalaridagi yordamchi struktura elementlarini izohlab bering.

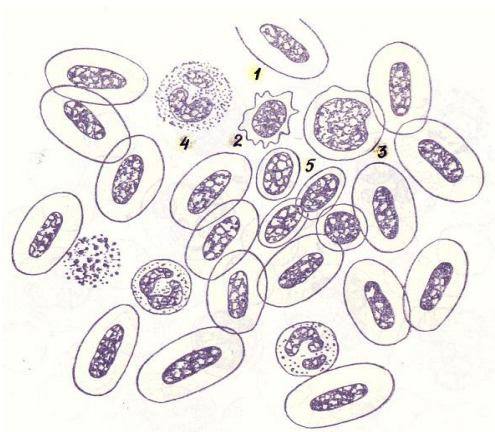
2-MODUL BO'YICHA AMALIY MASHG'ULOTLARNI BAJARISH YUZASIDAN KO'RSATMALAR

8-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: BAQA VA ODAM QONINING BO'YALGAN SURTMASI

Baqa qoni

Qon ham organizm to'qimalari qatoriga kiradi va shuning uchun ham ular qatorida o'rganiladi. Qon asosan ikki qismdan oraliq qismini tanqid etuvchi suyuk - plazma va unda erkin suzib yuruvchi shaklli elementlar, ya'ni kizik qon tanachalari - eritrostitlar, oq qon tanachalari - leykostitlar va qon plastinkalari - trombositlardan iborat. Qondan tayyorlangan preparatni dastlab kichik ob'ektivda, so'ng katta immersion sistema orqali ko'riladi. Preparatda ko'p mikdorda har xil joylashgan eritrostitlarni ko'ramiz. Eritrostitlar, odatda, ovalsimon, ikki tomoni bo'rliq shaklda bo'lib, stitoplazma qismida bir tekisda joylashgan nafas pigmenti - gemoglobin moddasi bilan to'la. O'rtasida hujayra shaklini egallagan yadrosi joylashgan. Eritrostitlar orasida och binafsha rangga bo'yalgan leykostitlar uchraydi. Mikroskopning katta ob'ektivi orqali qarab leykostitlarni turli xil shakllarini farqlab olish mumkin.



Baqa qoni surtmasi. Gemotoksilin-eozilin bilan bo'yalgan (400 marta kat.):

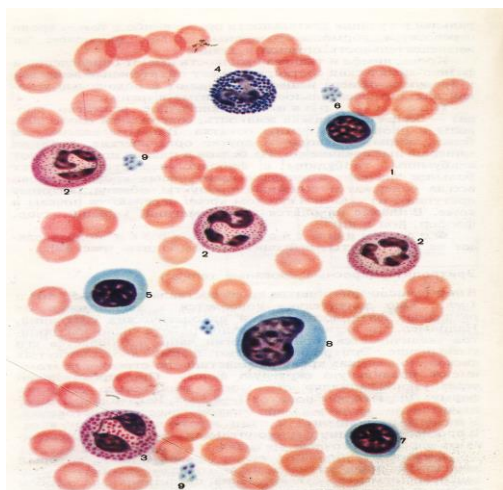
1 – eritrotsitlar; 2 – limfotsit; 3 – monotsit;

4 – granulotsit; 5 – trombosit.

Odam qonining bo'yalgan surtmasi

Preparat ikki tomoni botiq, to'q qizil rangga bo'yalgan qizil qon tanachalari - eritrostitlardan va ulardan ancha kam uchraydigan boshqa shaklli elementlardan iborat. Eritrostitlar o'ziga xos o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan qobiq, ya'ni stitolemma bilan o'ralgan. Eritrostitlarga qizil rangni uning tarkibidagi gemoglobin beradi. Gemoglobinning asosiy qismi eritrostitlarning periferik qismida joylashgan bo'lib, markaziy qismida oz, shuning uchun uning o'rtasi ochroq bo'yalgan bo'ladi. Odam qoni eritrostitlarida yadro za hujayra organoidlari bo'lmaydi. Ular hujayra taraqqiyot davrining oxirgi stadiyasida hujayradan chiqib ketib, ularning o'rnini ham gemoglobin egallaydi.

Leykositlar. Preparatni katta ob'ektivga qo'yib asta-sekin ko'rilsa, binafsha rangga bo'yalgan oq qon tanachalari - leykositlar ko'rinadi. Leykositlar qizil qon tanachalaridan farqli o'laroq o'z yadrolari bilan ajralib turadi. Preparatda donador va donasiz leykositlarni ko'rishimiz mumkin. Donador leykositlar stitoplazmasida katta-kichikligi har xil va turlicha bo'lgan donachalar ko'rinadi. Donadop leykositlarga neytrofil, eozinofil va bazofillar kiradi. Neytrofil stitoplazmasi eozin bo'yog'ida pushti rangga bo'yalgan mayda donachalar bilan to'lgan, yadrosi bir necha bog'lamalar orqali tutashgan bo'g'imlardan iborat. Bo'limlarning soni hujayralarning yoshiga qarab ko'payib boradi. Qon surtmasida yaxshi tabaqalanmagan, yadrosi tayoqcha eki taqacha shaklidagi yosh naytrofillar ham uchraydi. Eozinofillar stitoplazmasida kattaroq razmerda, to'q eozin bilan bo'yalgan donachalari bo'lib, yadrosi odatda, ikkita yoki uchta bo'g'imdan iborat, ochroq binafsha rangga bo'yalgan bo'ladi. Bazofillar qon surtmalarida juda kam uchraydi, shuning uchun ularni topish qiyin. Donasiz leykositlarga limfosit va monositlar kiradi. Limfositlar uch xil formada uchraydi: kichik, o'rta va katta limfositlar. O'rtasida katta yadrosi bo'ladi. Monositlar leykositlarning ichida eng kattasi. Yumaloq shaklda, o'rtasida katta yadrosi bor. Trombositlar noto'g'ri shaklda mayda donachalarga ega binafsha rangga bo'yalgan, odatda bir nechta uchraydi.



Qon surtmasi:

1 – eritrotsitlar; 2 – neytrofilli granulotsitlar; 3 – eozinofilli granulotsitlar; 4 – bozofilli granulotsit; 5 – 6 – 7 – limfotsitlar; 8 – monotsitlar; 9 – trombotsitlar.

9-AMALIY MASHG'ULOT

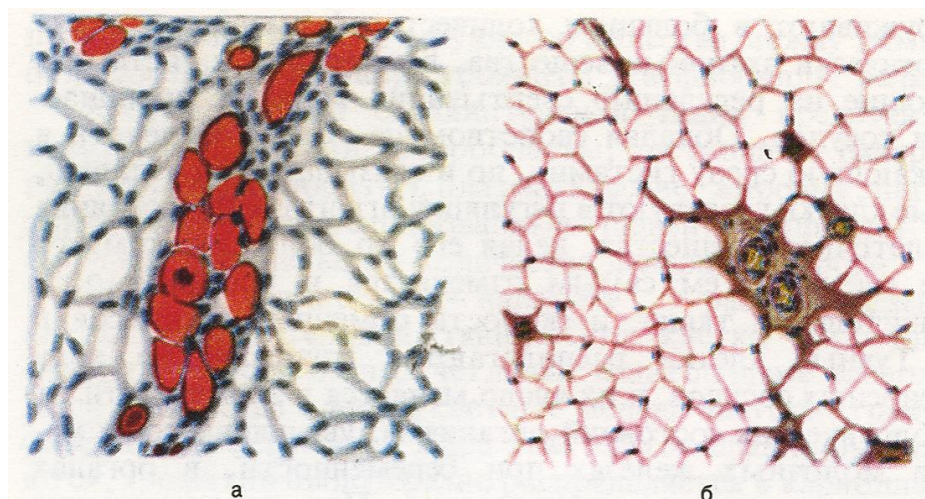
MAVZU: YOG' TO'QIMASI VA PIGMENTLI HUYAYRALAR

Yog' to'qimasi

Hayvonlarda ikki xil: oq va qo'ng'irrang yot to'qima uchraydi. Oq yog' organizmda keng tarqalgan, ayrim joylarda ko'p uchraydi. Qo'ng'irrang yog' esa yoshlik davrida kuraklar orasida va qorin bo'shlig'ining ikki yon tomonlarida uchrashi mumkin. Preparatda oq yog' to'qima hujayralari ko'rinib, stitoplazmasi yog' tomchilari bilan to'lgan bo'ladi. Yog' to'qimaning oralarida nozik biriktiruvchi to'qima yotadi. Yog' hujayralar bir-biriga nisbatan zich joylashgan. Stitoplazmasiga asta-sekin yog' donachalari yig'ilib, ularning qo'shilishi natijasida yog' tomchilari hosil bo'ladi. Hujayra yumaloq yoki ovalsimon shaklga ega. Odatda, yassi shakldagi yadro stitoplazmaning chetiga surib ko'yilgan bo'ladi. Hujayralarda yog' tomchisi erib tushgach hujayra qobig'i yaxshi ko'rinadi. Yog' to'qimaning asosiy vazifasi organizm uchun energiya etkazib berish bilan birga sovuqdan ham saqlaydi. Ayrim vaqtlarda suv almashinishida ishtirok etadi. Qo'ng'irrang yog' oq yog'ga qaraganda 20 marta ko'p energiya beradi.

