

**R.R. Rahmonov
H.M. Aliev
R.A. Kamoldinova**

**HUJAYRALARNING
TUZILISHI, RIVOJLANISHI
VA FUNKSIYASI**

O'quv qo'llanma

ANDIJON 2022

**ANDIJON DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI
TIBBIY BIOLOGIYA VA GISTOLOGIYA
KAFEDRASI**

*Ta'lim sohasi - Ijtimoiy ta'minot va
sog'liqni saqlash - 900 000
Ta'lim yo'nalishi - Sog'liqni saqlash - 910 000*

**HUJAYRALARNING
TUZILISHI, RIVOJLANISHI
VA FUNKSIYASI**

**O'quv qo'llanma
tibbiyot oliy o'quv yurtlari talabalari
uchun**

ANDIJON 2022

ANDILON DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI
TIBBIY BIOLOGIYA VA GISTOLOGIYA

Muallif: Tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent Rahmonov R.R.
Tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent Aliev H.M.
Katta o'qituvchi, Kamoldinova R.A.

Darslikda sitologik va gistologik tadqiqotlar usullari, hujayra nazariyasining asosiy qoidalari, hujayra tarkibiy qismlarining tuzilishi va funksiyalari hamda hujayra bo'linish usullari taqdimoti kiritilgan.

Taqrizchilar:

FJSTI Tibbiy biologiya va gistologiya kafedra mudiri: t.f.n M.T.Yo'ldosheva.

ADTI patologik anatomiya va sud tibbiyoti kafedra mudiri: t.f.n. A. R. Mamataliev

Ushbu o'quv qo'llanmada Davolash ishi - 60910200, Pediatriya ishi - 60910300, Tibbiy profilaktika - 60910400, stomatologiya ishi - 60910100 Sog'liqni saqlash sohasida - 900 000 tibbiyot oliy o'quv yurtlarining 1-2 kurs talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, batafsil va amaliy bilimlarni qamrab oladi. o'quv dasturining 2.03-blokida berilgan "Gistologiya, sitologiya va embriologiya" fanining nazariy asoslarini tibbiy biologiya va gistologiya kafedrasida o'qish jarayonida o'zlashtirish uchun talab qilinadi. O'quv qo'llanmada talabalarning yakuniy bilim darajasini aniqlash maqsadida vaziyatli topshiriqlar, testlar berilgan.

ADTI Kengashi tomonidan ma'qullangan va nashrga taklif qilingan
2022 yil _____ № _____ bayonnomasi

Kengash kotibi, dotsent: N.A.Nasriddinova

UDC 576.3:576.72:611-
018.1(07) LBC 28.705.73
M 74



**O'QUV ADABIYOTINING
NASHR RUXSATNOMASI**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
Andijon davlat tibbiyot instituti rektorining 2022 yil "30" dekabrda
"841-Sh" sonli buyrug'iga asosan

R.R.Raxmonov, X.M.Aliyev, R.A.Kamoldinova

(muallifning familiyasi, ismi-sharifi)

Davolsh ish-60910200

(ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi))

ning

asoslarini (o'qovchilari) uchun tavsiya etilgan.

***Hujayralarning tuzilishi, rivojlanishi va funksiyasi
nomli o'quv qo'llanmasi***

(o'quv adabiyotining nomi va turi, darslik, o'quv qo'llanma)

ga

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan
 litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr etishga ruxsat berildi.



Rektor

(imzo)

M.M. Madazimov

Ro'yxatga olish raqami:



100097



KIRISH

Barcha tirik mavjudotlar, shu jumladan odam va hayvon organizmlari ham ajralmas bir butun tizim bo'lib, unda bir qator o'zaro bog'langan, ta'sir qiluvchi va bo'ysunuvchi ierarxik tashkiliy darajalarni shartli ravishda ajratib ko'rsatish mumkin bo'ladi:

Birinchi navbatda hujayralar bo'lib - hujayrali differonlar - to'qimalar - a'zolarning struktur - funksional birliklari - a'zolar - organizmning tarkibiy sistemalari ya'ni a'zolar yig'indi tizimlari. Strukturaviy tashkil etishning ushbu darajalarining har biri uni boshqa darajalardan ajratib turadigan struktur-funksional xususiyatlarga ega va quyi darajadagi tarkibiy bo'linmalarni o'z ichiga oladi.

Gistologiya (yunoncha. histos — to'qima, logos — ta'limot) — ko'p hujayrali hayvonlar va odamlarning tarixiy va individual rivojlanishidagi to'qimalarning rivojlanish qonuniyatlarini, tuzilishi va hayotiy faoliyatini o'rganuvchi fan sifatida qarash mumkin.

Akademik fan sifatida gistologiya fani o'z ichiga sitologiyani - hujayrani o'rganishni va embriologiyani — embrional taraqqiyotni o'rganishni ham qo'shib oladi.

Sitologiya (yunoncha Cytos — hujayra, logos — ta'limot) — hujayra haqidagi fan hisoblanadi. Ushbu ta'limot hujayralarni tuzilishi va funksiyalari, ularning hosilalarini rivojlanishi, shuningdek, bo'linib ko'payishi va o'zaro ta'sir mexanizmlari haqidagi savollarga javob bera oluvchi ta'limotdir.

Sitologiya gistologiyaning zaruriy qismidir, chunki hujayralar to'qimalarning hosil bo'lishi, takomil etishi, shuningdek tuzilishi va faoliyati uchun asos vazifasini o'taydi.

Sitologiya tirik mavjudotlarning strukturaviy va funksional birliklari bo'lgan hujayralarning rivojlanishi, tuzilishi va funksiyalarini o'rganadi. O'z navbatida, hujayralar organlarning shakllanishida ishtirok etadigan to'qimalarning tuzilishi, rivojlanishi va funksiyalarini ta'minlaydi. Hujayralarning tuzilishi va funksiyalarini bilish odatda turli kasalliklarning rivojlanishini tushunish imkonini beradi, chunki organlarda yuzaga keladigan patologik jarayonlar hujayra darajasida boshlanadi.

Sitologiya ham o'z navbatida umumiy va hususiy sitologiyaga bo'lib o'rganiladi. Umumiy sitologiya bo'limida hujayra tuzilmalari tuzilishi va fiziologiyasining umumiy tamoyillari ko'rib chiqiladi. Xususiy sitologiya turli to'qimalar va organlardagi maxsus

hujayralarning xususiyatlarini o'rganadi. So'nggi yillarda sitologiya biologiya va tibbiyot fanlari rivojiga, sog'liqni saqlash amaliyotiga katta hissa qo'shgan ko'plab ilmiy kashfiyotlar bilan boyitildi. Bugungi kunda yadro tuzilishi, uning xromosoma apparati, DNK va RNK tarkibi va hususiyati haqidagi yangi ma'lumotlar sitodiagnostikaning asosini tashkil etmoqda.

Hujayra membranalarining ultrastrukturasi va kimyoviy tarkibining xususiyatlarini ochib berish to'qimalar tizimidagi hujayralarning o'zaro ta'siri, himoya reaksiyalari va boshqalarni tushunish uchun asosdir. Organning aspiratsion ponksiyon usullaridan foydalangan holda klinik sitologiya diagnostikaning bir qismidir. aholini profilaktik tibbiy ko'rikdan o'tkazish va onkologik kasalliklarni erta aniqlash jarayoni.

Sitologiyani o'rganish barcha hujayralar uchun universal bo'lgan hujayra tuzilmalari va hujayra ichidagi jarayonlarni tashkil etishning umumiy qonuniyatlari, shuningdek, fizik-kimyoviy va gistologik tadqiqot usullaridan foydalangan holda to'qimalar va organlarning strukturaviy va funksional tashkil etilishi haqida fikr beradi. organizm hayotining asoslarini tushunish.

Sitologiya

Sitologiya biologiyaning asosiy bo'limlariga ishora qiladi, chunki u yerdagi barcha hayotning yagona birligi - hujayrani o'rganadi va tavsiflaydi.

Hujayra butun organizmning bir qismidir. Hujayralar to'qimalar va organlar tizimiga, organ tizimidan - butun organizmga birlashtirilgan. Shu bilan birga, har bir yuqori darajadagi barcha xususiyatlarning umumiyligi uning tarkibiy qismlarining xususiyatlarini oddiy yig'indisidan kattaroqdir, ya'ni, bir butunning xossalari shu butunning xosil qiluvchi tarkibiy qismlari xossalari oddiy yig'indisidan kattaroqdir.

Hujayra sitoplazma, yadro, membranadan iborat elementar tirik tizim bo'lib, hayvon va o'simlik organizmlarining rivojlanishi, tuzilishi va hayoti uchun asosdir.

HUJAYRA FUNKSIYASI

Hujayra biologik faollikning asosiy birligidir. Albatta, hujayraosti organellalarining o'zi buzilmagan, butun funksional birlik, ya'ni hujayraning ba'zi xususiyatlariga ega; ammo nisbatan mustaqil faoliyatning eng kichik birligini ifodalovchi hujayradir. Hujayra organizmning eng kichik qismi bo'lib, tirik materiya bilan bog'liq bo'lgan ko'payish qobiliyati, mutatsiya qobiliyati, metabolizm va sezgirlik kabi barcha xususiyatlar bilan ta'minlangan. Bu tabiiy ko'rinadi, chunki evolyutsiya nuqtai nazaridan hujayra bu ko'p hujayrali organizmlar paydo bo'lgan avtonom birlikdir.

Biz hujayraning doimiy o'zgarib turadigan muhit sharoitida o'z individualligini saqlab qolish uchun energiyadan foydalanadigan qurilmaga misol bo'lishi haqida gapirdik va energiyadan bu foydalanish termodinamik zarurat bilan belgilanishini ta'kidladik. Endi hujayra faoliyatining har xil turlarini va ularning umumiy bir butunlikda bir-biri bilan bog'lanish usullarini ko'rib chiqing. Biz hujayraning funksiyalarini ikkita nuqtai nazardan tasvirlaymiz, ammo ular bir-birini istisno qilmaydi. Ular faqat bir xil jarayonni ikki xil tomondan ko'rish imkonini beradi: bir holatda "energiya oqimi", ikkinchisida "axborot oqimi" hisoblanadi.

ENERGIYA OQIMI

Hujayra foydalanadigan energiya tufayli o'zining individualligini saqlab qolganligi sababli, bu energiyani ishga aylantirishga qodir bo'lgan ba'zi maxsus mexanizmlarga ega bo'lishi kerak.

O'simliklar avtotroflar bo'lib, ular yorug'lik energiyasidan uglevodlar, yog'lar va oqsillarni ishlab chiqaradilar, hayvonlar esa geterotroflardir, ya'ni ular oziq-ovqat bilan bir xil moddalarni tayyor holda iste'mol qiladilar va

keyin ularni o'z tanasi uchun xos bo'lgan uglevodlar, yog'lar va oqsillarga aylantiradilar. Ba'zi o'simliklar, masalan, qo'ziqorinlar va ko'pchilik prokariotik shakllar ham geterotrofdir. Biroq, ular butun oziq-ovqat zarralarini o'zlashtira olmaydilar, aksincha, ular oziq-ovqat moddalarini parchalaydigan, ularni mayda eruvchan molekulalarga aylantiradigan maxsus hazm qilish fermentlarini chiqaradilar va bu molekulalar allaqachon hujayralarga diffuziya orqali kirib boradi.

Uglevodlar, yog'lar yoki oqsillarning o'zi ham, ularning parchalanish mahsulotlari ham hujayra jarayonlari uchun bevosita "energiya" bo'la olmaydi. Bunday universal yoqilg'ining rolini ATF (adenozin trifosfat) o'ynaydi. Oziq moddalarning, ya'ni hujayraning past kaloriyali energiyaning parchalanishi, bu yuqori kaloriyali ATF sintezi uchun ishlatiladigan energiyaning chiqishi bilan ko'plab qat'iy tartibga solingan kimyoviy reaksiyalarning nafas olish almashinuvi tizimi natijasida sodir bo'ladi. Bizning sanoat asrimizda inson tomonidan ixtiro qilingan barcha mohir mashinalarni harakatga keltiradigan energiyaning universal shakli (o'ziga xos "yuqori kaloriya yoqilg'i") elektr energiyasi va suvning kuchi, ko'mir, neft va atom energiyasidir. Elektr energiyasiga aylanadigan energiya konvertorlari turlarini past kaloriyali hujayra yoqilg'isiga (uglevodlar, yog'lar, oqsillar) o'xshatish mumkin.

Nafas olish almashinuvi nafaqat energiya, balki qurilish materiallari bilan ham ta'minlaydi. Uglevodlar, yog'lar va oqsillarning ko'plab parchalanish mahsulotlari hujayrani tashkil etuvchi turli xil birikmalarni, jumladan, yangi uglevodlar, yog'lar va oqsillarni sintez qilish uchun ishlatiladi. Energiya ishlab chiqarish va boshqa moddalarni ishlab chiqarish uchun moddalardan foydalanish jarayonlarining ana shunday chambarchas bog'liqligi hujayra metabolizmini tartibga solish fenomeniga o'ziga xos, takrorlanmas xususiyatni beradi.

Yuqori kaloriyali adenozin trifosfat energiyasi energiya talab qiladigan hujayra jarayonlarining ko'pini amalga oshirish uchun ishlatiladi. Bu jarayonlarning barchasida odatda bir turdagi energiya boshqasiga aylanadi yoki umuman olganda, bir termodinamik parametr boshqasiga o'zgaradi.

Bunday jarayonlar ko'pincha maxsus mashinalar tomonidan bajariladigan ish shakli sifatida qaraladi. Hujayra turli xil ishlarni bajarish uchun bir qator energiya o'zgartiruvchi mexanizmlardan foydalanadi.

Kimyoviy jarayon

Darhaqiqat, hujayrada ko'plab bunday mashinalar ishlaydi, ulardan faqat juda oz qismi batafsil o'rganilgan. Qachonki hujayra dastlabki qurilish bloklariga qaraganda ko'proq energiya (G), yuqori entalpiya (H) yoki

kamroq entropiya (S) ga ega bo'lgan moddalarni sintez qilish uchun energiya ishlatsa, unda kimyoviy ish bajariladi. Hujayrada nuklein kislotalar va oqsillarning biosintezi mexanizmlari mavjud. yog'lar, polisakkaridlar va boshqalar va bu mexanizmlarning har biri ATF tarkibidagi energiyani kimyoviy energiyaga aylantirish uchun "kimyoviy birliklar" bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Inson tomonidan qurilgan mashinalarda sodir bo'ladigan hodisalardan farqli o'laroq, hujayrada uglevodlar, yog'lar va oqsillarning yonishi asosan parchalanadigan bir xil turdagi moddalardan iborat strukturaviy matritsada sodir bo'ladi. Shunday qilib, hujayra o'z hayoti davomida o'zgargan komponentlarni doimiy ravishda almashtirishi kerak. Bundan tashqari, hayotning eng muhim jihatlaridan biri shundaki, tirik materiya doimo o'zini "davom etadi". Hujayra nafaqat o'zini "ta'mirlaydi", balki ikki baravar ko'payadi, o'zini ko'paytiradi. Bu yerda qandaydir fiziologik zarurat ishlayaptimi yoki bu tabiiy tanlanishning evolyutsion natijasimi, biz bilmaymiz; Qanday bo'lmasin, hujayradan o'tadigan energiyaning katta qismi hujayraning o'sishi va ko'payishiga sarflanishi haqiqat bo'lib qolmoqda. Hujayra bu hayotiy funksiyalarni qanday bajarishini tushunish uchun,

Osmotik jarayon

Biz yuqorida aytib o'tgan edik, tirik materiya o'z muhitidan uning tarkibiy qismlarining nisbiy va mutlaq konsentratsiyasida ajoyib farq qiladi. Ushbu farqlarni yaratish va saqlash uchun hujayra osmotik ishni bajarishi kerak. Bu ish, bir tomondan, muhitda oz miqdorda mavjud bo'lgan moddalarni to'plashdan iborat bo'lsa, ikkinchi tomondan, bu muhitda yuqori konsentratsiyalarda mavjud bo'lgan moddalarni muhitga kiritishdan iborat. Ish nafaqat moddalarni to'plash va olib tashlash, balki termodinamik nuqtai nazardan aql bovar qilmaydigan tasvirlangan holatni saqlab qolish uchun ham zarur. Moddalarning ushbu "g'ayritabiiy" taqsimotini saqlab qolish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori plazma membranasini tufayli kutilganidan kamroq bo'lib, u diffuziya uchun ishonchli to'siq bo'lib xizmat qiladi, molekula va ionlarning hujayra ichida va tashqarisida harakatlanishini keskin cheklash. Agar plazma membranasining bu xususiyati bo'lmaganida, hujayraning molekular va ionlarni kechiktirish yoki olib tashlash bo'yicha barcha faolligi energiyani isrof qilish uchun kamaygan bo'lar edi - bu elak bilan suvni tozalash bilan bir xil bo'lar edi.

Elektr jarayoni

Hujayraning plazma membranasini har xil darajada turli kationlar va anionlar uchun o'tkazuvchan bo'ladi, chunki ular har doim hujayrada har xil

miqdorda to'planadi. Shuning uchun barcha hujayralarda plazma membranasining ikki tomoni bir xil zaryadlangan emas; tashqi sirt ichki qismga nisbatan musbat zaryadlangan bo'lishi mumkin yoki aksincha. Bu elektr potensial farqi nerv hujayralari tomonidan elektr impulsini uzatish orqali aloqa qilish uchun ishlatiladi, bu esa zaryadlarning taqsimlanishini teskari qiladi. Membranada potensial farqni saqlab turish, boshqa har qanday ish kabi, energiya talab qiladi. Bu hodisa, ayniqsa, elektr organlari bo'lgan hayvonlarda yaqqol namoyon bo'ladi. Masalan, elektr ilon balig'i

Mexanik jarayon

Hayot doimo harakat bilan bog'liq, xoh u mushak hujayralarining qisqarishi, kiprikchalarning urishi, amyoba oqimi, o'simlik hujayralari protoplazmasining siklozi yoki xromosomalarning murakkab "raqsi". Harakat kimyoviy energiyani ishga aylantirishga qodir bo'lgan "mashinaga" energiya etkazib berishni talab qiladi.

Boshqaruv jarayoni

Hujayra murakkab yuqori darajada tashkil etilgan makromolekulalar biosinteziga ko'p energiya sarflaydi, lekin qo'shimcha ravishda, u ushbu makromolekulalar kiritadigan ko'plab o'zaro ta'sirlarni ham tartibga solishi kerak. Endi biz hujayralarni tartibga solish mexanizmiga kirish ostonasida turibmiz; aslida biz energiya sarflanadigan bu hodisaning o'ziga xos bosqichlari haqida juda kam narsa bilamiz. Shunga qaramay, hujayra regulyatsiyasi tartibning oshishi (entropiyaning pasayishi) bilan bog'liqligi sababli, tartibga solish jarayonini energiya bilan ta'minlashning ba'zi maxsus nuqtalari hujayra metabolizmidan mavjud bo'lishi kerak va shubhasiz topiladi.

Energiya sarfini talab qiladigan ushbu besh turdagi hujayra faoliyatiga qo'shimcha ravishda, hujayralar ko'plab boshqa funktsiyalarga ega, ehtimol unchalik universal emas, lekin shubhasiz, energiya sarfi bilan bog'liq. Organizmning o'sishi va rivojlanishi jarayonida uning hujayralari bir-biri bilan turli yo'llar bilan o'zaro ta'sir qiladi. Ko'p hujayrali tizimlarning fiziologik tartibga solinishi hujayralarning intensiv o'zaro ta'sirini ham o'z ichiga oladi. Ba'zi hujayralar hatto yorug'lik energiyasini chiqarishga qodir.

Evolyutsion nuqtai nazardan, hayot termodinamikasida eng muhim narsa, tirik tizimlarda tashkilotning bir qismini hujayra chegaralaridan tashqariga chiqarish qobiliyatining nisbatan yaqinda rivojlanishi, boshqacha qilib aytganda, energiyadan foydalanish qobiliyatidir. atrof-muhitga buyurtma bering. Biologik evolyutsiyaning bu yangi bosqichi organizm va populyatsiya darajasida eng aniq namoyon bo'ladi va inson faoliyatining eng aniq ko'rinishida namoyon bo'ladi.

AXBOROT OQIMI

Hujayraning o'sishi va organizmning rivojlanishi tashkilot darajasining ortishi bilan birga bo'lishini turli holatlarda ta'kidlagan edik, buning uchun hujayra atrof-muhitdan olingan erkin energiya bilan to'lashi kerak. Ammo shuni tushunish kerakki, hujayraning funksiyalari nafaqat uyali tashkilotni yaratish, balki ushbu tashkilotni saqlash va saqlash va uni hujayradan hujayraga o'tkazishni ham o'z ichiga oladi. Buni biladigan uyali material, irsiy material deb ataladigan narsa, organizmlar tomonidan milliardlab yillar davomida to'plangan moddiylashtirilgan evolyutsion "donolik" dan boshqa narsa emas. Irsiy material deganda hujayraning o'z ko'payishida qisman bo'lsa ham ishtirok etadigan molekulalari yoki tuzilmalarini tushunamiz. Irsiy material hujayradagi axborot oqimining boshlang'ich nuqtasidir. Hozirda bunga shubha yo'q irsiy ma'lumotlarning aksariyati hujayraning yadro yoki nukleoid tuzilmalarida dezoksiribonuklein kislotasi (DNK) shaklida saqlanadi. Biroq, keyingi boblarda ko'rsatib o'tadiganimizdek, xloroplastlar va mitoxondriyalar kabi boshqa ko'plab hujayra tuzilmalari ham DNKni o'z ichiga oladi; DNKning sentriolalar va bazal jismlar kabi hujayra organellalarida bo'lishi ehtimoli yuqori. Bundan tashqari, shuni ta'kidlash kerakki, ba'zi o'simlik va hayvonlar viruslarida irsiy ma'lumotlar ribonuklein kislotasida (RNK) saqlanadi. sentriolalar va bazal jismlar kabi. Bundan tashqari, shuni ta'kidlash kerakki, ba'zi o'simlik va hayvonlar viruslarida irsiy ma'lumotlar ribonuklein kislotasida (RNK) saqlanadi. sentriolalar va bazal jismlar kabi. Bundan tashqari, shuni ta'kidlash kerakki, ba'zi o'simlik va hayvonlar viruslarida irsiy ma'lumotlar ribonuklein kislotasida (RNK) saqlanadi.

Savol tug'iladi: DNK (va ba'zi hollarda RNK) genetik ma'lumotni tashuvchi yagona tuzilmami yoki biologik ma'lumotlarni saqlash va nasldan naslga o'tkazish hujayrada boshqa darajalarda ham amalga oshiriladimi.

Hozirgi vaqtda biz tushuna boshlagan yagona axborot oqimi tizimi bu DNKning boshlang'ich nuqtasidir. Ushbu axborot oqimi tizimining kashf etilishi zamonaviy molekulyar biologiyaning g'alabasidir. Uning soddaligi va nafisligi hujayraning uzoq rivojlanish natijasi bo'lib, u o'z evolyutsiyasining milliardlab yillari davomida qanday bo'lsa, ya'ni o'ziga xos tarzda mukammallikka aylandi.

Biz ushbu hayajonli kashfiyot tarixini qayta tiklashga urinmaymiz - bu hali yozilishi kerak. Keling, hozircha uni kimyoviy bo'lmagan tilda tasvirlab, hujayradagi va hujayralar orasidagi axborot oqimini kuzatishga harakat qilaylik.

Mana DNK haqida nima ma'lum:

- 1) bu axborotni saqlash uchun ideal barqaror (kimyoviy inert) material;
- 2) DNK molekulasini chiziqli tuzilishga ega va shuning uchun undagi ma'lumotlar ham chiziqli joylashtirilgan;
- 3) tegishli fermentlar mavjud bo'lganda DNK o'z-o'zidan ikkilanish (replikatsiya) qobiliyatiga ega;
- 4) jarayon DNKdan boshlanadi, oqsillar sintezi (katalitik yoki strukturaviy) bilan yakunlanadi; oqsillarning kimyoviy xossalari ularning uch o'lchovli tashkil etilishi bilan belgilanadi.

Shunday qilib, axborot oqimi chiziqli tashkilotdan uch o'lchovli tashkilotga o'tishni belgilaydi. Bundan tashqari, shuni ta'kidlash kerakki, DNK hujayraning boshqa qismlaridan keladigan ma'lumotlarga "reaksiya qilish" qobiliyatiga ega. Ma'lum bo'lishicha, DNK biokimyoviy axborot oqimining mutlaq boshlanishi emas, chunki uni hujayraning boshqa qismlaridan kelgan signallar bilan tartibga solish mumkin. Dunyoga bo'ysunuvchi birliklarning qattiq ierarxik tizimi sifatida emas, balki alohida komponentlarning uyg'un kombinatsiyasi sifatida qaragan daoist faylasuf Chjuan Szi uchun bu haqiqat ajablanarli bo'lmagan.

DNKdan oqsilga axborot oqimini bir necha bosqichlarga bo'lish mumkin: har bir bosqich, ehtimol, qayta aloqa mexanizmlari yoki boshqa tartibga soluvchi ta'sirlar bilan tartibga solinadi. Shundan so'ng nuklein kislotaning chiziqli to'rt harfli kodini chiziqli yigirma harfli oqsil kodiga aylantirishdan iborat bo'lgan tarjima amalga oshiriladi. Yigirma harfli chiziqli xabar har bir oqsilga xos bo'lgan uch o'lchovli konfiguratsiyani qabul qiladi. Aynan shu oxirgi jarayon natijasida DNK va RNKning chiziqli topologiyasidan kelib chiqmaydigan yangi xususiyat paydo bo'ladi. Bu maxsus xususiyat oqsillarning yuqori o'ziga xos kimyoviy faolligi, buning natijasida hujayra unda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarni tezlashtirish va tartibga solish uchun g'ayritabiiy qobiliyatga ega bo'ladi; Aynan shu narsa milliardlab biologik turlarga o'zining eksklyuzivligini, o'ziga xosligini, milliardlab va milliardlab organizmlarga o'ziga xosligini beradi. Oqsillarning kimyoviy o'ziga xosligini aniqlaydigan uch o'lchovli konfiguratsiya DNK molekulasidan boshlanadigan axborot oqimining bevosita va eng muhim "maqsadidir". Protein sintez qilingandan so'ng va uch o'lchovli konfiguratsiyaga ega bo'ladi. ma'lum bir kimyoviy reaksiyani katalizlovchi ferment yoki ma'lum bir hujayra tuzilishiga qo'shilish uchun mo'ljallangan strukturaviy oqsil yoki tegishli messenjer RNKni sintez qilishiga yo'l qo'ymaslik uchun DNK bilan bog'langan penpekko yoki boshqa tartibga soluvchi protein bo'lishi mumkin; mavjudligiga biz hozircha shubha

qilmasligimiz mumkin. Bu har xil turdagi oqsillarning barchasi (bakteriya hujayrasida 500-1000 va inson hujayrasida 10 000 dan ortiq) yordamida butun murakkab mexanizm - hujayraning yaxlit ishi ta'minlanadi.

Tibbiyotda sitologiyaning ahamiyati. Zamonaviy sitologiya yoki hujayra biologiyasi tibbiyot uchun katta ahamiyatga ega, chunki inson tanasining har qanday kasalligi o'ziga xos hujayralar yoki ularning guruhlari patologiyasiga asoslanadi, bu kasallikning rivojlanishini tushunish, tashxis qo'yish va tanlash uchun muhimdir. davolash va oldini olish usullari.kasalliklar.

Sitologiya biologiyaning asosiy bo'limlariga ishora qiladi, chunki u Yerdagi barcha hayotning yagona birligi - hujayrani o'rganadi va tavsiflaydi.

Boshqa ko'plab biologiya fanlari fiziologiya, ge-netika, molekulyar biologiya, embriologiya, biokimyo va boshqalar, chunki u ularni hujayralarning individual xususiyatlarini o'rganish uchun material bilan ta'minlaydi: organizmlarning barcha funktsional funktsiyalari hujayra asosiga ega. Sitologiyaning amaliy ta'siri doimo muhim bo'lib, qon kasalliklari va o'smalarning o'sishini sitodagnostika qilishdan boshlab, poliploidlardan foydalangan holda qishloq xo'jaligi o'simliklarining qimmatli navlarini ko'paytirish usullarini ishlab chiqish va boshqalar.