Pigmentli hujayralar

Pigmentli hujayralar terida, anal teshigining atrofiga, sut bez-larining uchlarida ko'p uchraydi. Hujayra asosan teri ostidagi yumshoq biriktiruvchi to'qima tarkibida joylashgan. Hujayrani mikroskop ob'-ektivini kattalashtirib ko'riladi. Hujayra yulduzsimon shaklga ega, stitoplazma qismida bir tekis tarqalgan mayda melanin moddasidan iborat qora donachalar bor. Ayrim hujayralarda donachalar ko'shilishib, yirik donachalarni tashkil etadi. Hujayra markazida, odatda, bitta yumaloq yadro uchraydi. Yadro tarkibida pigment donachalar bo'lmaydi. Pigmentli hujayralar, asosan, himoya vazifasini bajaradi.



Yog' to'qimasi

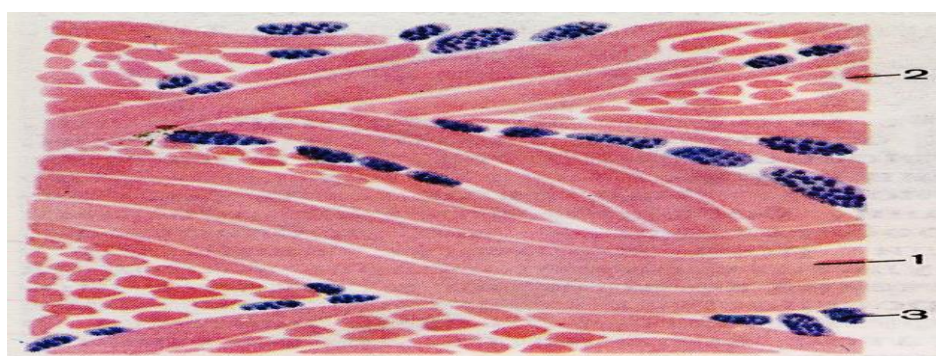
a) –sudan bilan bo'yalgan; b) – gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan

10-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: PAYNING BO'YLAMA VA KO'NDALANG KESIMI

Payning bo'ylama kesimi

To'qimaga kichik ob'ektiv orqali karalganda zich biriktiruvchi to'-qimaga xos tolachalar va hujayralarni ko'ramiz. Bundan tashqari preparatda zich joylashgan kollogen tolachalarning yig'indisidan hosil bo'lgan bog'lamchalar bo'ladi. Ular eozin bilan pushti rangga bo'yalgan. Tolachalar orasida yumaloq yadrosi binafsha rangga bo'yalgan pay hujayralari, yani fibrostitlar yotadi. To'qimaning ayrim joylarida fibrostitlar yig'indisini ham ko'rishimiz mumkin. Mikroskop ob'ektivlarini kattalashtirib ko'rilsa, har bir kollagen tolachalarning ichida mayda, uzunasiga joylashgan tolachalar-asosini tashkil etuvchi fibrillarni ko'ramiz.



Zich shakilanmagan va zich shakilangan biriktiruvchi to'qima

1 – kollogen tolalar tutamlari; 2 – kollogen tutamlarning ko'ndalang kesimi; 3 – fibrotsit yadrosi.

Payning ko'ndalang kesimi

Payning ko'ndalang kesimiga mikroskopning kichik ob'ektivi orqali qaraganimizda to'qimani kollagen tolachalardan iborat bog'lamchalari hosil qilib turishining guvohi bo'lamiz. Bog'lamchalar oralarida pay hujayralari, fibrostitlar uchraydi. Bir necha kollagen tolachalar yi-g'indisi atrofi pay hujayralaridan va yumshoq biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, birlamchi bog'lamchani hosil kiladi. Bir necha birlamchi bog'lamchalar yig'indisi (50-100 tolachadan iborat) tashqi tomondan zich biriktiruvchi to'qima bilan o'ralib, ikkilamchi bog'lamchani tashkil etadi. Tashqi qismidagi biriktiruvchi to'qimada ko'p miqdorda ko'ndalang kesilgan tomirlar uchraydi. Bir necha ikkilamchi bog'lamchalar yig'idisidan uchlamchi bog'lamchalar tuzilgan. Birlamchi bog'lamalarning boshqa bog'lamchalardan farqi, zich biriktiruvchi to'qima bilan o'ralmay, pay hujayralari bilan o'ralishidadir.. Ular yuqori tabaqalangan bo'lsa-da, metodik bo'linish xususiyatiga ega emas. Payda har xil o'zgarishlar sodir bo'lsa, unda bu hujayralar regenerastiya prostessida ishtirok etadi. Odatda, to'qimaning tiklanish prostessida tomirlar atrofida joylashgan, kam tabaqalangan hujayralar ishtirok etadi. Ular natijasida fibrostit va kollagen tolachalar hosil bo'ladi.



1 – kollogen tolalari tutami; 2 – ko'ndalang targ'il muskul.

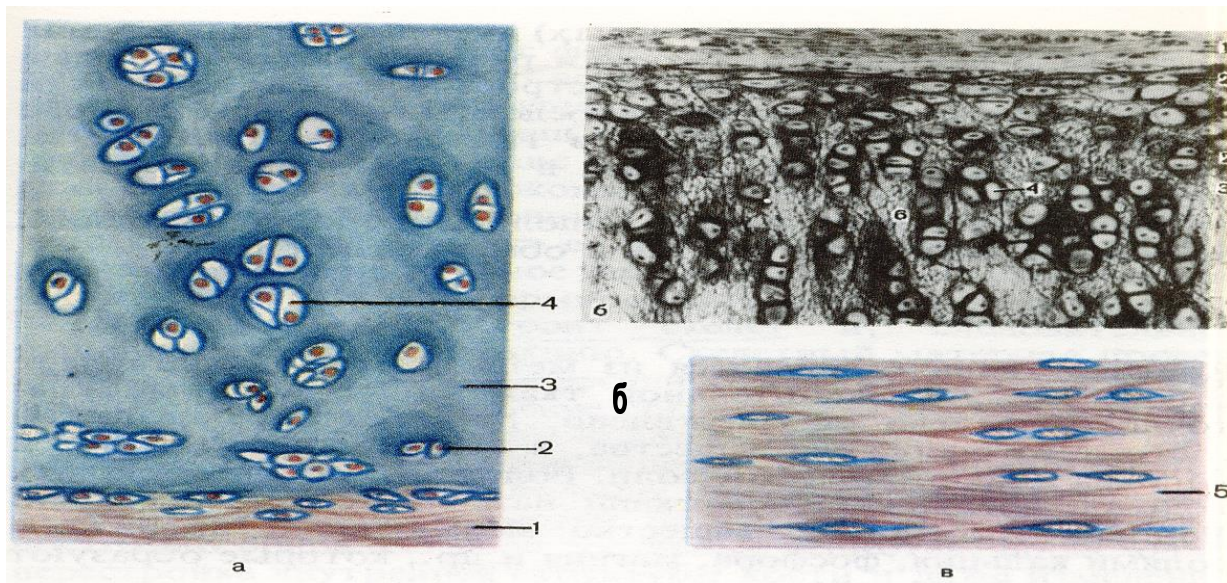
11-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: TOG'AY TO'QIMASI

Gialin tog'ay

Gialin tog'ay boshqa tog'aylarga nisbatan organizmda keng tarqalgan. Mikroskopik tuzilishi jihatidan u asosan tog'ay hujayralari va oraliq moddasidan tashkil topgan. Tog'ay hujayralari, yani xondriostitlar yumaloq yoki ovalsimon shaklda bo'lib, stitoplazmaning qattiqroq qismidan tashkil toptan qobiq bilan o'ralgan. Tog'ay hujayralari bittadan, ayrim joylarda bir nechtdan (4-7 donadan) gruppasi hosil qilib joylashgan bo'lib, ularni izogen gruppalar deyiladi. Izogen gruppalar, hujayra ko'payib oraliq moddasi qattiqlashishi natijasida tarqalib ketmasligi oqibatida hosil bo'ladi.