Sitologiyaning ahamiyati biologiya, tibbiyot va qishloq xo'jaligini rivojlantirish uchun juda muhim, chunki hujayrani o'rganish ham yangi ilmiy kashfiyotlar, ham eskilarini tasdiqlash yoki rad etish manbai hisoblanadi. Hujayrani o'rganish butun organizmning xususiyatlarining eng to'liq rasmini beradi. Har bir hujayra bir vaqtning o'zida butun organizmning barcha xususiyatlarini genetik material shaklida o'zlashtiradi va shu bilan birga faqat o'ziga xos xususiyatlar va xususiyatlarga ega, chunki turli organlarning hujayralari bir-biridan farq qiladi, faqat ularga xos bo'lgan xususiyatlarga ega.

HUJAYRA TUZILISHI

Eukariotik hujayra quyidagi tarkibiy qismlardan iborat:

1. Hujayra devori (plazma membrana)
2. Sitoplazma
3. Yadro

O'z navbatida, ushbu hujayra komponentlarining har biri bir nechta qismlar bilan ifodalanadi. Hujayra membranasi (plazmolemma yoki sitolemma) glikokaliks, elementar biologik membrana va tayanch-qisqaruvchi tuzilmalarning submembran qatlamidan hosil bo'ladi. Sitoplazma uchta komponentdan iborat: gialoplazma, organellalar va inklyuziyalar. Interfaza yadrosining tarkibiga quyidagilar kiradi: yadro membranasi (karyolemma yoki nukleolemma), yadro, xromatin, yadro sharbati (karioplazma) va yadro oqsili magistral.

Funksional asosiga ko'ra organellalar 2 guruhga bo'linadi:

I. Umumiy ahamiyatga ega organellalar, barcha hujayralarda mavjud, chunki ular hayotiy faoliyati uchun zarur va tuzilishiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

a) membrana tuzilishi organellalari: endoplazmatik donador va

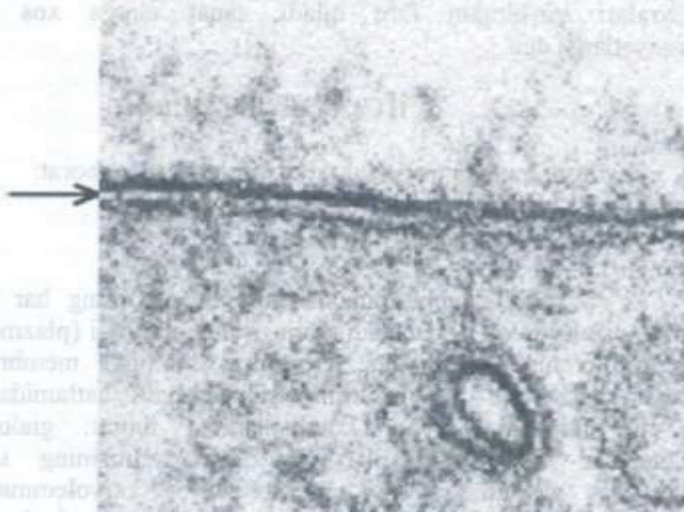
agranulyar tiplar tarmog'i, Golji kompleksi, mitoxondriyalar, lizosomalar, peroksisomalar;

b) **membrana bo'lmagan organellalar:** mikronaychalar, mikrofilamentlar, mikro fibrillalar, sentriolalar, ribosomalar, polisomalar.

II. Alohida ahamiyatga ega organellalar -muayyan funksiyalarni bajaradigan hujayralarda mavjud. Bunday organellalar quyidagilardir: miofibrillalar, neyrofibrillalar, tonofibrillar, flagellalar, kirpiklar, mikrovillilar, bazal chiziq.

PLAZMATIK MEMBRANA

Plazma membranasi (sitolemma, plazmolemma)- barcha hujayralar uchun eng doimiy, asosiy, universal membrana. Bu butun hujayrani qoplaydigan eng nozik (taxminan 10 nm) qatlamd.



RASM. 1. Plazmalemmaning elektron mikrografiyasi

Funksiyalari:

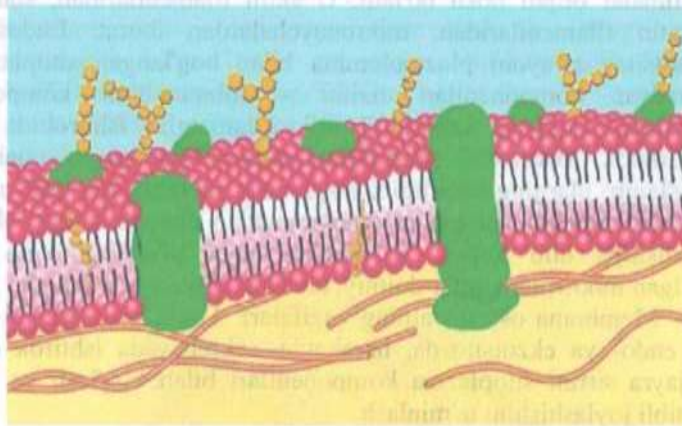
1. Chegaralovchi.
2. Baryer himoya qiluvchi.
3. Retseptor.

4. Transport.

5. Hujayralararo o'zaro ta'sirlarda ishtirok etish.

Plazmalemma elementar biologik membrana tuzilishiga ega bo'lib, u hujayrani tashqi tomondan cheklovchi lipoprotein shakllanishi bilan ifodalanadi. Biologik membrana ba'zi organellalarning shakllanishida ishtirok etadi, shuningdek yadro qobig'ini hosil qiladi. Hujayra membranalarining asosiy kimyoviy tarkibiy qismlari oqsillar (50%), lipidlar (40%) va uglevodlar (10%).

Membran lipidlari orasida: fosfolipidlar, sfingolipidlar, xolesterin mavjud. Fosfolipid molekulasida yog 'kislotalari va qutbli hidrofilik boshdan tashkil topgan qutbsiz hidrofobik qo'sh dum bilan ifodalanadi. Membranada lipidlar ikki qavat hosil qiladi, uning hidrofobik uchlari ichkariga, gidrofil uchlari esa tashqariga buriladi - rasm. 2



RASM. 2. Plazma membrananing tuzilishi sxemasi

Sfingolipidlar nerv tolalarining miyelin qobig'ida ko'p miqdorda bo'ladi. Xolesterin membranalarga mexanik kuch beradi.

Membrana oqsillari 3 sinfga bo'linadi: integral, yarim integral va yuza. Integral oqsillar bilipid qatlaminig butun qalinligidan o'tadi. Yarim integral oqsillar faqat yarmigacha kirib boradi va yuza oqsillari lipid ikki qavatiga joylashmaydi.

Membrananing tashqi yuzasidagi ba'zi lipid va oqsil molekulalariga retseptor funksiyalarini bajaradigan uglevod molekulalari (oligosakkaridlar) biriktiriladi.

Oligosaharidlar hujayraning tashqi muhit omillarini va uning reaksiyasini ta'minlaydi, membrananing o'tkazuvchanligini o'zgartiradi, bir xil turdagi hujayralarni "tanib olish" va ularning to'qimalarga birlashishi uchun javobgardir. Hayvonlar hujayrasi yuzasidagi oligosakkaridlar yig'indisi glikokaliks yoki supramembran kompleksi deb ataladi. Uning vazifalari: 1) retseptorlar, 2) hujayralararo o'zaro ta'sirlar, 3) membranadagi oqsillarni yo'naltirish, 4) parietal hazm qilish. Glikokaliks tarkibida bilipid qatlami bilan bevosita bog'liq bo'lmagan oqsillar bo'lishi mumkin. Qoida tariqasida, bu uglevodlar, oqsillar, yog'lar va boshqalar kabi turli moddalarning hujayradan tashqari parchalanishida ishtirok etadigan ferment oqsillari.

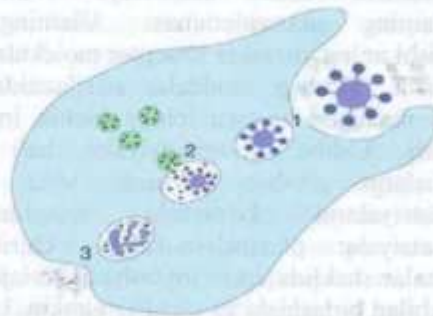
Submembrana qatlami qo'llab-quvvatlovchi-qisqaruvchi tuzilmalar orqali hosil bo'ladi. U aktin filamentlaridan, shuningdek keratin filamentlaridan, mikronaychalardan iborat. Endositoz va ekzotsitoz jarayoni plazmolemma bilan bog'langan sitoplazmaning fibrillar komponentlari tizimi - submembran komponent - mikronaychalar va kontraktil mikrofilamentlar ishtirokida amalga oshiriladi. Ikkinchisi plazmolemma qismlari bilan bog'lanib, ularning uzunligini o'zgartirib, membranani hujayra ichiga tortishi mumkin, bu esa plazmolemmadan endotsitik vakuolalarning ajralishiga olib keladi. Ko'pincha, unga to'g'ridan-to'g'ri qo'shni bo'lgan mikrofilamentlar doimiy, kortikal qatlam deb ataladi.

Membrana osti qavatning vazifalari: 1) hujayra shaklini saqlash, 2) endo- va ekzotsitozda, harakatda, sekretsiyada ishtirok etish, 3) hujayra sirtini sitoplazma komponentlari bilan bog'lash va ularning tartibli joylashishini ta'minlash.

Funksiyasi bo'yicha ular ajralib turadi: ferment oqsillari, retseptor oqsillari, transport va struktura oqsillari.

Biopolimerlarning yirik molekulari plazmalemmadan deyarli o'tmaydi. Ba'zi hollarda endotsitoz jarayonlari natijasida hujayra ichiga makromolekulalar va hatto ularning agregatlari, ko'pincha yirik zarrachalar kiradi. Endotsitoz rasmiy ravishda fagotsitoz (katta zarrachalar, masalan, bakteriyalar yoki hatto boshqa hujayralarning bo'laklari hujayra tomonidan tutilishi va so'rilishi) va pinotsitozga (makromolekulyar birikmalarning ushlanishi) bo'linadi.

Fagotsitoz hujayra membranasining evaginatsiyasi (protruziyasi) va fagotsitar pufak hosil bo'lishi orqali hujayrani tashqaridan ushlab va qandaydir zich zarrachani chizish jarayonidir - rasm. 3.



RASM. 3. Fagotsitoz katta protein molekulari

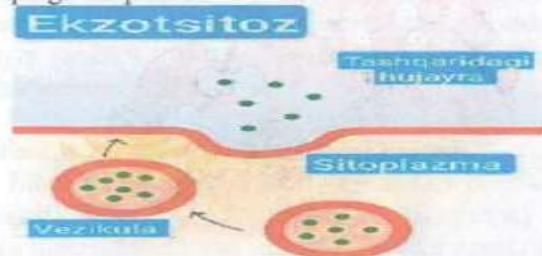
Pinotsitoz tashqi hujayra membranasining invaginatsiyasi (invaginatsiyasi) bilan birga yot suyuq moddaning ushlanishi, keyinchalik membrananing yopilishi, uning bog'lanishi va pinotsitar pufak hosil bo'lishi - rasm. 4. Bu jarayon ko'pchilik hujayralarda kuzatiladi. Ko'pincha pinotsitar pufakchalar suyuqliklar uchun vosita rolini o'ynaydi, ba'zida butun hujayrani shu tarzda kesib o'tadi (masalan, endoteliyda).



RASM. 4. Suyuq moddaning pinotsitozi

Endositoz sirtida adsorbsiya bilan boshlanadi so'rilgan moddalarning plazmalemmasi. Ularning plazmalemma bilan bog'lanishi uning yuzasida retseptor molekularining mavjudligi bilan belgilanadi. Sirdagi moddalar so'rilganidan so'ng, plazmalemma birinchi navbatda hujayra ichiga kichik invaginatsiyalar hosil qila boshlaydi. Ushbu invaginatsiyalar hali ham ochiq dumaloq pufakchalarga o'xshab ko'rinishi yoki hujayra ichiga chuqur invaginatsiyalarni ko'rsatishi mumkin. Keyin mahalliy invaginatsiyalar plazmalemmadan o'chiriladi va uning ostida pufakchalar shaklida erkin joylashadi. Kelajakda endositik vazikullar bir-biri bilan birlashishi va o'sishi mumkin. Ularning ichki bo'shlig'ida so'rilgan moddalardan tashqari, bu erga lizosomalardan keladigan gidrolitik fermentlar (gidrolazalar) aniqlana boshlaydi. Bu fermentlar biopolimerlarni monomerlargacha parchalaydi, ular pufakchalar membranasi orqali faol tashish natijasida gyaloplazmaga o'tadi. Shunday qilib,

Fago- va pinotsitar pufakchalarning taqdiri ko'p hollarda bir xil: hujayra sitoplazmasida birlamchi lizosomalar bilan birlashib, ular ko'p vezikulyar tanalarni (pinotsitoz paytida) yoki fagosomalarni (fagotsitoz paytida) hosil qiladi. Ularning ikkalasi ikkilamchi lizosomalar deb ataladi. Ikkilamchi lizosomalarda ushlangan zarrachalarni hazm qilish jarayoni qoldiq jismlarning hosil bo'lishi bilan amalga oshiriladi, ular keyinchalik ekzotsitoz orqali hujayradan tashqariga chiqariladi - rasm. 5.



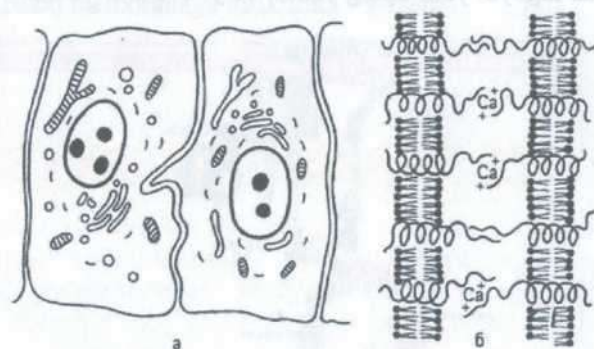
RASM. 5. Ekzotsitoz bilan hujayradan moddalarning chiqarilishi

Hujayra membranasi bir qator muhim funksiyalarni bajaradi, ularning etakchilari to'siq funksiyasi (sitoplazmani tashqi muhitdan ajratish), turli moddalarni hujayra ichida ham, undan tashqarida ham qabul qilish va tashish funksiyalari.