Gialin tog'ayning oraliq moddasi kollagen tolachalarga o'xshash tolachalardan va amorf modddadan tashkil topgan. Amorf modddaning asosiy qismini tolachalarni bir-biri bilan zich biriktirib turuvchi xondromukoid moddasi tashkil etadi. Ularni oddiy mikroskopda bir-biridan ajratib olish qiyin, bir tekisda tog'ay hujayra asosini tashkil etib turadi. Organizmda tog'aylarning 70-80 procentini suv tashkil etadi. Shu tufayli tog'aydan gistologik preparat tayyorlaganda oraliq moddalari siqilib tog'ay hujayralarining atrofiga bo'shliq hosil bo'lib qoladi. Tog'ay to'qimaning ustidan biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula, yani tog'ay ust pardasi o'rab turadi. To'qima fibroblast va kollagen tolachalardan iborat. Tarkibida qon tomir va nerv tolachalari uchraydi. Tog'ayga yaqin qismida ko'payish xususiyatiga ega xondrioblast hujayralari joylashadi.



a

b

a) gialin; b) elastik tog'ay; v) tolali tog'ay (1 – tog'ay ustki pardasi, 2 – xondrotsitlar, 3 – xujyralararo modda, 4 – izogen gruxlar, 5 – kallagen tolachalar tutami, 6- elastik tola.)

Elastik tog'ay

Elastik tog'ay organizmda quloq suprasida, ayrim hayvonlarning burnida uchraydi. Uning gialin tog'aydan birdan-bir asosiy farqi, oraliq moddasida asosan elastik tolachalar uchraydi. Mikroskopik tuzilishi jihatidan gialin tog'ayga o'xshaydi. Tog'ay hujayralari qobig'i bilan o'ralgan, izogen gruppalar hosil qilib tuzilgan. To'qima ustki tomonidan biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan. Preparatni Orsein bo'yog'i bilan bo'yab mikroskopning katta ob'ektiviga qo'yib ko'rilganda tog'ay hujayralarining orasida tarmoq holda joylashgan elastik tolachalar ko'zga tashlanadi. Tog'ay hujayralari to'qroq, tolachalar esa ochroq jigarrangga bo'yalgan. Elastik tog'ayning mexanik elementini tashkil etuvchi kollagen tolachalar bilan bir qatorda ko'p miqdorda elastik tolachalar yotadi. Ular tog'ayning estaklik va mustahkamlik holatini ta'minlaydi.

Tolali tog'ay

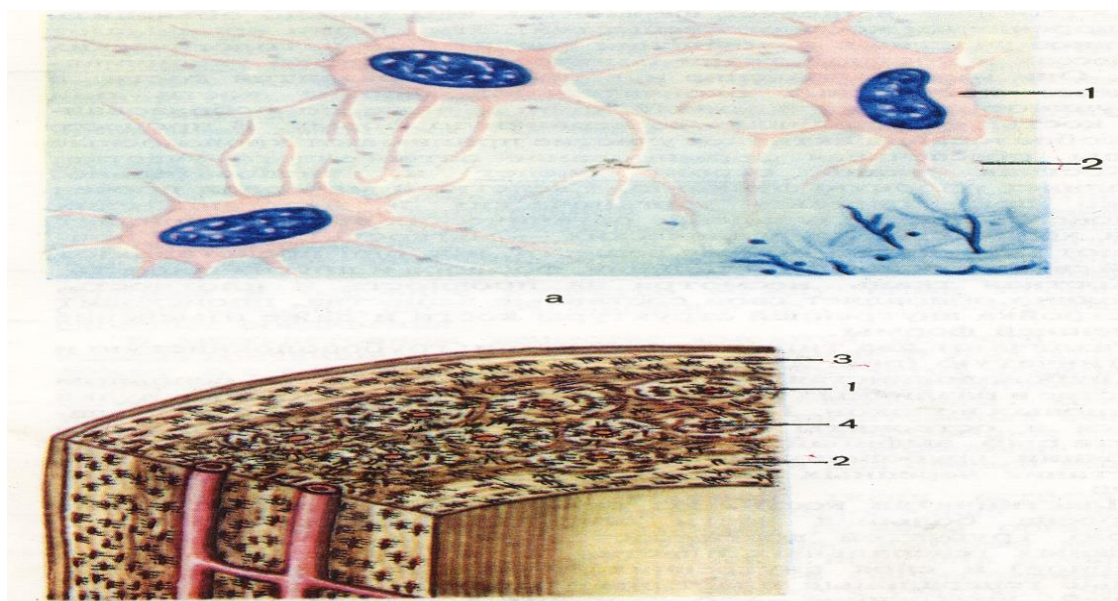
Dastlab, preparatni kichik ob'ektivga qo'yib ko'rish kerak. Shunda tog'ayning tolachalardan va ularning oralarida yotuvchi hujayralardan iborat ekanligi yaxshi ko'rinadi. Tolali tog'ay boshqa tog'aylarga nisbatan o'ziga xos mikroskopik tuzilishga ega. Tolachalar o'zining tuzilishiga ko'ra zich biriktiruvchi to'qimaga o'xshab ketadi. Shuning uchun tolali tog'ayni, biriktiruvchi to'qima bilan tolali tog'ayni tashkil etuvchi oraliq to'qima ham deyiladi. Tolali tog'ayning asosiy qismini bir-biriga nisbatan zich va parallel holda joylashgan kollagen tolachalar va ularning oralarida yotuvchi yumaloq va og'alsimon shakldagi tog'ay hujayralari tashkil etadi. Tog'ay hujayralari o'z kapsulasiga o'ralib yakka-yakka yoki gruppaga-gruppa bo'lib joylashadi. Preparatlarda payning asta-sekin tog'ay to'qimasiga o'tish protsessini ko'rishimiz mumkin. Kollagen tolachalar pushti, tog'ay hujayralari esa gemoksalinda binafsha rangga bo'yalgan bo'ladi.

12-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: SUYAK TO'QIMASI

Suyak hujayralari

Suyak hujayralari bilan tanishib chiqish uchun baliq boshining silliq suyagidan preparat tayyorlanadi. Mikroskopning kichik ob'ektivi orqali qaraganda to'qima oraliq moddadan va unda joylashuvchi shakli uzunchoq suyak hujayralaridan iboratligini ko'ramiz. Mikroskopning katta ob'ektivi orqali ko'radigan bo'lsak, to'qima oraliq moddasi bir tekisda yotuvchi gomogen holatda yotishining guvohi bo'lamiz. Bular kollagen tolachalarga o'xshash osseindan iborat bo'lib, to'qimaning asosiy amorf moddasi bilan zich birikkan bo'ladi. Organizmning yoshi o'tib borishi bilan oraliq modda tarkibidagi ohak modda yig'ilib ko'paya boshlaydi.

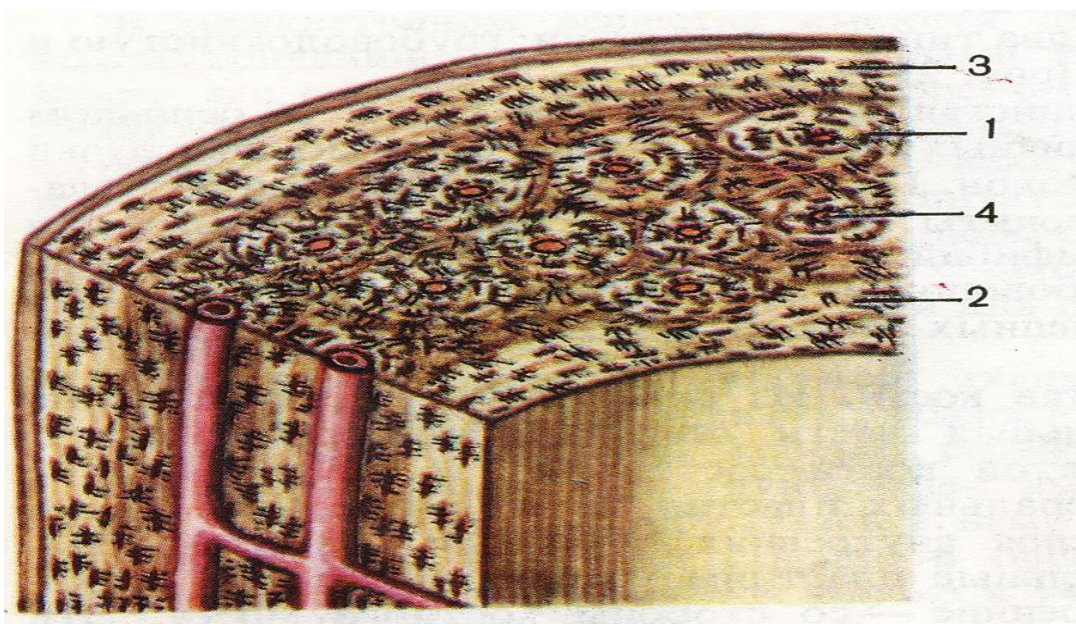


- a) dag'al tolali suyak. 1 – suyak xujayrasi; 2 – xujayralar aro modda*
b) plastikasimon suyak. 1 – osition; 2-ichki asosiy plastinkalar; 3 – tashqi plastinkalar; 4 – ostion kanali.

Suyakning oraliq moddasida shakli uzunchoq suyak hujayralari yotadi. Ulardan bir nechta ichi kanalchalarga o'xshash o'simtalar chiqib boshqa hujayralarning o'simtali bilan tutashib ketib anastomaz hosil qiladi.

Naysimon suyakning ko'ndalang qismi

Suyak to'qima organizmda eng qattiq to'qima hisoblanadi., shu qattiqligi jihatidan tishning emal qavtidan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Plu tufayli ham boshqa to'qimalarga qaraganda o'ziga xos mikroskopik tuzilishga ega. To'qima asosan oraliq modda va suyak hujayralaridan iborat. Oraliq moddasi (kollagen tomchilarga o'xshash), ossein tolachalaridan tashkil topgan bo'lib, suyak plastinkasini tashkil etuvchi bog'lamchalardan va ularni yopishtirib turuvchi, tog'ayning oraliq moddasiga o'xshagan amorf moddadan, yani ossiomukoiddan iborat. Cyyak plastinkalari bir-biri bilan zich joylashgan bo'lib, ko'ndalang kesib ko'rilganda murakkab tuzilganligining guvohi bo'lamiz. To'qimaning oraliq moddasi orqali suyakda uzunasiga joylashgan kanalchalar, ya'ni Gaversov sistemalari ko'rinadi. Preparatda bular ko'ndalang kesilgan yumaloq teshikchalarga o'xshab turadi. Atrofida qatlam-qatlam bo'lib, suyak plastinkalari yotadi. Gaversov kanalchalari orqali qon tomir va nervlar o'tadi. To'qimaning qattiqligidan boshqa joylarda tomirlar uchramaydi. Aylanma holatda joylashgan suyak plastinkalarining oralarida bir-biriga parallel joylashgan bo'shliqlar bo'lib, ular ham gaversov sistemasiga kiradi. Suyak to'qimaning atrofida biriktiruvchi to'qimadan iborat parda o'ralgan, bu parda suyak to'qimaning ustki qavatiga yopishib turadi. Tarkibida ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan ostioblast hujayralari uchraydi.



1 – ostion; 2-ichki asosiy plastinkalar; 3 – tashqi plastinkalar; 4 – ostion kanali.

Naysimon suyakning bo'ylama kesimi

Preparatni dastlab mikroskopning kichik ob'ektivida ko'rish lozim. Bo'ylamasiga kesilgan suyak preparatida ham xuddi ko'ndalang kesilgan to'qimadek, oralik modda va Gaversov kanalchalari yaxshi ko'rinadi.

Mazkur preparatda Gaversov kanalchalari uzunasiga kesilib uzunchoq kanalchalarga o'xshab turadi. Ayrimlarining ichlarida pushti rangga bo'yalgan qon plazmasi yoki qonning shaklli elementlari bo'ladi. Qolgan ichi bo'sh naychalarda esa endoteliy qavati ko'rinib turadi. Gaversov kanali qayilgan joyidan kesilgan bo'lsa, u holda ko'ndalang kesilgan kanalchaga o'xshab turadi. Gaversov sistemasining orasini ko'k yoki jigarrang bo'yoqqa bo'yalgan oraliq modda to'ldirgan. Oraliq modda ichida suyak hujayralari joylashgan.

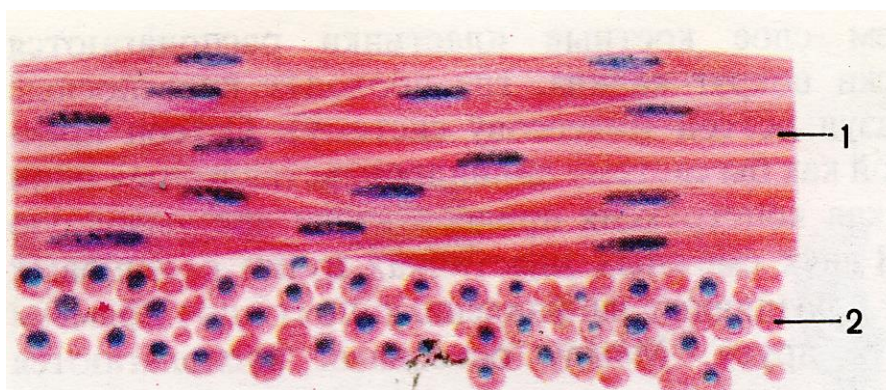
13-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: MUSKUL TO'QIMASI

Silliq muskul to'qimasi

Preparat silliq muskulning uzunasiga va ko'ndalang kesimidan tayyorlanadi. Uzunasiga kesilgan qismida shakli dukaksimon silliq muskul hujayralari bir-biriga nisbatan zich joylashgan bo'ladi. Hujayra stitoplazmasi eozin bilan pushti rangga, uzunchoq shaklda markazda joylashuvchi yadrosi gemotoksilin bilan binafsha rangga bo'yaladi. Muskul hujayralari bog'lamchalar hosil qiladi.

Bog'lamchalar oralarida ochiq rangga bo'yalgan biriktiruvchi to'qimaning kollagen va elastik tolachalari uchraydi. Tolachalar oralaridagi biriktiruvchi to'qima hujayralarining yadrolari to'q binafsha rangga bo'yalgan. Muskul to'qimaning biriktiruvchi to'qima joylashgan qismida ko'ndalang kesilgan tomirlar uchraydi. Ayrimlarining ichida qon plazmasi va shaklli elementlari uchraydi.



Silliqliq muskul to'qimasini:

1 – uzunasiga yo'nalgan to'qima; 2 – ko'ndalang joylashgan to'qima.

Muskul to'qimasining ko'ndalang kesilgan qismida uning bog'lamchalar hosil qilib tuzilgani yaxshi ko'rinadi. Bog'lamchalarning atrofida kollagen va elastik tolachalardan iborat biriktiruvchi to'qima va yaxshi bo'yalgan to'qima hujayralari uchraydi.

Ko'ndalang-targ'il muskul to'qima

Preparat sut emizuvchilarning ko'ndalang-targ'il muskulining uzu-nasiga va ko'ndalang kesmasidan tayyorlanadi. Dastlab mikroskopning kichik ob'ektivida ko'rish lozim. Muskul to'qima bog'lamchalari hosil qilib joylashgan. Ko'ndalang kesilgan qismida bir necha stilindrsimon muskul tolachalari yig'ilib birlamchi bog'lamchalarning bir necha birlamchi bog'lamchalar yig'ilib esa ikkilamchi bog'lamchalarni hosil qiladi. Bog'lamchalar atrofini biriktiruvchi to'qima o'rab turadi. Kollagen va elastik tolachalar orasida biriktiruvchi to'qima hujayralari uchraydi. Bu to'qima tarkibida qon tomir va nerv tolachalari bor. Ayrim muskul bog'lamchalari oralarida yog' to'qimalari erigan, stitoplazmasi, bo'sh yog' to'qima ham uchraydi.

Muskul to'qimaning uzunasiga kesilgan preparatlarida uning stilindrsimon bir xil tolachalardak iborat ekanligi ko'rinib turibdi. Mikroskopning katta ob'ektiviga qo'yib ko'rilsa, tolacha membranasi, ya'ni sarkolemma va stitoplazmasi sarkoplazmadan iboratligining guvohi bo'lamiz. STitoplazma ichida ko'ndalang-targ'il tuzilishga ega bo'lgan mayda miofibrillar joylashgan. Tolachalarning atrofida yadrolar ko'rinib turadi. Tilning ustki yuzasini ko'p qavatli muguzlanmagan epiteliy qoplagan.

14-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: NEYROFIBRILLAR

Preparat orqa miyaning ko'ndalang kesimidan tayyorlangan. Unda multipolyar, ya'ni ko'p tarmoqli harakat neyronlari har xil qismidan kesilganligi ko'rinadi. Shuning uchun nerv tanasi va tolachalari boshidan oxirigacha bir butun ko'rinmay, turli joylaridan kesilgan holatda ko'ri-nadi. Orqa miyaning mag'iz qismida ovalsimon, yumaloq yoki uchburchak shaklda to'q bo'yalgan nervning tana qismi ko'rinsa, periferin ya'ni po'stloq qismida nerv tanalari ko'rinadi.

Preparatni mikroskopning katta ob'ektivi ostiga olib ko'rilganda, nerv hujayralarining stitoplazma qismida mayda ipsimon - neyrofibrillar joylashganini ko'rsa bo'ladi. Ular o'ziga ko'mish tuzini yaxshi singdirib, jigar rangga bo'yalib ko'rinadi. Neyrofibrillar ko'ndalang kesilgan nerv tolachalarining ichida ham mayda

tolachalarga o'xshash yaxshi ko'rinadi. Ayrim neyronlarning tana qismi o'rtasida kumush bilan bo'yalgan yadrosini ko'rishimiz mumkin.



Harakatlantirish neyronining sxemasi:

1 – nerv hujayrasining tanasi (perikarion); 2 – akson va nerv tolasi; 3 – muskullarga boruvchi harakatlantirish nervining uchi; 4 – dentrit. Sxema oddiy va elektron mikroskopdagi ko'rinish tasvirlari bir – biriga taqqoslab keltirilgan (I.F.Ivanov, P.A.Kovalskiydan).