Plazmalemmaning retseptor funksiyasi bog'langan. Bilan kimyoviy va fizik omillarni o'ziga xos "tanib olish" bilan shug'ullanadigan maxsus tuzilmalarning plazmalemmasi bo'yicha lokalizatsiya. Hujayra yuzasida turli xil vositalar bilan o'ziga xos reaksiyalar imkoniyatini aniqlaydigan juda ko'p komponentlar - retseptorlar mavjud. Glikoproteinlar va membrana glikolipidlari hujayra yuzasida retseptorlar bo'lib xizmat qilishi mumkin. Alohida moddalarga sezgir bo'lgan bunday joylar hujayraning butun yuzasiga tarqalishi yoki kichik zonalarda to'planishi mumkinligiga ishoniladi. Biologik faol moddalar uchun retseptorlar mavjud - gormonlar, vositachilar, turli hujayralarning o'ziga xos antigenlari yoki ma'lum oqsillar uchun. Plazmolemma hujayralarni o'zaro tanib olish, immunitetni rivojlantirish va jismoniy omillarga javob berish kabi muhim jarayonlar uchun mas'ul bo'lgan maxsus retseptorlarning lokalizatsiyasi bilan bog'liq.

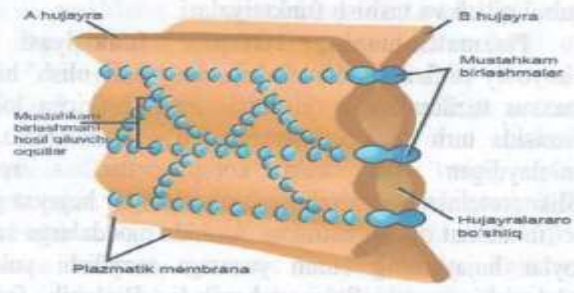
Hujayralararo kontaktlar

Plazmalemmaning maxsus tuzilmalari hujayralararo aloqalarning har xil turlaridir. Oddiy va murakkab kontaktlarni ajrating. Oddiy kontaktlar - 15-20 nm masofada qo'shni hujayralar plazma membranalarining konvergensiyasi. Bunday holda, glikokaliks qatlamlarining o'zaro ta'siri sodir bo'ladi - rasm. 6.



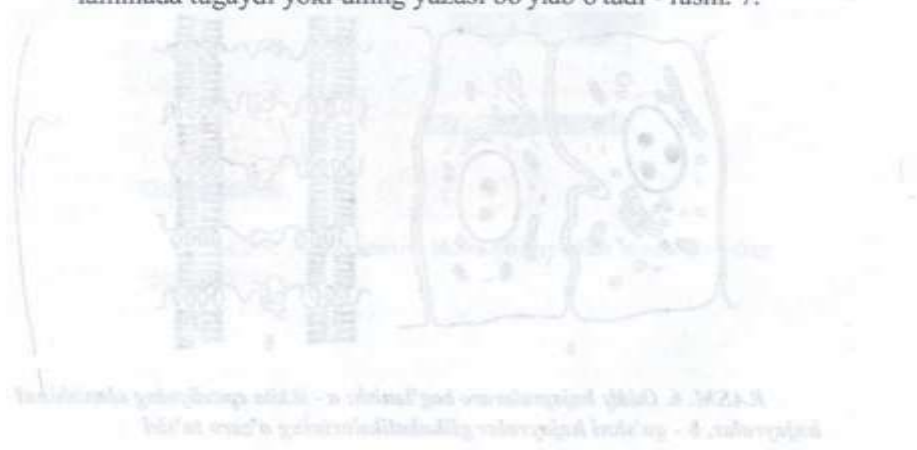
RASM. 6. Oddiy hujayralararo bog'lanish: a - ikkita epiteliyning ulanishinal hujayralar, b - qo'shni hujayralar glikokaliksining o'zaro ta'siri

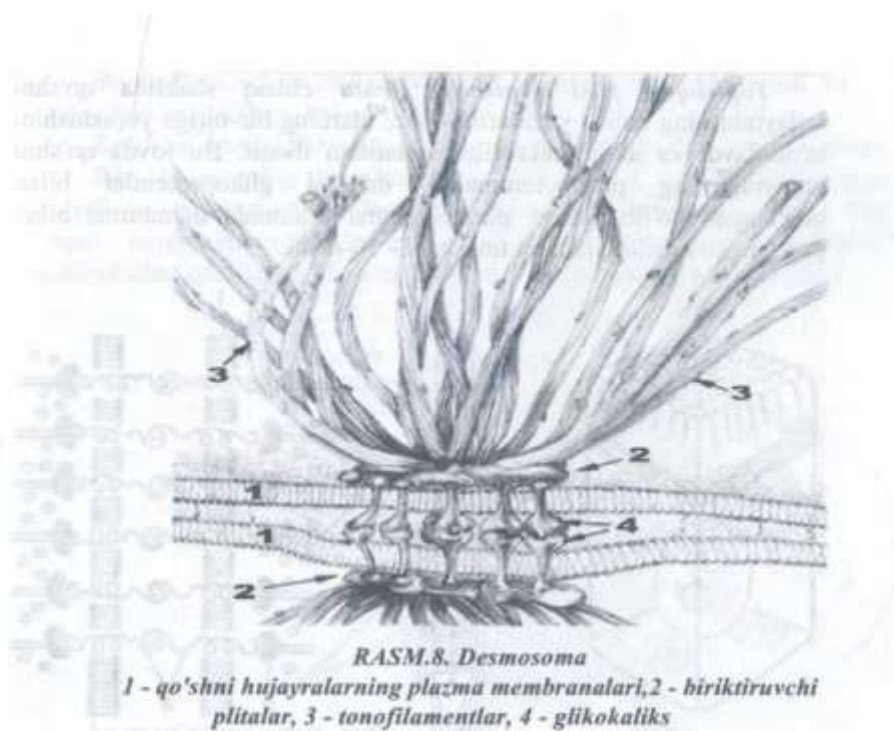
Kompleks qulflash (qattiq aloqa), bog'lovchi (belbog', desmosomalar, o'choqli aloqa), aloqa (bo'shliqlar, sinapslar) ga bo'linadi.



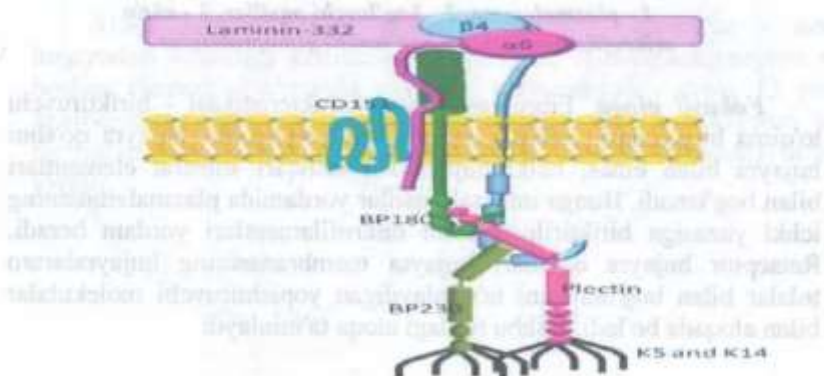
RASM. 7. Qattiq hujayralararo aloqa

Desmosoma- qo'shni hujayralarni alohida joylarda mahkamlaydigan murakkab hujayralararo aloqa nuqtasi. Ikki hujayraning qo'shni membranalarini elektron zich oqsil moddasi yordamida hujayralararo bo'shliq orqali bog'langan. Ikkala hujayraning hujayra membranalarining ichki tomonida sitokeratin tonofilamentlar tarmog'i bilan bog'langan qatlam mavjud bo'lib, u laminada tugaydi yoki uning yuzasi bo'ylab o'tadi - rasm. 7.



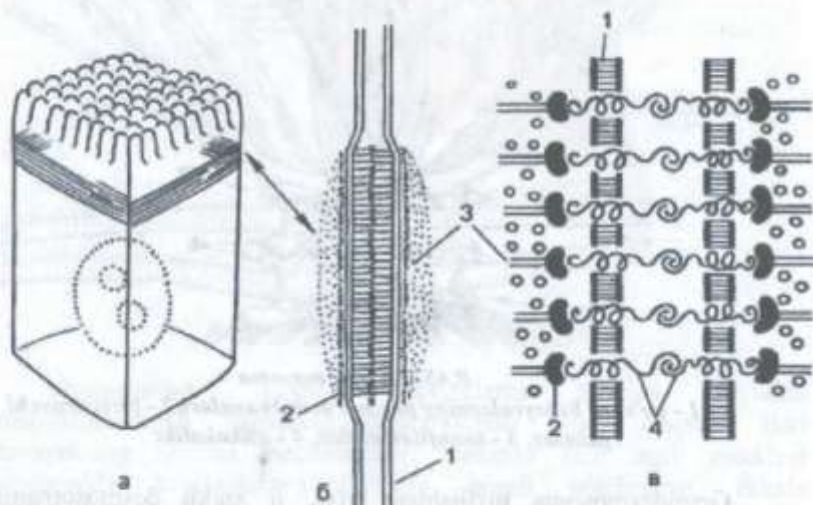


Gemidesmosoma tuzilishiga ko'ra, u xuddi desmosomaning yarmidir. Gemidesmosoma hujayra sitoplazmasi tomondan hosil bo'ladi, uning tarkibiga tonofilamentli faqat bitta plastinka kiradi, ular hujayrani bazal membranaga biriktiradi - 9-rasm .



RASM. 9. Epitely hujayrasining gemidesmosomasi

Yopishqoq yoki yopishqoq lenta chiziq shaklida qo'shni hujayralarning apikal yuzalarini o'rab, ularning bir-biriga yopishishini ta'minlaydi va aktin mikrofilamentlaridan iborat. Bu joyda qo'shni hujayralarning plazmolemmalari integral glikoproteinlar bilan bog'langan bo'lib, ularga plazmolemma tomonida membrana bilan bog'langan oqsillar qatlami tutashadi - 10-rasm.



RASM. 10. Yopishtiruvchi tasma

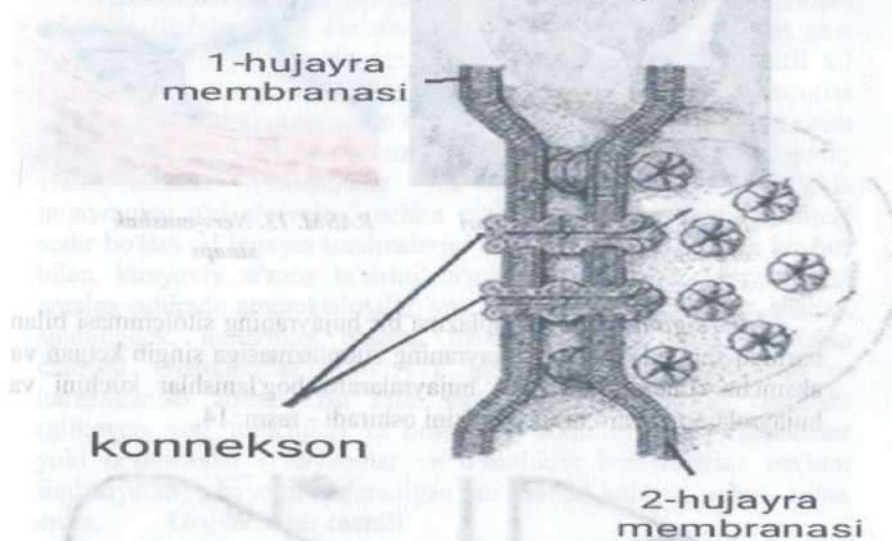
a - yopishtiruvchi tasmaning hujayradagi joylashuvi; *b* - kesma ko'rinish; *c* - molekulyar tashkilotning sxemasi.

1 - plazmolemma, *2* - bog'lovchi oqsillar, *3* - aktin mikrofilamentlari, *4* - bog'lovchi glikoproteinlar

Fokusli aloqa. Fibroblastlarning xarakteristikasi - biriktiruvchi to'qima hujayralari. Fokusli kontakt hosil bo'lganda, hujayra qo'shni hujayra bilan emas, balki hujayradan tashqari substrat elementlari bilan bog'lanadi. Bunga integral oqsillar yordamida plazmalemmaning ichki yuzasiga biriktirilgan aktin mikrofilamentlari yordam beradi. Retseptor hujayra oqsillari hujayra membranasining hujayralararo tolalar bilan bog'lanishini ta'minlaydigan yopishtiruvchi molekular bilan aloqada bo'ladi. Ushbu turdagi aloqa ta'minlaydi

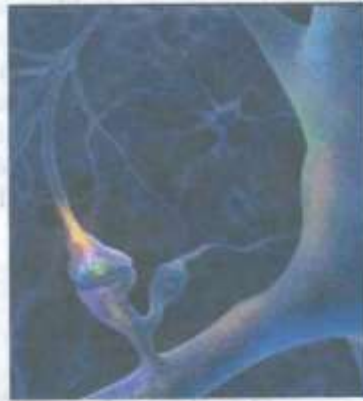
Bu hujayrani hujayradan tashqari kulturalarga mahkamlash va uning harakatlanishiga imkon beradi.

Bo'shliq kontaktlari- aloqalar– aloqa ulanishlariga misol – rasm. 11. Ikki hujayraning membranalari bir-biriga 3 nm gacha bo'lgan masofada yaqinlashadi va kanallar - konneksonlarni hosil qiladi, ular orqali hujayralar o'rtasida past molekulyar moddalar (vitaminlar, nukleotidlar, qandlar, ATF, aminokislotalar va boshqalar) almashinadi.



RASM. 11. Bo'shliq kontakti

Aloqa kontaktlarining ikkinchi misoli - sinapslar - nerv hujayralari orasidagi kontaktlar - rasm. 12, shuningdek, neyron va boshqa elementlar o'rtasida, masalan, nerv-mushak - rasm. 13 yoki neyroepitelial sinapslar. Sinapslar qo'zg'alish yoki inhibitsiyoni bir tomonlama uzatish uchun ixtisoslashgan ikki hujayra o'rtasidagi aloqa joylari.