Tigroid modda

Preparat orqa miyaning ko'ndalang kesmasidan tayyorlangan. Mikroskopning kichik ob'ektivida bizga kerakli joyini tanlab, so'ng katta ob'ektivga o'tkaziladi. Preparatdan orqa miyaning mag'iz qismini topib qaralsa, nerv hujayralarining to'q ko'kka bo'yalgan tana qismlari ko'rinadi. Tigroid modda esa hujayra stitoplazmasida ko'kka bo'yalgan mayda donachalarga o'xshab turadi. Ayrim neyronlarda donachalar qo'shilib yirik bo'lakchalarni hosil kiladi va bir tekis ko'kka bo'yalgan bo'ladi. Tigroid modda dendrit o'simtalarining hujayralaridan chiqish qismlarida ham uchraydi. Lekin akson tanasida bo'lmaydi. Shuning uchun preparatning periferik qismida tigroid modda deyarli uchramaydi. Sababi bu erdan asosan akson tolachalari o'tgan bo'ladi. Nerv hujayralarining tarkibida tigroid modda bo'lmaydi.

15-AMALIY MASHG'ULOT

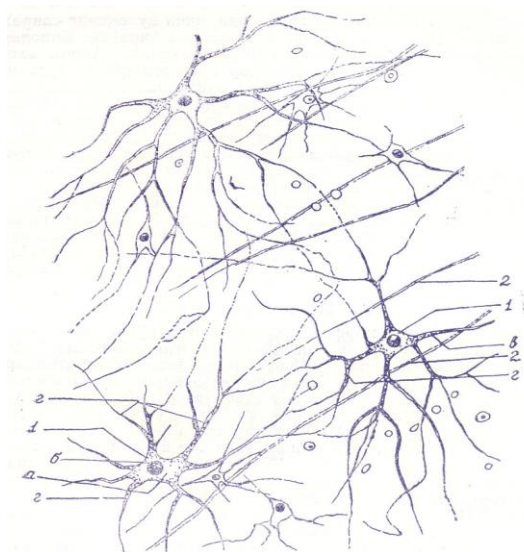
MAVZU: MIELINLI VA MIELINSIZ NERV TOLASI

Mielinli nerv tolasi

Preparat quymich nervining mielinli tolasidan tayyorlangan. Nerv o'simtasining o'rtasida uzunasiga joylashgan to'q rangli o'q qismini ko'ramiz. O'q qismining atrofida uni o'rab turuvchi po'stlog'i ko'rinadi. Mikroskop ob'ektivini kattalashtirib ko'rilganda esa nerv tolasining o'q qismi uzunasiga zich joylashgan neyrofibrillardan iborat ekanligi ma'lum bo'ladi. Nerv o'q qismini o'rab turuvchi qavat lipoidga o'xshash moddadan iborat. Mielin qavatining ustida yupqa parda bo'lib, unga neyrolemma deyiladi. Uning ostida, ya'ni mielin qavatida Shvan hu-jayralari bor. Nerv tolachalari ma'lum masofalarda ingichkalashib, mielin pardasining uzilgan qismini tashkil etadi, unga Ranve bo'g'imlari deyiladi.

Nerv tolasining ko'ndalang kesimi

Nerv tolasining ko'ndalang kesimi preparatda yumaloq shaklda ko'rinadi. Tolachaning o'rtasida ko'ndalang zich holda joylashuvchi mayda neyrofibrillarni ko'ramiz. Nerv tolasini atrofida qoplovchi mielin qavati ham yaxshi ko'rinadi. Nerv tolachalaridan iborat bog'lamchalar orasida yumshoq biriktiruvchi to'qima yotadi. Nerv tolachalari orasidagi biriktiruvchi to'qimani endonevriy deyiladi. Biriktiruvchi to'qima tarkibida qon tomirlari ham bo'ladi.



Multipolyar nerv hujayralari va ko'z to'r pardasining nerv tolalari (400 marta katta.):

1 – multipolyar nerv hujayralari: a – tana qismi; b – yadro; v – neyrit; 2 – nerv tolalari (I.V.Almazov va boshqalar).

Mielinsiz nerv tolasini

Preparat gemotoksilin va eozinga bo'yalgan mielinsiz nerv tolasidan tayyorlangan. Nerv tolasini tarkibida bog'lam hosil qilib joylashgan uzun neyrofibrillar ko'rinadi. Nerv tolasini o'q qismidan iborat bo'lib, unda mielin qavati bo'lmaydi. Mikroskopni katta ob'ektivga qo'yib ko'rilganida nerv qavati bo'lmaydi. Mikroskopni katta ob'ektivga qo'yib ko'rilganida nerv tolasining yupqa parda o'rab turishining guvohi bo'lamiz. Bu Shvan pardasidir. Parda nerv tolasiga yopishgan bo'lib, yumaloq yadrosi to'q rangga bo'yalgan. Parda qalinligi yadro qalinligi bilan bir xil. Mielinsiz nerv tolalari, odatda, vegetativ nerv, sistemasini tashkil qiladi.

Adabiyotlar

1. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.
2. Юрина Н.А., Радостина А.И. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии. Москва, 1989.

2-modul bo'yicha nazorat savollari

1. Umurtqali hayvonlarning siyrak biriktiruvchi to'qimasi.
2. Siyrak biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasi.
3. Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralari.
4. Umurtqasiz hayvonlarning interstitsial to'qimasi.
5. Ichki muhit to'qimalarining o'zaro funktsional munosabatlari.
6. Zich biriktiruvchi to'qima.
7. Paylar, boylamlar va fibroz membrana.
8. Plastinkasimon biriktiruvchi to'qima.
9. Yog' to'qimasi.
10. Tog'ay to'qimasi.
11. Tog'ay to'qimasi hujayralari.
12. Tog'ay to'qimasining hujayralararo moddasi.
13. Tog'ay to'qimasining rivojlanishi va regeneratsiyasi.
14. Suyak to'qimasi.
15. Suyak to'qimasining hujayralari.
16. Suyak to'qimasining hujayralararo moddasi.
17. Suyak to'qimasining mezenximadan rivojlanishi.
18. Tog'aydan suyak to'qimasining rivojlanishi.
19. Muskel to'qimasi.
20. Skeletning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi.
21. Ko'ndalang yo'lli muskulning qisqaruvchi apparati.
22. Ko'ndalang yo'lli muskulning tayanch va trofik apparati.
23. Ko'ndalang yo'lli muskulning nerv apparati va regeneratsiyasi.
24. Yurakning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi.
25. Silliqlik muskul to'qimasi.
26. Umurtqasiz hayvonlarning muskul to'qimasi.
27. Nerv hujayrasi va uning morfologik tuzilishi.
28. Mielinsiz va mielinli nerv tolalari.
29. Nerv uchlari (sinapslar).
30. Neyrosekretor hujayralar.
31. Neyrogliylar.
32. Nerv to'qimalarining rivojlanishi va regeneratsiyasi.

Yakuniy baholash savollari

1. Gistologiya fanining mavzui, vazifasi va tadqiqot usullari.
2. To'qima nima?
3. Ontogenezda to'qimalarning shakllanishi.
4. To'qimalar klassifikatsiyasi.

5. Tuqimalarning o'zaro bog'liqligi.
6. Tuqimalar regeneratsiyasi.
7. Epiteliy to'qimasining umumiy ta'rifi.
8. Epiteliy to'qimasining klassifikatsiyasi.
9. Bir qavatli epiteliy.
10. Bir qavatli bir qatorli yassi epiteliy (mezoteliy).
11. Bir qatorli kubsimon epiteliy.
12. Bir qatorli prizmasimon mikrovorsinali epiteliy.
13. Bir qatorli prizmasimon kiprikli va xivchinli epiteliy.
14. Ko'p qatorli, kiprikli prizmasimon epiteliy.
15. Ko'p qatorli, xivchinli va patli prizmasimon epiteliy.
16. Ko'p qavatli muguzlanuvchi yassi epiteliy.
17. Ko'p qavatli muguzlanmaydigan yassi, kubsimon va prizmasimon epiteliy.
18. O'zgaruvchan epiteliy.
19. Ayiruv organlari epiteliysi.
20. Bezlar.
21. Ekzokrin bezlar.
22. Endokrin bezlar.
23. Sekreksiya tiplari.
24. Qon haqida umumiy ma'lumot.
25. Qon plazmasi.
26. Qonning shaklli elementlari.
27. Eritrotsitlar.
28. Leykotsitlar va trombotsitlar.
29. Donador leykotsitlar-granulotsitlar.
30. Donasiz leykotsitlar-agranulotsitlar.
31. Embrionda qon hosil bo'lishi.
32. Voyaga yetgan organizmda qon hosil bo'lishi.
33. Limfa.
34. Limfoid to'qima.
35. Umurtqali hayvonlarning siyrak biriktiruvchi to'qimasi.
36. Siyrak biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasi.
37. Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralari.
38. Umurtqasiz hayvonlarning interstitsial to'qimasi.
39. Ichki muhit to'qimalarining o'zaro funktsional munosabatlari.
40. Zich biriktiruvchi to'qima.
41. Paylar, boylamlar va fibroz membrana.
42. Plastinkasimon biriktiruvchi to'qima.
43. Yog' to'qimasi.
44. Tog'ay to'qimasi.
45. Tog'ay to'qimasi hujayralari.
46. Tog'ay to'qimasining hujayralararo moddasi.
47. Tog'ay to'qimasining rivojlanishi va regeneratsiyasi.
48. Suyak to'qimasi.
49. Suyak to'qimasining hujayralari.

- 50.Suyak to'qimasining hujayralararo moddasi.
- 51.Suyak to'qimasining mezenximadan rivojlanishi.
- 52.Tog'aydan suyak to'qimasining rivojlanishi.
- 53.Muskul to'qimasi.
- 54.Skeletning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi.
- 55.Ko'ndalang yo'lli muskulning qisqaruvchi apparati.
- 56.Ko'ndalang yo'lli muskulning tayanch va trofik apparati.
- 57.Ko'ndalang yo'lli muskulning nerv apparati va regeneratsiyasi.
- 58.Yurakning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi.
- 59.Silliqlik muskul to'qimasi.
- 60.Umurtqasiz hayvonlarning muskul to'qimasi.
- 61.Nerv hujayrasi va uning morfologik tuzilishi.
- 62.Mielinsiz va mielinli nerv tolalari.
- 63.Nerv uchlari (sinapslar).
- 64.Neyrosekretor hujayralar.
- 65.Neyroglialar.
- 66.Nerv to'qimalarining rivojlanishi va regeneratsiyasi.

TEST TOPSHIRIQLARI

1.Tog'ay to'qimasining qanchasi suv organik va noorganik moddalardan tashkil topgan?

- suv 80 % organik 15 % noorganik 05 %
- suv 70 % organik 20 % noorganik 10 %
- suv 80 % organik 10 % noorganik 10 %
- suv 65 % organik 25 % noorganik 10 %
- suv 75 % organik 03 % noorganik 12 %

2.Meta epifizar tog'ayning asosiy vazifalari?

- suyaklarning bo'yiga o'sishini ta'minalaydi
- suyaklarning eniga o'sishini ta'minalaydi
- suyaklararo bo'g'imini mustaxkamlaydi.
- tog'ay hujayralarni ko'paytirib beradi.
- suyak oraliq moddani ko'paytirib beradi.

3.Tog'ay usti pardasining tarkibiy tuzilishi?

- zich biriktiruvchi to'qima, kollogen va elastik tolachalardan tashkil topgan
- asosan kollogen va elastik tolachalardan tashkil topgan
- biriktiruvchi to'qimaga o'hshagan xondrositlar mavjud
- siyrak va zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan
- retikula va elastik tolachalardan tashkil topgan

4.Osteoklast hujayralarining shakli va yadrolarining soni.

- noto'g'ri shaklda,
- ko'p yadroli 3 tadan 100 tagacha to'g'ri shaklda,
- ko'p yadroli 2 tadan 100 tagacha yolduzsimon shaklda,
- bir yadroli 10 tadan 100 tagacha to'g'ri shaklda,
- bir yadroli 2 tadan 100 tagacha to'g'ri shaklda,
- bir yadroli 3 tadan 100 tagacha

5. Plastinkasimon suyak to'qimasining plastinkalari suyakning qaysi qismida to'rsimon shaklda uchraydi.

qizil ilik

sariq ilik

g'alvirsimon suyakda

jag' suyakda

peshona suyagida

6. Ko'ndalang yo'lli muskul tolasining o'rtacha uzunligi necha mikron va santimetrda tashkil topgan.

800 mikrondan 15 smgacha

800 mikrondan 10 smgacha

100 mikrondan 15 smgacha

100 mikrondan 10 smgacha

100 mikrondan 12 smgacha

7. Ko'ndalang yo'lli muskul tolachalari yadrolari nechtagacha bo'lib, tolachalarning qaerida joylashadi.

150 tagacha bo'lib, periferik qismida joylashadi

110 tagacha bo'lib, periferik qismida joylashadi

100 tagacha bo'lib, periferik qismida joylashadi

100 tagacha bo'lib, markaziy qismida joylashadi

50 tagacha bo'lib, periferik qismida joylashadi

8. Ingichka aktin fibrilalarining ko'ndalang kesimi necha A°ga teng.

100-110 A°

50-90 A°

50-70 A°

70-90 A°

80-100 A°

9. Qaysi a'zolar neyroni ko'p yadroli bo'ladi.

ayrisimon bezi

qalqonsimon bez

gipofiz bezi

prostata bezi

epifiz bezi

10. Tog'ay to'qimasi fibrilyar oqsillar guruxiga kiruvchilarni toping?

kollogen va elastik tolachalar

kollogen va retikula tolachalar

fibrillyar va elastik tolachalar

xondromkoid va sial kislota

mukopolisaxaridlar va elastik tolachalar

11. Tog'ayda appozision ko'payish qaerlarda sodir bo'ladi?

suyaklarning periferik qismida

suyaklar to'qimasi ichida

bo'g'imlar orasida ko'payish

kalla suyaklaridagi bo'g'imlar orasida ko'payish

embrionda ko'payish

12.Tog'ay to'qimasining embrional va postembrional rivojlanishi.

Mezenxima va xondroblast hujayralari

ektoderma va mezodermadan

mezoderma va ektodermadan

xondroblast va mezodermadan

xondrin hujayralardan

13.Osteoklast hujayralari suyak oraliq moddasini qanday kislota bilan eritib beradi.

karbonat kislota (H_2CO_3)

gidrokarbonat kislota

sulfat kislota (H_2SO_4)

xlorid kislota (HCL)

fosfat kislota (H_3PO_4)

14.Tashqi umumiy suyak plastinkalari suyak to'qimasining qaysi qismida joylashadi.

ostion va boshqa qismlari ustida joylashadi

ostion va boshqa qismlari ostida joylashadi

gaverson sistema oralarida

gaverson sistema ustida

ostion va gaverson sistema oralarida

15.Perimizium deb, muskullarning qanday tuzilishiga aytiladi.

to'rtta endomizium yig'ilishiga aytiladi

ikkita endomizium yig'ilishiga aytiladi

uchta endomizium yig'ilishiga aytiladi

bir nechta endomizium yig'ilishiga aytiladi

beshta endomizium yig'ilishiga aytiladi

16.Anizotrol diskaning o'rtasidan o'tgan chiziq qanday nomlanadi.

izotrop

telofragma

sarkolyar

mezofragma

anizotrop

17.Assosiativ neyronlarga qanday neyronlar kiradi.

effektor neyronlar

harakat neyronlar

oraliq neyronlar

sezgi neyronlar

satellit

18.Tigroid modda qaysi bo'yoqlarda yaxshi bo'yaladi.

tioning, toiuidin

sudan III bo'yog'i

gemotoksilin, metilorant

sudan II bo'yog'i, kumush tuzi tioning,

sudan II bo'yog'i

19.Merkel disklari qanday nerv oxirlariga kiradi.

nerv oxirlari epiteliy ichib kirmasdan tarmoqlanadi
nerv oxirlari biritiruvchi to'qima ichiga kirib tarmoqlanadi
nerv oxirlari epiteliy ichiga kirib tarmoqlanadi
nerv oxirlari biriktiruvchi to'qima ichiga kimasdan tarmoqlanadi
nerv oxirlari muskul to'qima ichiga kirib tarmoqlanadi

20.Nofibrilyar oqsillar tarkibiga kiruvchi guruxni toping?

xondroetilsulʼfat, keratasulʼfat va sial kislota r
xondromukoid va kollogen tolachala
albumin va globulin
kollogen va sulfat kislota

xondroetilsulʼfat, keratasulʼfat va sial kislota

21.Interctisional ko'payish suyakning qaerida sodir bo'ladi?

ichki qismida embrionnal ko'payish
skelet suyaklarning bo'g'imlar orasida ko'payish
skelet mayda suyaklari orasida ko'payish
umurtqa pog'onalari orasida ko'payish

22.Organizmda "Sa" tuzining necha % suyak to'qimasida uchraydi.