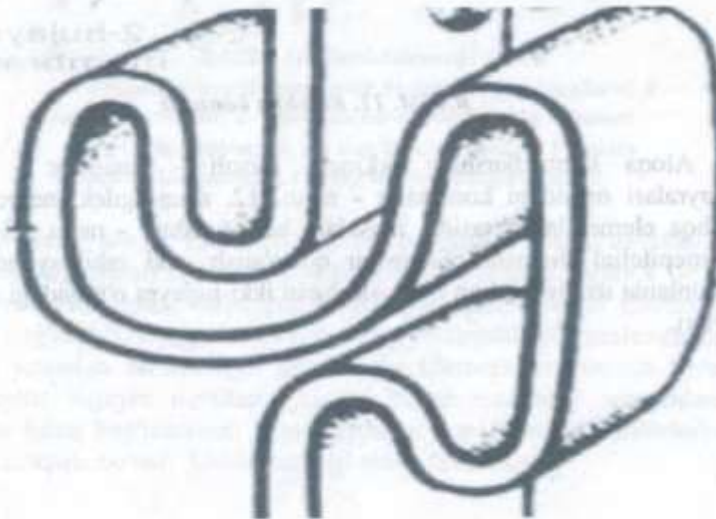


RASM. 12. nerv hujayralari orasidagi sinapslar



RASM. 13. Nerv-mushak sinaps

Interdigitatsiyalar- sitoplazma bir hujayraning sitolemmasi bilan barmoq shaklida boshqa hujayraning sitoplazmasiga singib ketgan va aksincha. Interdigitatsiyalar hujayralararo bog'lanishlar kuchini va hujayralararo o'zaro ta'sir doirasini oshiradi - rasm. 14.



RASM. 14. Interdigitatsiyalar

Plazma membrananing hosilalari

Plazmolemma hosilalariga mikrovillilar, kirpiklar va flagellalar kiradi. Ularning tuzilishi va funksional ahamiyati quyida "Maxsus xususiyatli organellalar" bo'limida tasvirlangan.

SITOPLAZMA

Gialoplazma yoki hujayrali matritsa, hujayraning ichki muhitini ifodalaydi va elektron mikroskopda elektron zichligi past bo'lgan bir hil yoki nozik taneli modda shakliga ega. Bu turli xil biopolimerlarni: oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar, fermentlar va boshqalarni o'z ichiga olgan murakkab kolloid tizim bo'lib, bu tizim solinadigan (suyuqlik) holatdan jelga o'xshash holatga o'tishga qodir. Gialoplazmada ribosomalar va poliribosomalar ishtirokida hujayraning o'zi ehtiyojlari uchun zarur bo'lgan oqsillarning sintezi sodir bo'ladi. U hujayra tuzilmalarini birlashtiradi va ularning bir-biri bilan kimyoviy o'zaro ta'sirini ta'minlaydi. Tashish jarayonlarini amalga oshiradi: aminokislotalar, yog 'kislotalari, nukleotidlar, shakar, shuningdek, ionlarning plazma membranasiga o'tishi va undan chiqishi. Gialoplazma - bu ATF molekulalarining joylashishi va harakatlanish zonasi. Bu erda zaxira mahsulotlarning cho'kishi (glikogen, yog 'tomchilari va boshqalar) sodir bo'ladi. Organellalar yoki organellalar - hayvonlar va o'simliklar hujayralarida ma'lum funktsiyalarni, hayotni bajaradigan tuzilmalar hujayra uchun kerak emas.

Organoidlar tasnifi

Tashkil etish printsipligiga ko'ra organellalar quyidagilarga bo'linadi:

1. Membranali
2. Membranasiz

Hujayrada uchrash turi bo'yicha:

1. Umumiy organoidlar
2. Xususiy organoidlar

Barcha hujayralarga xos bo'lgan va hujayra hayotining turli tomonlarini ta'minlaydigan umumiy organellalar quyidagilarga bo'linadi:

1. Membranali organellalari:

- a) mitoxondriyalar
- b) endoplazmatik to'r
- v) Golji kompleksi
- d) lizosomalar
- e) peroksisomalar

2. **Membranasiz organellalar:**

- a) ribosomalar
- b) hujayra markazi
- c) mikronaychalar
- d) mikrofibrillalar
- e) mikrofilamentlar

Xususiy organellalar, ma'lum hujayralar sitoplazmasida mavjud bo'lgan va ushbu hujayralarning o'ziga xos funksiyalarini bajaradigan quyidagilarga bo'linadi:

1. **Sitoplazmatik:**

- a) miofibrillar
- b) neyrofibrillalar
- c) tonofibrillar

2. **Hujayra yuzasi organellalari:**

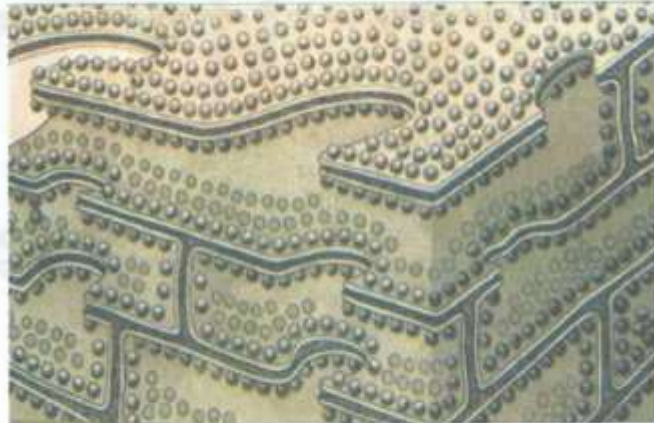
- a) kiprikchalar
- b) xivchinlar
- c) mikrovorsinkalar

Membranali organellalarining umumiy xususiyatlari

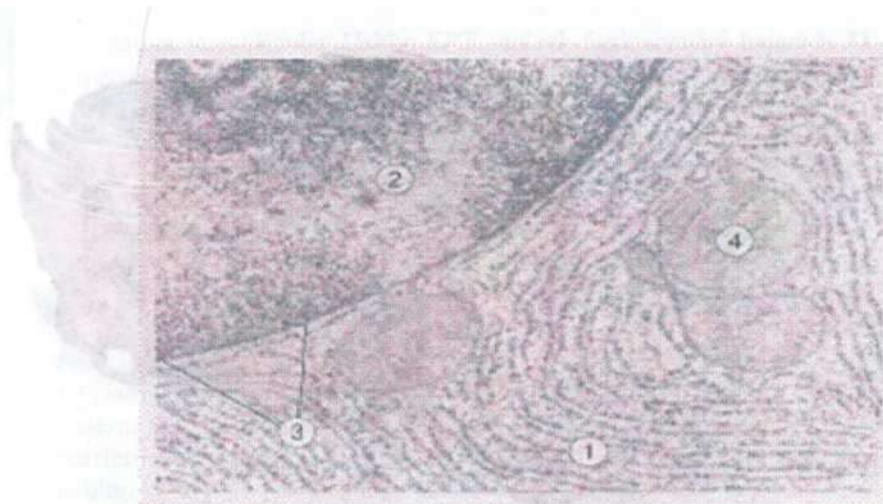
Endoplazmatik to'r (ET) 2 ga bo'linadi

Donador va silliq.

Donador EPT yadro yonida joylashgan, gialoplazma tomondan ribosomalar bilan qoplangan qoplar, tubulalar, tsisternalar tizimini tashkil etuvchi yopiq membranalar bilan ifodalanadi - rasm. 15, 16



RASM. 15. Sxemagranüler EPT tuzilmalari



RASM. 16. Donador EPS. Elektron mikrograf 1 - sisternalar va tubulalar, 2 - yadro, 3 - yadro membranasi, 4 - mitoxondriya

Granular ET, unda joylashgan ribosomalar tufayli oqsillar sintezida ishtirok etadi. Ushbu oqsillar gialoplazmani chetlab o'tib, Golji kompleksiga etkazilishi mumkin, u erda o'zgartirilgandan so'ng ular lizosomalarga yoki sekretor granulalarga kiradi. Protein modifikatsiyasi to'g'ridan-to'g'ri va granulyar ET tubulalarida sodir bo'lishi mumkin, bu erda ular shakar bilan bog'lanishi mumkin. Bu erda plazmalemma kiritilgan integral oqsillar, shuningdek hujayra ichidagi metabolizm uchun zarur bo'lgan ferment oqsillari sintezi sodir bo'ladi.

Shunday qilib, donador ET ning roli eksport qilinadigan oqsillarni, plazmalemma oqsillarini sintez qilishda, ularni gialoplazma tarkibidan ajratishda, bu oqsillarni hujayraning boshqa qismlariga tashishda, shuningdek kimyoviy modifikatsiyada va mahalliy oqsil molekularining kondensatsiyasi.

Silliq EPT granular asosida paydo bo'ladi va ribosomalar bo'lmagan mayda vakuolalar, naychalar, tubulalar ko'rinishidagi membranalar bilan ifodalanadi - 17-rasm.



RASM. 17. Agranulyar EPT hosil bo'lish sxemasi



RASM. 18. Agranulyar EPT hosil bo'lishi. elektron mikrograf

Agranulyar EPT ning faolligi lipidlar va ba'zi hujayra ichidagi polisaxaridlarning metabolizmi bilan bog'liq. U lipid sintezining oxirgi bosqichlarida ishtirok etadi. Shuning uchun u lipid sintez qiluvchi hujayralarda, masalan, buyrak usti bezlari po'stlog'i hujayralarida juda rivojlangan, chunki bu gormonlar

tabiat steroidlardir. Ushbu EPT saqlash funksiyasini bajaradi. U gepatotsitlarda yaxshi rivojlangan bo'lib, glikogen yotqizilishini ta'minlaydi. Chiziqli mushak tolalarida silliq EPT qisqarish jarayonlari uchun zarur bo'lgan kaltsiy ionlarini to'playdi. Jigar hujayralarida yaxshi namoyon bo'ladigan turli zararli moddalarni deaktivatsiya qilishda silliq EPT funksiyasi juda muhimdir.

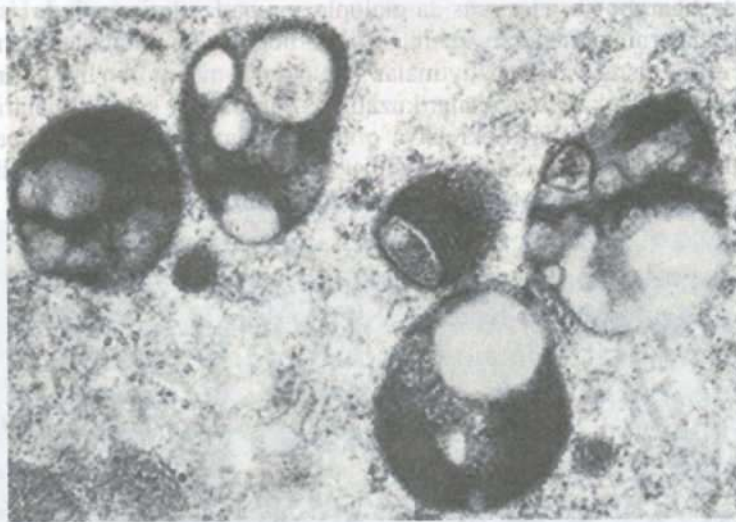
Golji majmuasi. Hujayradan moddalarni olib tashlashda ishtirok etadigan organellalarga ishora qiladi. U asosan yadro yaqinida joylashgan kichik zonalarda to'plangan membrana tuzilmalari bilan ifodalanadi. Ushbu membranalarning alohida to'planish zonasi diktiosoma deb ataladi. Unda tekis tsisternalar bir-biriga yaqin joylashgan bo'lib, ular orasida gialoplazma qatlamlari mavjud. Ushbu sisternalarning markaziy qismlari iloji boricha yaqin joylashgan va periferik qismlarida kengaytmalar - ampulalar mavjud bo'lib, ularning uchlarida ko'plab pufakchalar kuzatiladi - ampulalar kengaytmalaridan o'ralgan pufakchalar. Sekretsiya qiluvchi hujayralarda Golji apparati qutblangan bo'ladi: uning proksimal qismi yadroga (cis - sirt), distal (trans - sirt) - hujayra yuzasiga qaraydi - rasm. 19.



RASM. 19. Golji majmuasi. A - diagramma. B - elektron mikrograf

Golji lamellar kompleksi EPTda sintez qilingan mahsulotlarni ajratish va to'plashda, ularning pishishida va kimyoviy qayta tuzilishida (modifikatsiyalarida) ishtirok etadi. U polisaxaridlar va lipoproteinlar sintezini amalga oshiradi, sekretor granulalar shaklida hujayradan tashqarida tayyor sirlarni olib tashlashni ta'minlaydi va hujayra lizosomalarini hosil qilishda ishtirok etadi.

Lizosomalar(gr. lysis - "parchalanish, erish, parchalanish" va soma - "tana" dan) - bitta membrana bilan cheklangan va gidrolitik fermentlar to'plamini o'z ichiga olgan sferik jismlar - gidrolazalar (proteinazalar, nukleazalar, fosfatazalar, lipazlar va boshqalar) - bo'linish - turli biopolimerlarni parchalash vazifasini bajaradi. 20-rasm.



RASM. 20. Lizosomalarning elektron mikrografiyasi

Lizosomalarning asosiy vazifasi turli xil kimyoviy birikmalar va hujayra tuzilmalarini hujayra ichidagi hazm qilishdir.

Lizosomalar orasida quyidagilar mavjud: birlamchi (faol bo'lmagan), ikkilamchi va qoldiq jismlar. Birlamchi lizosomalar Golji kompleksidan ajralgan gidrolazalarni o'z ichiga olgan strukturasisiz modda bilan to'ldirilgan kichik pufakchalardir. Ikkilamchi lizosomalar geterolizosomalar va avtolizosomalarga bo'linadi. Geterolizosomalarda hujayra ichiga tashqaridan faol transport (pinositoz va fagotsitoz). Avtolizosomalarda ularning hayot aylanishini tugatgan o'z hujayra tuzilmalari yo'q qilinadi.

Lizosoma membranasining yaxlitligi buzilganda yoki hujayra kasal

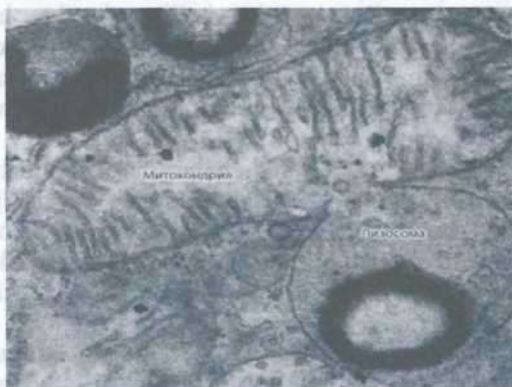
bo'lganda, lizosoma fermentlari hujayra ichiga kira boshlaydi, bu esa uning o'z-o'zidan hazm bo'lishiga olib keladi (autoliz). Xuddi shu jarayon barcha hujayralarning tabiiy o'limi (apoptoz) jarayoniga asoslanadi.