97 %
98 %
95 %
96 %
93 %

23.YAngi olingan suyak to'qimasining necha % suv, yog', organik moddalar va har xil tuzlar tashkil etadi.

cuv 50 %, yog' 15,7 %, organik moddalar 12,45 %, har xil tuzlar 20,95 %
cuv 50 %, yog' 18,8 %, organik moddalar 12,45 %, har xil tuzlar 22,2 %
cuv 55 %, yog' 12,7 %, organik moddalar 13,45 %, har xil tuzlar 19,95 %
cuv 48 %, yog' 17,7 %, organik moddalar 12,45 %, har xil tuzlar 20,95 %
cuv 53 %, yog' 12,7 %, organik moddalar 13,45 %, har xil tuzlar 19,95 %

24.O'rta osti suyak plastinkalari suyak to'qimasining qaerida joylashadi.

qon tomirlari atrofida
qon tomir-larining faqat ustida
suyak ilik qismining atrofida
limfa tugunlarida
kollogen to'qimalarida

25.Endomizium tolachalari tashqi tomondan o'ziga xos qanday to'qima bilan o'ralgan.

o'ziga xos epiteliy to'qima
o'ziga xos biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan
shakllanmagan siyrak biriktiruvchi to'qima
shakllanmagan zich biriktiruvchi to'qima
shakllanmagan epiteliy to'qima

26.Ko'ndalang yo'lli muskul tolachalarning trofik apparatiga nimalar kiradi.

plazmalemma, mioprotefibrillar, mitoxondriy, gol'dji apparati
plazmalemma, endoplazmatik to'r, membrana, gol'dji apparati, mitoxondriy

sarkoplazma, mezosoma, mitoxondriy, gol'dji apparati,
sarkoplazma, mitoxondriy, membrana, mezoslma
sarkoplazma, mitoxondriy, gol'dji apparati, endoplazmatik to'r

27.Silliqliq muskul hujayralari tayanch apparatiga qanday tolachalar kiradi.

elastik, retikula
kollogen, elastik
aktin va retikula
kollogen va retikula
miozin va kollogen

28.Neyrotubulalar diametri necha angistrenga teng.

200-300 A°
250-300 A°
150-300 A°
280-310 A°
270-310 A°

30.Aksomuskul sinapslar deb, qanday nerv oxirlariga aytiladi.

2 ta aksonni birikishiga
2 ta dendrit birikishiga
nerv-muscul sinapslar
2 ta muskul birikishiga
2 ta nervni birikishiga

31.Tog'ay oraliqli moddasi - xondromukoid tarkibiga kiruvchi guruxni toping?

kollogen va elastik tolachalar, asosiy amorf modda
xondrin kislota
kollogen va elastik tolachalar
osiomukoid va elastik tolachalar
kollogen tolacha, xondrosit, asosiy amorf modda

32.Gialin tog'ay asosiy moddasini tashkil qiluvchilarni toping?

xondrositlar, sul'fat va keratasul'fat, gialuron, sial kislota va geparin
xodroblast, kollogen va elastik tolachalar
gialuron va slal kislotalar
xondrositlar
sul'fat va keratasul'fat

33.Osteoblast hujayralarining shakli qanday tuzilishiga ega.

kubsimon yoki burchaksimon
uchburchak yoki qirrali
to'rtburchak yoki kvadrat
romaloq yoki yon tomonlari tekis
romaloq yoki ovalsimon

34.Suyak to'qimasi tarkibidagi "Sa" tuzini eritish uchun necha % li sul'fat kislota (H₂SO₄) va qancha vaqt talab qilinadi.

5 % (H₂SO₄) sul'fat kislota 8-24 soat
6 % (H₂S) sul'fat kislota 16-32 soat
8 % sulfat kislota 8-24 soat

10 % sulfat kislota 16-32 soat

0.5 % sulfat kislota 8-24 soat

35.Oraliq yoki qo'shimcha plastinkalar suyak to'qimasining qayerida joylashadi.

ostion va gaverson sistema oralarida

suyak periferik qismida

suyak ichki alblonla qismida

suyak uzunasiga yo'nalgan qismida

suyak ko'ndalang yo'nalgan qismida

36.Epimizium yana qanday nomlanadi.

aksoaksonal sinaps

sinapslar

aksosomatik sinaps

aksodendritik sinaps

fasiya

37.Yo'g'on miozin fibrilalarining ko'ndalang kesimi necha A°ga teng.

200-250 A°

100-200 A°

150-250 A°

100-250 A°

150-200 A°

38.Psevdounipolyar nerv hujayralaridan qanday neyronlar chiqadi.

faqat harakat

faqat sezgi

bitta dendrit

bitta akson

sezgi va xarakat

39.Mielinsiz neyron tolachasida nechtdan o'q silindrlari uchraydi.

10-20 tagacha

15-20 tagacha

15-25 tagacha

3-20 tagacha

10-15 tagacha

40.Aksosomatik sinpslar qanday neyronlarni tutashishini sodir qiladi.

sezgi neyronlarni tutashishda sodir bo'ladi

dendritlarni birikishidan hosil bo'ladi

harakat va sezgi neyronlarni tutashishda sodir bo'ladi

harakat neyronlarni tutashishda sodir bo'ladi

harakat neyronlarni a'zo neyronlar bilan birikishidan

41.Xondroblastning asosiy vazifalarini ko'rsating?

ko'payish, oraliq moddani ishlab beradi.

suyaklar qatigligini.

tog'ay rangini ta'minlaydi

tog'ay elastikligini ta'minlaydi.

42.Elastik tog'aydan tashkil topgan guruxni toping?

quloq suprasi, kekirdakning cho'michsimon va noxotsimon tog'aylari
bo'g'imlar orasidagi tog'ay
kekirdak tog'aylari
barmoqlar orasidagi tog'ay

43.Osteoblast hujayralarining asosiy vazifasini ko'rsating.

ko'payishu va suyak oraliq moddasini ishlab beradi
himoya va suyak oraliq moddasini ishlab beradi
fagositoz va suyak oraliq moddasini ishlab beradi
regenerasiya va suyak oraliq moddasini ishlab beradi

44.Dag'al tolali suyaklarda "lokunalar" - deyilganda nima tushuniladi.

to'qima tarkibidagi mayda bo'shliqlar
to'qima tarkibidagi yirik bo'shliqlar
to'qima tarkibidagi havo pufakchalar
suyak tarkibidagi mayda bo'shliqlar

45.Ichki ulkan plastinkalar suyak to'qimasining qaerida joylashadi.

suyak ilik qismining atrofida
ostion va gaverson sistema oralarida
suyak periferik qismida
suyak ichki aylanma qismida

46.Epimizium deb, muskullarning qanday tuzilishiga aytiladi.

beshta perimizim muskul tolachalarning yig'indisiga aytiladi
to'rtta perimizim muskul tolachalarning yig'indisiga aytiladi
uchta perimizim muskul tolachalarning yig'indisiga aytiladi
ikkita perimizim muskul tolachalarning yig'indisiga aytiladi

47.Izotrol diskaning o'rtasidan o'tgan chiziq qanday nomlanadi.

Anizotrop
mezofragma
sarkolyar
izotrop

48.Unipolyar neyron tanasidan chiqadigan o'simtalari xarakat yoki sezgi neyronlarmi.

akson, dendrit
harakat
sezgi
akson

49.Mielinsiz neyronlar organizm qaysi a'zolarida uchraydi.

ko'z, iyak, vestibulyar apparatda
ko'z, tomoq, vestibulyar apparatda
ko'z, quloq, vestibulyar apparatda
ko'z, burun, vestibulyar apparatda

50.Fater-Terepagen tanachasi ko'proq qaerda uchraydi.

ichak, me'da osti bezlarida, teri ostida
qizilo'ngach, me'da osti bezlarida, quloq ostida
qizilo'ngach, me'da osti bezlarida, teri ostida
oshqozon, me'da osti bezlarida, teri ostida

51. Tog'ay to'qimasi embrional rivojlanish davrida embrionning qaysi varaqlaridan rivojlanadi?

mezenximadan

mezodermadan rivojlanadi

endodermadan rivojlanadi ektodermadan rivojlanadi.

o'zak hujayralardan

52. Meta epifizar tog'ay qaerda uchraydi?

epifiz va diafizning o'rtasida

chanoq va son suyaklari

umurtqa pog'onalari orasida

kalla suyaklarda

bo'g'imlar orasida

53. Tolali tog'ayning mikroskopik farqlari?

tolalar tartibsiz bog'lamchalar shaklida tuzilgan

kollogen va elastik tolachalar tarmoqli joylashishi

hujayralar guruxlar hosil qilib tuzilgan

siyrak biriktiruvchi to'qimada uchraydi

tolachalar uchramaydi

54. Osteosit hujayralarining shakli qanday tuzilishiga ega.

romaloq, ovalsimon

yolduzsimon, qirrali

to'rtburchak, kvadrat

kubsimon, burchaksimon

uchburchak, qirrali

55. Uch qavatdan tashkil topgan sarkolemmaning har bir qavatining qalinligi necha angistrenga teng.

ichki qavati 7-100 A°. O'rta yoki oraliq qavati 170-250 A°. Tashqi qavati 320-500 A°.

ichki qavati 50-100 A°. O'rta yoki oraliq qavati 150-250 A°. Tashqi qavati 300-500 A°.

ichki qavati 50-110 A°. O'rta yoki oraliq qavati 150-260 A°. Tashqi qavati 320-510 A°.

ichki qavati 50-110 A°. O'rta yoki oraliq qavati 170-250 A°. Tashqi qavati 320-500 A°.

ichki qavati 50-110 A°. O'rta yoki oraliq qavati 150-260 A°. Tashqi qavati 300-500 A°.