Ikkilamchi lizosomalar birlamchi lizosomalarning fagotsitar yoki pinotsitar vakuolalar bilan qo'shilishi natijasida fagolizosomalarni hosil qiladi - rasm. 21.

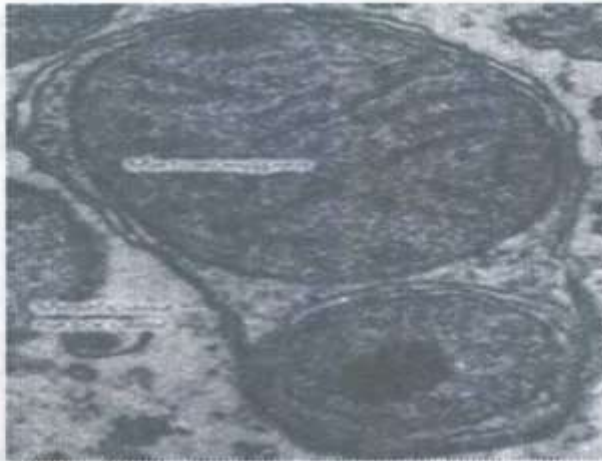


RASM. 22. Har xil turdagi lizosomalarning hosil bo'lishi

Birlamchi lizosoma hujayraning o'zgargan organelalari bilan birlashganda, avtolizosomalar hosil bo'ladi (1-rasm). 23,24.



RASM. 23. Mitoxondriyalarning lizosoma tomonidan tutilishining dastlabki bosqichi. elektron mikrograf



RASM. 24. Lizosoma tomonidan eritilgan mitoxondriya (jarayonning oxiri). elektron mikrograf

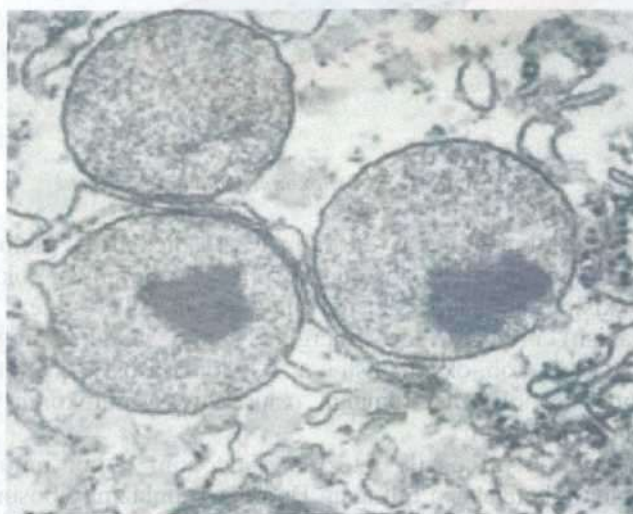
Biroq, lizosomalar ichidagi bo'linish to'liq bo'lmasligi mumkin. Bunday holda, lizosoma bo'shlig'ida hazm bo'lmagan mahsulotlar to'planadi. Bunday lizosoma telolizosoma yoki qoldiq tana deyiladi. Ba'zida pigment moddalari qoldiq jismlarda, masalan, odamlarda, tananing qarishi paytida, qarish pigmenti - lipofussin miya, jigar va mushak tolalari hujayralarida telizosomalarda to'planadi.

Proteasoma oqsil kompleksi bo'lib, ularning hayot aylanishi oxirida oqsillarni parchalaydi. Eukariotik hujayralarda proteasoma ham yadroda, ham hujayralar sitoplazmasida joylashgan. Uning tarkibida ubiquitin oqsili mavjud. Proteasoma arxeya va ba'zi bakteriyalarda ham mavjud.

Endosoma endositar pufakchalarning qo'shilishi va pishishi jarayonida hosil bo'lgan vazikullar turlaridan biri bo'lgan membrana hujayra ichidagi organelladir. Yetuk endosomalar hajmi 300-400 nm bo'lgan shakllanishlardir. Zamonaviy elektron mikroskopiya va immunogistokimyoviy usullar yordamida endosomalarning 4 turi aniqlandi: birlamchi endosomalar, aylanma endosomalar, multivezikulyar tanalar va terminal endosomalar. Plazma membranasidan endotsitoz natijasida hosil bo'lgan ko'pchilik endosomalar mavjud endosomalar bilan birlashadigan hujayraga ko'chiriladi. Yetuklik jarayonida endosoma bir necha ketma-ket bosqichlardan o'tib, asta-sekin lizosomaga aylanadi. Bunday holda, plazma membranasining asl materialining bir qismi qayta foydalanish

(resirkulyatsiya) uchun qaytib kelishi mumkin.

Peroksisomalar– kichik, oval shaklidagi jismlar, membrana bilan chegaralangan. Ular granular matritsani o'z ichiga oladi, uning markazida ko'pincha kristallga o'xshash tuzilmalar ko'rinib turadi, ular fibrillalar va yadro hosil qiluvchi naychalardan iborat 25-rasm.



RASM. 25. Peroksisomalarning elektron mikrografiyasi

Peroksisomalarda katalaza fermenti (peroksidaza) topildi, u hujayrada hayotiy faoliyati davomida hosil bo'lgan va juda zaharli modda bo'lgan vodorod peroksidni yo'q qiladi. Peroksisomalar silliq EPT dan ajralish natijasida hosil bo'ladi.

Mitoxondriya- ATF sintez organellalari. Ular hujayraning energiya stantsiyalari deb ataladi. Sitoplazmaning ATF zarur bo'lgan joylarida to'planadi. Ikkita membranadan iborat - tashqi va ichki. Tashqi mitoxondriyal membrana silliq bo'lib, u organoidni gialoplazmadan ajratib turadigan qopdir. Ichki membrana mitoxondriyaning haqiqiy ichki tarkibini chegaralaydi. U organoid ichida krista deb ataladigan ko'p sonli o'simalarni hosil qiladi.- rasm. 26. Mitoxondriyal matritsa nozik taneli tuzilishga ega va unda yupqa iplar (DNK molekulalari) va granulalar (mitoxondriyal ribosomalar) mavjud.



RASM. 26. Mitoxondriyalarning tuzilishi

ATF sintezining dastlabki bosqichlari gialoplazmada substratlarning piruvik kislotaga (piruvat) birlamchi oksidlanishi orqali kislorod ishtirokisiz oz miqdordagi ATF sintezi (anaerob oksidlanish) orqali o'tadi. Energiya ishlab chiqarishning keyingi bosqichlari (aerob oksidlanish va ATFning asosiy qismini sintezi) kislorod iste'moli bilan amalga oshiriladi va mitoxondriya ichida lokalizatsiya qilinadi.

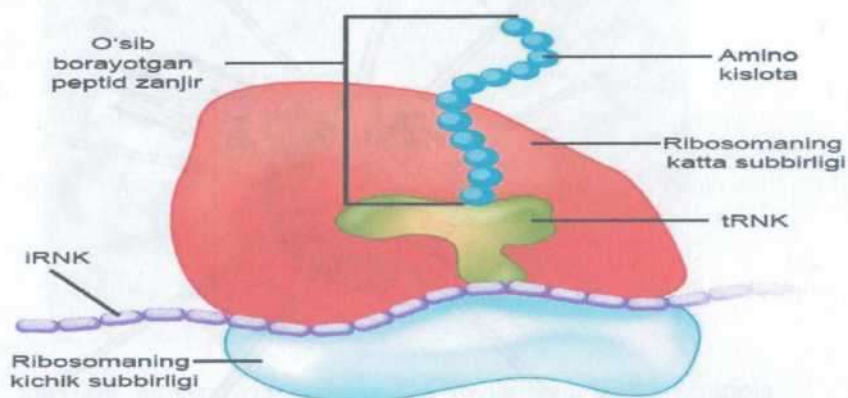
Mitoxondriyal oqsil sintezining avtonom tizimi mitoxondriyal matritsada lokalizatsiya qilingan. Bu erda sitoplazma ribosomalaridan farq qiluvchi ribosomalarning hosil bo'lishi sodir bo'ladi. Bunday ribosomalar yadro tomonidan kodlanmagan mitoxondriyal oqsillar sintezida ishtirok etadi. Biroq, oqsil sintezining bu tizimi mitoxondriyalarning barcha funksiyalarini ta'minlamaydi, shuning uchun mitoxondriyalarning avtonomiyasini cheklangan deb hisoblash mumkin.

Mitoxondriya hajmi va soni ko'payishi mumkin. Bunday holda, katta mitoxondriyalari siqilish orqali kichikroqlarga bo'linadi, ular yana o'sib, bo'linishi mumkin.

Mitoxondrial analoglar. Bakteriyalarda sitoplazmatik membrana ko'pincha invaginatsiyalar - hujayra ichiga invaginatsiyalar beradi. Ushbu invaginatsiyalar sitoplazmada mezosomalar deb ataladigan maxsus membrana tuzilmalarini hosil qiladi. Mezosomalarning ba'zi turlari sitoplazmadan o'z membranasini bilan ajratilgan tanalardir. Bunday membranali qoplar ichida ko'plab pufakchalar va tubulalar to'plangan. Bu tuzilmalar bakteriyalarda turli funksiyalarni bajaradi. Ushbu tuzilmalarning ba'zilari mitoxondriyaning analoglaridir. Boshqalar endoplazmatik retikulum yoki Golji apparati funksiyalarini bajaradi.

Membranasiz organellalarning umumiy tavsifi

Ribosomalar yorug'lik mikroskopi ostida aniqlanmaydi. ostida elektron mikroskop ular ribosoma RNK va oqsil har xil turlari bilan, katta va kichik bo'linmalar o'rtasida farq qiladi. Har bir bo'linma ribonukleoprotein zanjiridan qurilgan bo'lib, u erda turli xil oqsillar bilan o'zaro ta'sir qiluvchi rRNK ribosoma tanasini hosil qiladi. Subbirliklar bir-biriga qo'shilishi mumkin, ular orasida xabarchi RNK molekulasini joylashgan. Kichkina kichik birlik telefon qabul qiluvchisi shaklida kavisli. Katta birlik oqsil molekulasidagi aminokislotalar orasidagi peptid bog'lanishlarining shakllanishini katalizlaydi va shakli chelakka o'xshaydi - rasm. 27.



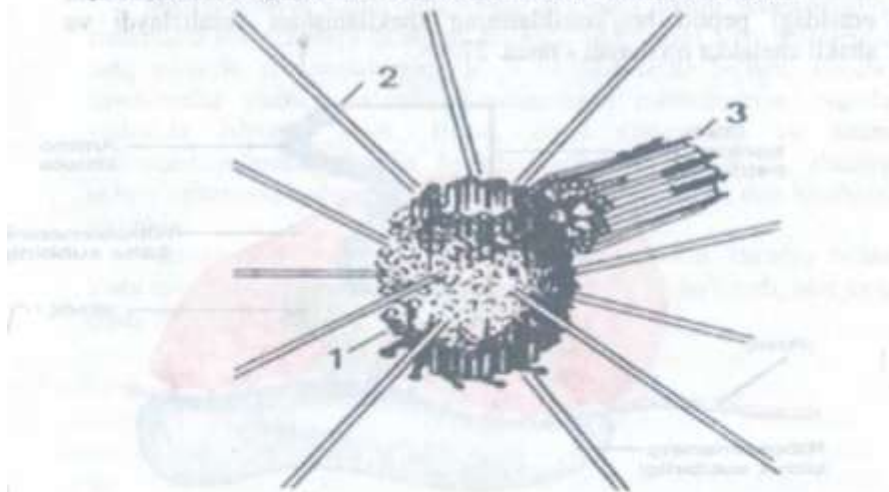
RASM. 27. Ribosoma tuzilishining sxematik tasviri

Yagona ribosomalar va murakkab ribosomalar (polisomalar) mavjud. Ribosomalar gialoplazmada erkin joylashishi yoki endoplazmatik retikulumning membranalari bilan bog'lanishi mumkin. Ixtisoslashmagan va tez o'sadigan hujayralarda erkin ribosomalar topiladi. Ixtisoslashgan hujayralarda ribosomalar granüler endoplazmatik retikulumda joylashgan. Erkin ribosomalarning sintetik faolligi intensivligi darajasi kamroq bo'lib, hosil bo'lgan oqsillar asosan hujayraning o'z ehtiyojlari uchun ishlatiladi. Bog'langan ribosomalar "eksport uchun" oqsil sintezini ta'minlaydi

Funksiya -oqsil sintezi uchun elementar apparat.

Hujayra markazi (sentrosoma)- yorug'lik mikroskopida ko'rinadigan struktura (uning ruxsati chegarasida), sentriolalar va ular bilan bog'langan mikronaychalardan (sentrosferalardan) iborat. Sentriolalar va sentrosferaning birikmasi hujayra markazi deb ataladi - rasm. 27.

Bo'linuvchi hujayralardagi bu organellalar bo'linish shpindelining shakllanishida ishtirok etadilar va uning qutblarida joylashgan. Bo'linmaydigan (interfaza) hujayralarda sentriolalar ko'pincha hujayra polaritesini aniqlaydi va Golji kompleksi yaqinida joylashgan.



RASM. 27. Hujayra markazining tuzilishi sxemasi: 1 - onalik sentriola, 2 - sentrosferaning mikronaychalari, 3 - qiz sentriola

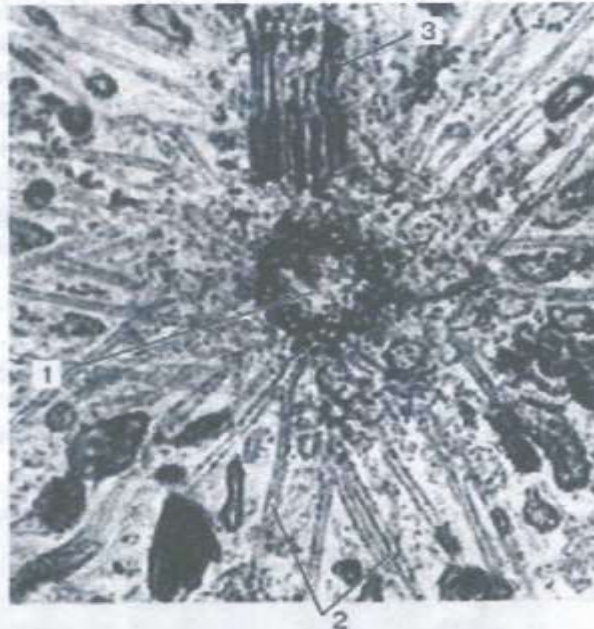
Sentriolalar hayvon hujayralari (ba'zi oddiylardan tashqari) va quyi o'simliklar (ba'zi suv o'tlari va moxlar) organellalaridir. Boshqa organellalardan farqli o'laroq, sentriola aniq radial simmetrik tuzilishga ega, bu deyarli barcha organizmlar uchun bir xil.

Sentriolalarning nozik tuzilishi (lotincha centrum — o'rta nuqta, markaz) faqat elektron mikroskop yordamida o'rganilgan. Tsentriolalarning tuzilishi aylana atrofida joylashgan, ichi bo'sh silindri tashkil etuvchi 9 ta uchlik mikronaychalarga asoslangan. Mikrotubulalar bilan bir qatorda, sentriol qo'shimcha tuzilmalarni o'z ichiga oladi - "tutqichlar" birlashtiruvchi uchlik. Birlashtiruvchi "tutqichlar" ATFaz faolligiga ega bo'lgan va bir-biriga nisbatan mikrotubulalar harakatini ta'minlaydigan protein dyneindan qurilgan. Sentriol mikrotubulalar tizimlarini quyidagi formula bilan tavsiflash mumkin: $(9 \times 3) + 0$, uning markaziy qismida mikronaychalar yo'qligini ta'kidlaydi, - rasm. 28.

28-rasm. Sentriola kesmasining elektronogrammasi



Interfaza hujayralarida yonma-yon joylashgan ikkita sentriola mavjud bo'lib, diplosoma hosil qiladi. Diplosomada sentriolalar bir-biriga to'g'ri burchak ostida joylashgan. Ikki sentrioladan ona va qiz tsentriolalari ajralib turadi - rasm. 29.



RASM. 29. Hujayraning mitotik shpindel qutbidagi hujayra markazining tuzilishi: 1 - nozik fibrillyar matritsa bilan o'ralgan faol ona tsentriolasi (2); 3 - faol bo'lmagan qiz sentriol

Har bir sentriol atrofida strukturasis yoki mayda tolali matritsa joylashgan. Ko'pincha sentriolalar bilan bog'liq bo'lgan bir nechta qo'shimcha tuzilmalarni topish mumkin: sun'iy yo'ldoshlar (sun'iy yo'ldoshlar), maxsus zonani tashkil etuvchi qo'shimcha mikronaychalar, sentriol atrofida sentrosfera.

Sentriolalar o'z-o'zidan ko'payadigan organellalardir. Hujayralarni mitotik bo'linishga tayyorlashda ular ikki baravar ko'payadi. Turli ob'ektlardagi bu jarayon turli vaqtlarda - yadro DNKsi sintezi paytida yoki undan keyin sodir bo'ladi. Bu shundan iboratki, diplosomadagi ikkita sentriola ajralib chiqadi va ularning har biri yonida bittadan yangi qiz paydo bo'ladi; shuning uchun bo'linishdan oldin hujayrada ikkita diplosoma topiladi, ya'ni. to'rtta juft sentriola. Sentriolalar sonini ko'paytirishning bu usuli dublikatsiya deb ataladi. Kattalashtirish; ko'paytirish

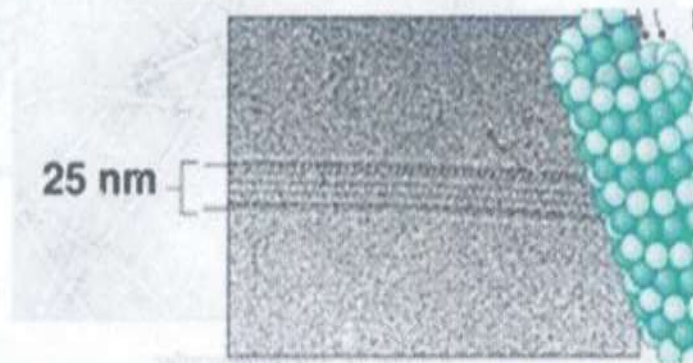
Tsentrilalar soni ularning bo'linishi yoki bo'linishi bilan bog'liq emas, balki asl sentriola yaqinida rudiment (protsentriola) hosil bo'lishi orqali sodir bo'ladi.

Mikrotubulalar hosil bo'lishida tsentrilalar tubulin polimerizatsiyasini induksiyalashda ishtirok etadi, deb ishoniladi. Shunday qilib, interfazada aynan sentriol bilan bog'liq holda hujayra iskala mikronaychalarining o'sishi sodir bo'ladi. Mitozdan oldin sentriol hujayra bo'linishining shpindel mikronaychalarining polimerizatsiya markazlaridan biridir. Tsentriola kiprikcha va flagella aksonemasi mikronaychalarining o'sish markazidir. Ma'lumki, uning o'zi uning ko'payishi paytida paydo bo'ladigan yangi sentriol tubulinlarining polimerizatsiyasini qo'zg'atadi.

Protozoa mitotik shpindelga ega emas. Bo'linish amitotik tarzda amalga oshiriladi.

Sitoskeleton elementlarigamikronaychalar, oraliq filamentlar, mikrofilamentlar kiradi. Sitoskelet hujayraga ma'lum bir shakl beradi va boshqa ko'plab funksiyalarni bajaradi (masalan, hujayra harakatchanligi, hujayra ichidagi transport).

mikronaychalar- bu to'g'ri uzun ichi bo'sh tsilindrlar - rasm. 30. Mikrotubulalar devori 13 ta periferik filamentlardan qurilgan. Har bir ip globulyar oqsil tubulin tomonidan hosil bo'ladi.



RASM. 30. Mikronaycha

Mikronaychalarning kesmasi shuni ko'rsatadiki, ularning devori bir qavatli halqa shaklida joylashgan 13 globulyar bo'linmalardan iborat. Mikrotubulalar tubulin bo'linmalarini qo'shish orqali bir uchidan o'sadi. Bir necha mikrometr uzunlikka erishish mumkin.

Kolxitsinning ta'siri tubulinning depolimerizatsiyasiga olib kelishi

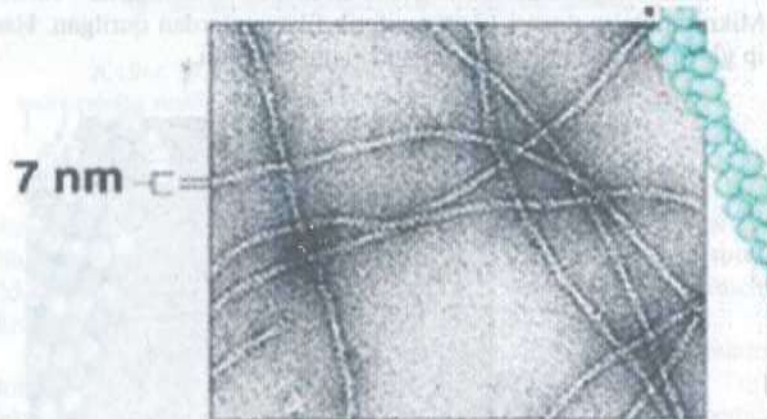
mumkin. Shu bilan birga, mikronaychalar yo'qoladi va hujayra shaklini o'zgartiradi va bo'linish qobiliyatini yo'qotadi.

Funksiyalari:

1. Ular sitoskeletning vazifasini bajaradi.
2. Hujayra ichidagi moddalar va organellalarni tashishda ishtirok eting.
3. Mitozda xromosomalarning bo'linish shpindelini hosil qilishda va divergensiya ishtirok etish.
4. Ular kiprikchalar, xivchin, sentriolalarning bir qismidir.

Qo'llab-quvvatlovchi tolalar, ayniqsa, siliatlarda kuchli rivojlangan bo'lib, ular ko'pincha kiprikchalar tanasiga murakkab va g'alati shakl beradigan murakkab tizimlarni hosil qiladi. Akademik N.K.Koltsov turli hayvonlar spermatozoidlarining boshlarini o'rganar ekan, bu hujayralarning o'ziga xos shakli skelet tayanch iplari mavjudligi bilan belgilanishini aniqladi. Kuzatishlarini umumlashtirib, N.K. Koltsov u yoki bu shakldagi barcha hujayralar mustahkam skeletga ega degan xulosaga keldi.

Mikrofilamentlar -bular qalinligi 5-7 nm bo'lgan iplar



RASM. 31. Mikrofilamentlar

Ular deyarli barcha hujayra turlarida uchraydi. Ular sitoplazmaning kortikal qatlamida to'plam yoki qatlamlarda joylashgan. Ular kontraktil oqsillardan iborat: aktin, miyozin, tropomiyozin, alfa-aktinin. Kortikal (terminal) tarmoq - plazmolemma ostidagi mikrofilamentlarning qalinlashuv zonasi, ko'pchilik

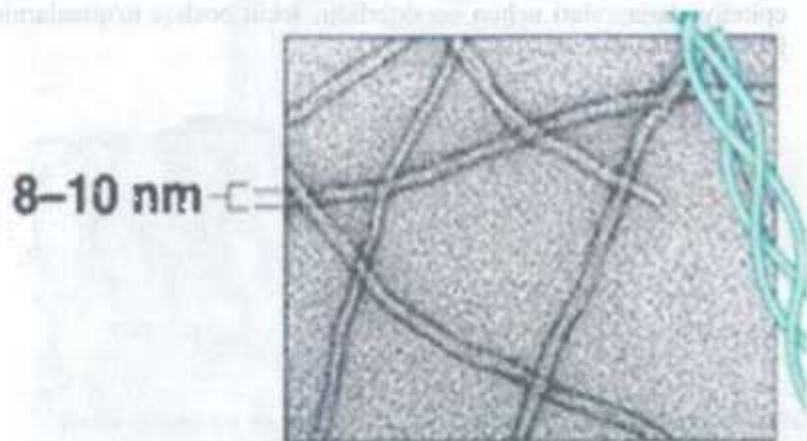
hujayralar. Ushbu tarmoqda mikrofilamentlar bir-biriga bog'langan va maxsus oqsillar yordamida bir-biri bilan "o'zaro bog'langan" bo'lib, ularning eng keng tarqalgani filamindir. Mikrofilamentlarning plazmalemmaga biriktirilishi ularning uning integral ("langar") oqsillari (integrinlari) bilan bevosita yoki bir qator oraliq oqsillar – talin, vinkulin va alfa-aktinin orqali bog'lanishi tufayli amalga oshiriladi. Bundan tashqari, aktin mikrofilamentlari plazma membranasining maxsus hududlarida hujayralarni bir-biriga yoki hujayralarni hujayralararo moddaning tarkibiy qismlariga bog'laydigan fokal kontaktlar deb ataladigan transmembran oqsillariga biriktiriladi.

Funksiyalari:

1. Amoeboid hujayralar harakatini va ko'pchilik hujayra ichidagi harakatlarni ta'minlaydigan hujayra ichidagi qisqarish apparati: sitoplazmatik oqimlar, vakuolalar harakati, mitoxondriyalar, hujayra bo'linishi.

2. Ular sitoplazmaning tuzilishida muhim rol o'ynaydi, bir qator stabilizator oqsillar bilan qo'shilib, vaqtinchalik yoki doimiy to'plamlarni hosil qiladi.

Mikrofibrillalar (yoki oraliq filamentlar)- bu qalinligi 10 nm gacha bo'lgan oqsil tuzilmalari – 32-rasm. Ular shoxlanmaydi, ko'pincha qatlamlarda joylashgan.



RASM. 32. Mikrofibrillalar

Mikrofibrillalarning oqsil tarkibi turli to'qimalarda har xil. Epiteliyda mikrofibrillar keratinni o'z ichiga oladi. Mushak hujayralarida (tomir miotsitlaridan tashqari) - desmin oqsili. Mezenximal kelib chiqadigan turli hujayralar (masalan, fibroblastlar) vimentin oqsilini o'z ichiga oladi.

Funksiya: tayanch-ramka, lekin ular mikrotubulalar kabi labil emas.

Maxsus ahamiyatga ega organellalar

Tonofibrillarepiteliy hujayralarida uchraydi. Epi-epidermal telotsitlar keratinlanish - keratinizatsiya jarayonlarida ishtirok etadi.

Miofibrillar mushak hujayralari va miosimplastlarda uchraydi, Ular qisqarish organellalaridir.

Neyrofibrillalar nerv hujayralarida joylashgan bo'lib, neyrotubulalar va neyrofilamentlardan iborat. Funktsiyalari: qo'llab-quvvatlash va tashish.

Mikrovorsinkalar ba'zi epiteliy hujayralarining apikal yuzasida joylashgan sitoplazmatik o'simtalardir. Ular hujayra membranasining ko'payishini ta'minlaydi. Masalan, parietal hazm qilish jarayonlarida ishtirok etadigan ichak epiteliyositlarida mavjud. Mikrovillular sitoplazmaning plazmolemma bilan chegaralangan o'simtalari bo'lib, tepasi yumaloq silindrsimon shaklga ega - 33-rasm. Ular asosan epiteliya hujayralari uchun xarakterlidir, lekin boshqa to'qimalarning hujayralarida ham mavjud.

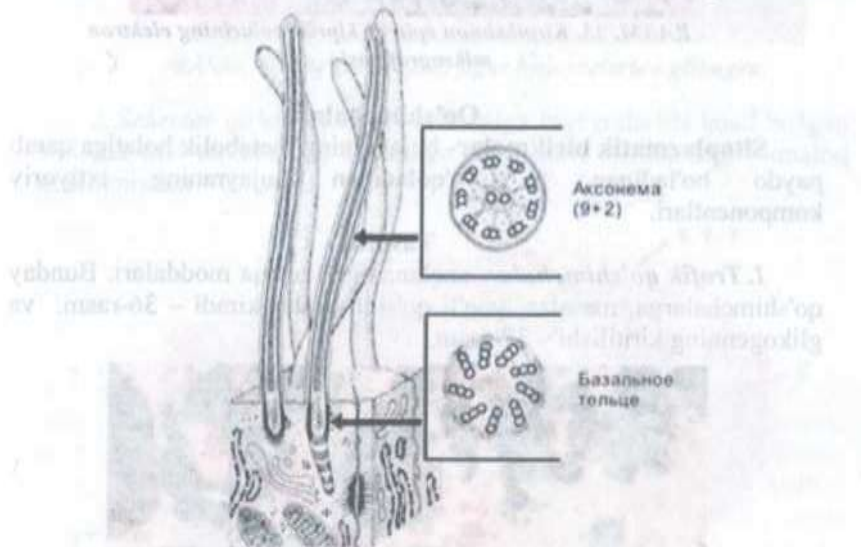


RASM. 33. Ingichka ichak epiteliy hujayralari mikrovillilarining elektronogrammasi

Kiprikcha va xivchin yorug'lik mikroskopida ular ingichka o'simalarga o'xshaydi. Ular ba'zi hujayralarda - spermatozoidlarda, traxeya va bronxlarning epitelial hujayralarida, erkakning vas deferenslarida, ayolning tuxum yo'llarida, maxsus harakat organellarida uchraydi.