56. Silliqlik muskul hujayralarining uzunasiga va ko'ndalang kesimi necha mikronni tashkil etgan.

160-210 mikron

100-200 mikron

150-210 mikron

100-180 mikron

150-200 mikron

57. Neyrofibrillalar diametri necha angistrenga teng.

400 A° °

420 A
300 A°
200 A°
500 A°

58.Mielinli neyronlarda xarakat tezligi necha masofaga teng.

80-120 m/s
80-110 m/s
70-100 m/s
100-150 m/s
100-120 m/s

59.Osteoklast hujayralarining shakli va yadrolarining soni.

noto'g'ri shaklda, ko'p yadroli 3 tadan 100 tagacha
to'g'ri shaklda, ko'p yadroli 2 tadan 100 tagacha
yulduzsimon shaklda, bir yadroli 10 tadan 100 tagacha
to'g'ri shaklda, bir yadroli 2 tadan 100 tagacha
to'g'ri shaklda, bir yadroli 3 tadan 100 tagacha

60.Plastinkasimon suyak to'qimasining plastinkalari suyakning qaysi qismida to'rsimon shaklda uchraydi.

qizil ilik
sariq ilik
peshona suyagida
jag' suyakda
g'alvirsimon suyakda

Informasion-uslubiy ta'minot
Asosiy adabiotlar ro'yhati

1. Кодиров И.К. Гистология «Ўқитувчи» Тошкент. 1993.
2. Зуфаров К.И. Гистология «Медицина» Тошкент 1991
3. Ҳамидов Д.Х. Основы сравнительной гистологии. Учебное пособие, 1985.
4. Кодиров И.К. Умумий гистологиядан амалий машғулотлар. Методик қўлланма. Тошкент.1983.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Горячкина В.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. «Медицинское информативное агентство». Москва, 2002.
2. Рябов К.П. Гистология с основами эмбриологии. Минск, Высшая школа, 1990.
3. Хуршев Н.Г. Гистогенез соединительной ткани. М., Наука, 1976.
4. Афанасьев Ю.И. Гистология. М., Медицина, 1989.
5. Кирпичников Е.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. Москва, Высшая школа, 1962.
6. Юрина Н.А., Радостина А.И. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии. Москва, 1989.

Glossariy

- Asidoz**-qon reaksiyasining kislotali bo'lib qolishi
Akson- nerv hujayrasining uzun o'simtasi
Atrofiya-to'qimalar oziqlanishining buzilishi
Antagonist- qarama-qarshi ish bajaruvchi muskullar
Anemiya- qonda eritrositlar sonining kamayib ketishi
Agranulositlar-donachasiz leykositlar
Dendrit- nerv hujayrasining kalta o'simtasi
Derma- teri qavati
Distrofiya-to'qimalar kimyoviy tarkibining sifat o'zgarishlari
Diartroz- suyaklarning harakatchan birlashuvi
Endoderma- embrionning ichki qavat varag'i
Ektoderma- embrionning tashqi qavat varag'i
Endokard- yurakning ichki devoir
Eritropoez-qizil qon tanachalarining yaratilishi
Fastsiya-muskul ustidagi parda
Gastrit- me'da ichki shilliq pardasining yalig'lanishi
Gistostogenez-muayyan vasifani bajarishga moslashgan etuk to'qimalarning etishib chiqishi
Gemopoez-qon shaklli elementlarining hosil bo'lishi
Glandositlar-sekret ishlab chiqaradigan bez hujayralari
Interstisial toqima-parenximatoz organlarning stromalarini hosil qiluvchi tolali siyrak biriktiruvchi to'qima
Labrositlar-semiz hujayralar
Limfa-tiniq sarg'ish suyuqlik
Limfoid to'qima-o'zida ko'plab limfositlar saqlaydigan retikulyar to'qima
Leykopeniya-leykositlarning kamayib ketishi
Miologiya-muskullarni o'rganadigan bo'lim
Mezoderma- embrionning o'rta qavat varag'i
Miokard- yurakning o'rta devori
Mioepiteliy-muskul yassi epiteliysi
Mioblastlar-birlamchi muskul hujayralari
Mielin parda-nerv o'simtalarini ustidan o'rab turuvchi parda
Mezoteliy-bir qatorli yassi epiteliy
Metaplaziya-tubdan o'zgarish
Meterozis-toqimalar yoki embrion varaqlari chegeralarining bir-biriga qo'shilib ketishi
Neyron- nerv hujayrasi
Nekroz- tirik organizmda ayrim a'zolarining to'qimalarining o'lishi
Neyrosekretor hujayralar-sekret ishlab chiqaruvchi neyronlar
Neyroglia-nerv to'qimalaridagi yordamchi struktura elementlari
Osteosit- suyak hujayrasi
Osteoblast- suyakni hosil qilishda ishtirok etuvchi hujayralar
Osteoklast- rivojlanishdan to'xtagan suyaklarni yemiradigan hujayralar

Patologiya-pathos-kasallik, logos-fan organizmning kasallik davrini o'rganadi

Perikard- yurak ustki xaltasi

Plazmositlar-limfositlarning tabaqalanishi natijasida hosil bo'ladigan hujayralar

Podositlar-nefron kapsulasi ichki varag'ining ixtisoslashgan epiteliy hujayralari

Reseptor- ichki va tashqi muhitdan sezgilarni qabul qiluvchi nerv oxirlari

Regeneratsiya- jarohatlangan to'qimaning qayta tiklanishi

Reperativ regenerasiya-patalogiya natijasida nobud bo'lib, emirilib, o'rniga yangi hujayralarning vujudga kelishi

Restitusiya-to'liq regenerasiya

Retikuloshitlar-endoplazmatik to'r bilan ribosomalar qoldig'i

Sitologiya-hujayrani o'rganadigan fan

Substitusiya-chala regenerasiya

Fiziologik regenerasiya-eskirib, nobud bo'ladigan to'qima hujayralari o'rniga yangi hujayralarning vujudga keleshi

Xondrositlar-yangi tog'ay hujayralari

Qoplovchi epiteliy-teri, seroz parda epiteliysi

Mundarija

So'z boshi.....	3
Fan dasturi	4
Ishchi dastur.....	10
1-Mavzu: Gistologiya faniga kirish.....	24
2-Mavzu: To'qima haqida ma'lumot.....	39
3-Mavzu: Epiteliy to'qimasi.....	52
4-Mavzu: Ichki muhit to'qimalari. Qon va limfa.....	78
1-modul bo'yicha mustaqil ish topshiriqlari.....	95
1-modul bo'yicha amaliy mashg'ulotlarini bajarish yuzasidan ko'rsatmalar.....	96
1- amaliy mashg'ulot.....	96
2- amaliy mashg'ulot.....	100
3- amaliy mashg'ulot	102
4- amaliy mashg'ulot.....	103
5- amaliy mashg'ulot.....	106
6- amaliy mashg'ulot.....	107
7- amaliy mashg'ulot.....	108
1-modul bo'yicha nazorat savollari.....	109
2-modul.....	110
5-Mavzu: Biriktiruvchi to'qima.....	110
6-Mavzu: Suyak va tog'ay to'qimalari	124
7-Mavzu: Muskul to'qimasi.....	139
8-Mavzu: Nerv to'qimasi	152
2-modul bo'yicha mustaqil ish topshiriqlari.....	166
2-modul bo'yicha amaliy mashg'ulotlarni bajarish yuzasidan ko'rsatmalar.....	167
8- amaliy mashg'ulot.....	167
9- amaliy mashg'ulot	169
10- amaliy mashg'ulot	170
11- amaliy mashg'ulot	171
12- amaliy mashg'ulot	173
13- amaliy mashg'ulot	175
14- amaliy mashg'ulot	176
15- amaliy mashg'ulot	177
2-modul bo'yicha nazorat savollari	179
Yakuniy baholash savollari.....	179
Test topshiriqlari.....	181
Information uslubiy ta'minot.....	189
Glossariy.....	190

GISTOLOGIYA FANIDAN O'QUV-USLUBIY MAJMUA

Karimqulov A.T.

Guliston – 2015

Mas'ul muharrir: b.f.n., dotsent. M.Allamuratov

Taqrizchilar: Biol. fan. dok., prof. A.Pozilov

Biol. fan. dok., prof. S.Dadayev

Kompyuterda sahifalovchi: A.Kenjaev

Bosishga ruxsat etildi _____.____.2015. Qog'oz bichimi 60x84.
Times New Roman garniturasini. Nashr b.t. 13

707000, Guliston shahri, 4-mavze,

Guliston davlat universiteti,

Тел: + 998672254042

Факс.: +998672250275

www.guldu.uz

—