Elektron mikroskop ostida kirpiklar va flagellalar sitoplazmaning silindrsimon o'simtasi bo'lib, sitoplazmatik membrana bilan qoplangan. Aksonema o'simta ichida joylashgan. Aksonema devori tutashgan 9 juft mikronaychalardan iborat

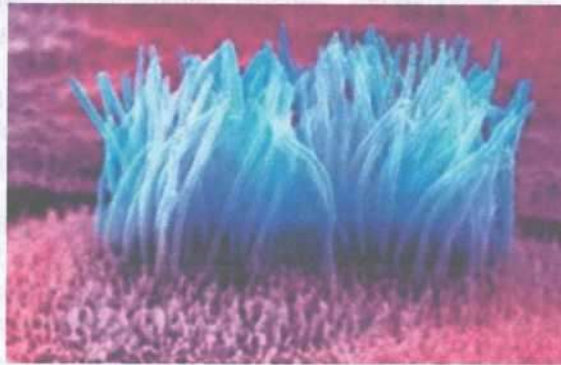
"tutqichlar". Aksonema markazida bir juft markaziy mikronaychalar joylashgan. Uning formulasi: $(9 \times 2) + 2$. Sitoplazmada kiprikchalar va flagellumlar negizida mayda granulalar - tayanch tanachalar joylashgan bo'lib, tuzilishi bo'yicha sentriolalarga o'xshash



RASM. 34. Traxeya epitelitsining kirpiksimon xujayrasining kiprigi tuzilishi.

Bazal tanasi va aksonema bir-biri bilan tuzilish jihatdan bog'liq bo'lib, bir butunni tashkil qiladi: bazal tanasining uchliklarining ikkita mikronaychalari aksonema dubletlarining mikronaychalaridir. Mikronaychalar tubulinning qaytarilmas oqsilidan tashkil topgan. "Tutqich" oqsili (dinein) ATFaz faolligiga ega: u ATFni parchalaydi, uning energiyasi tufayli dupleks joy almashadi.

bir-biriga nisbatan mikrotubular kirpiklari, siliya va flagellalarning to'liqinli harakatlarini ta'minlaydi - 35-rasm.



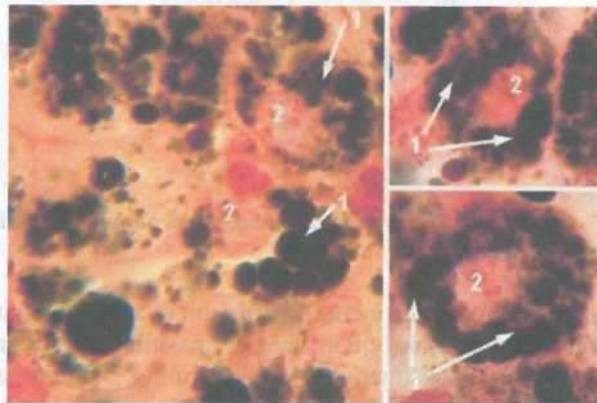
RASM. 35. Kirpiksimon epiteliy kiprikchalarining elektron mikrografiyasi

Qo'shimchalar

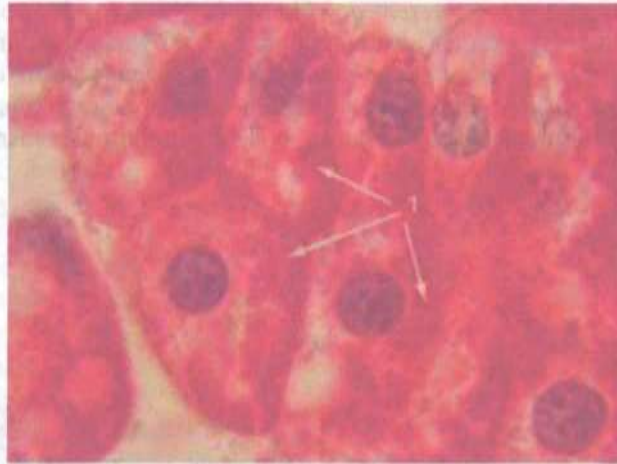
Sitoplazmatik birikmalar- hujayraning metabolik holatiga qarab paydo bo'ladigan va yo'qoladigan hujayraning ixtiyoriy komponentlari.

Tasnifi:

1. Trofik qo'shimchalar- saqlanadigan ozuqa moddalari. Bunday qo'shimchalarga, masalan, yog'li qo'shimchalar kiradi – 36-rasm. va glikogenning kiritilishi – 37-rasm.

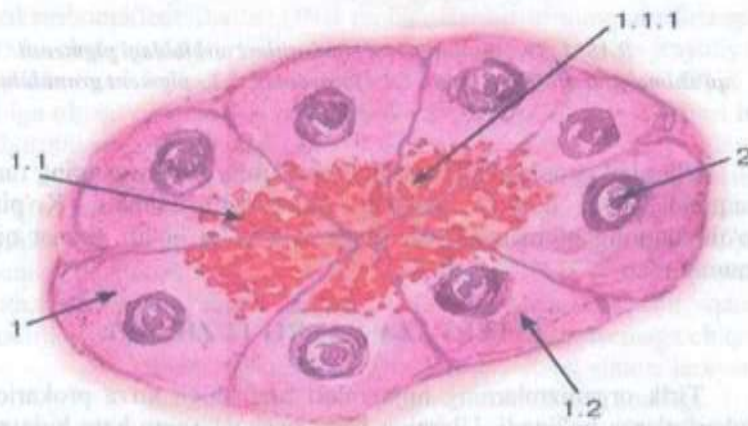


RASM. 36. Jigar hujayralaridagi yog 'qo'shimchalari. Bo'yoq: osmik kislota. 1 - yog'li qo'shimchalar, 2 - gepatotsitlarning yadrolari



RASM. 37. Qo'shimchalar jigar hujayralarida glikogen.

2. Sekretar qo'shimchalar- sekretiya hujayralarida hosil bo'lgan biologik faol moddalarni o'z ichiga olgan turli o'lchamdagi yumaloq shakllanishlar – 38-rasm.



RASM. 38. Terminal bo'limlari hujayralarida sekretor qo'shimchalar oshqozon osti bezi: 1 - sitoplazma, 1,1 - apikal qism, 1.1.1 - sekretiya granulari, 1.2 - bazal qism; 2 - yadro

3. **ekskretor qo'shimchalar**- hujayradan olib tashlanishi kerak, chunki ular metabolizmning yakuniy mahsulotlaridan iborat.

4. **pigment qo'shimchalar**iekzogen (karotin, chang zarralari, bo'yoqlar va boshqalar) va endogen (gemoglobin, gemosiderin, bilirubin, melanin, lipofussin) bo'lishi mumkin -39- rasm.



RASM. 39. Aksolotl teri melanotsitlari tarkibidagi pigmentli qo'shimchalar: 1 - sitoplazma, 1,1 - jarayonlar, 1,2 - pigment granulari, 2 - yadro

Ularning sitoplazmada mavjudligi to'qima yoki organning rangini vaqtincha yoki doimiy ravishda o'zgartirishi mumkin. Ko'pincha to'qimalarning pigmentatsiyasi diagnostik belgi bo'lib xizmat qilishi mumkin.

INTERFAZA YADRO TUZILISHI

Tirik organizmlarning hujayralari tuzilishiga ko'ra prokariot va eukariotlarga bo'linadi. Ularning ham, boshqalarning ham hujayralari plazma membranasi bilan o'ralgan bo'lib, uning tashqarisida ko'p hollarda hujayra devori mavjud. Hujayra ichida yarim suyuq sitoplazma mavjud.

Biroq, prokaryotik hujayralar eukaryotik hujayralarga qaraganda ancha sodda. Ularning tuzilishidagi xususiyatlar va farqlar quyidagilardan iborat:

1. Eukariotlar ko'p hujayrali organizmlar bo'lib, mitoz va meyozi orqali ko'payadi. Prokariotlar bir hujayrali bo'lib, ikkiga bo'linib ko'payadi.

2. Prokariotlarda yadro yo'q. Prokariotlarning DNKsi sitoplazmada erkin bo'lib, halqa shaklida bo'ladi. Eukariotlarda chiziqli DNK joylashgan yadro mavjud.

3. Eukaryotik hujayraning o'lchamlari prokaryotik hujayraning o'lchamidan sezilarli darajada oshadi, eukariotlar esa fagotsitoz qobiliyati bilan ajralib turadi, bu hujayraning etarli darajada oziqlanishiga yordam beradi.

4. Prokariotlarda organellalar orasida faqat ribosomalar, eukariotlarda esa ribosomalar, mitoxondriyalar, xloroplastlar va boshqa ko'plab organellalar mavjud.

Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasi- tabiatda kuzatilgan genetik ma'lumotni amalga oshirishni umumlashtiruvchi qoida: ma'lumot nuklein kislotalardan oqsilga o'tadi, lekin teskari yo'nalishda emas. Genetik ma'lumotni DNKdan RNKga va RNKdan oqsilga o'tkazish istisnosiz barcha hujayrali organizmlar uchun universaldir, bu makromolekulalar biosintezi asosida yotadi.

DNK polimer bo'lib, uning monomerlari deoksiribonukleotidlardir. DNK molekulasida bir-birining atrofida spiral tarzda o'ralgan ikkita polinukleotid zanjiri va birgalikda xayoliy o'q atrofida hosil bo'ladi, ya'ni. qo'sh spiraldir (istisno - ba'zi DNK o'z ichiga olgan viruslar bir zanjirli DNKga ega). DNKning vazifasi irsiy axborotni saqlash va uzatishdir.

Yadro(lot. yadrodan) — genetik ma'lumot (DNK molekulari) bo'lgan eukaryotik hujayraning tarkibiy qismlaridan biri. Yadroda replikasiya sodir bo'ladi - DNK molekularining duplikatsiyasi, shuningdek transkripsiya - DNK molekulasida RNK molekularining sintezi. Yadroda sintez qilingan RNK molekulari bir qancha modifikatsiyalarga uchraydi, shundan so'ng ular sitoplazmaga chiqadi.

1. Transkripsiya DNK shablonida i-RNK sintezi jarayonidir.

2. Qayta ishlash - bu RNK molekulasining etukligi.

3. Tarjima shablon va RNKda oqsil sintezi jarayonidir. Bu DNK va RNKdagi nukleotidlarning o'ziga xos ketma-ketligi ko'rinishidagi oqsilning aminokislotalar ketma-ketligini kodlash tizimi.

Ribosoma bo'linmalarining hosil bo'lishi yadroda maxsus shakllanishlarda - yadrochalarda ham sodir bo'ladi.

DNK replikasiyasi- qiz molekulasini sintez qilish jarayoni

ota-ona DNK molekulasining shablonidagi oksiribonuklein kislotasi. Ona hujayraning keyingi bo'linishi paytida har bir qiz hujayra dastlabki ona hujayraning DNKsi bilan bir xil bo'lgan DNK molekulasining bitta nusxasini oladi. Bu jarayon irsiy axborotning nasldan naslga to'g'ri uzatilishini ta'minlaydi.

Genetik materialning qayta taqsimlanishi (rekombinatsiyasi). ota-onalar avlodlarda yangi xususiyatlar kombinatsiyasini aniqlaydigan genlarning yangi birikmalarining paydo bo'lishiga olib keladi. Boshqacha qilib aytganda, nasldagi xususiyatlarning kombinatsiyasi hech qachon ota-onaning belgilarining kombinatsiyasini takrorlamaydi. Rekombinatsiya kombinativ o'zgaruvchanlikning asosi bo'lib, u tur ichidagi individlarning cheksiz xilma-xilligini va ularning har birining o'ziga xosligini ta'minlaydi.

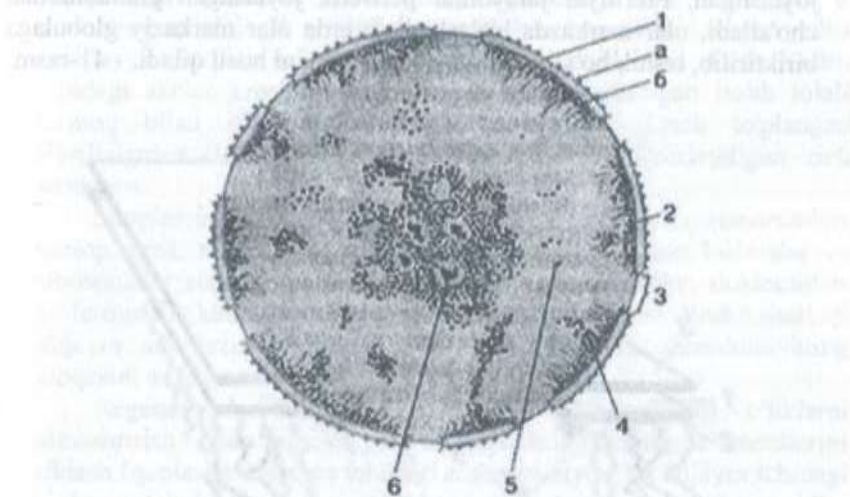
Jinsiy yo'l bilan ko'payadigan eukaryotik organizmlarda Shu bilan birga, rekombinatsiya xromosomalarning mustaqil ravishda ajratilishi va homolog xromosomalar o'rtasida homolog hududlar almashinuvi (krossingover) bilan meyozda sodir bo'ladi. Rekombinatsiyalar jinsiy aloqada va kamroq tez-tez somatik hujayralarda sodir bo'ladi. Prokariotlar (bakteriyalar) va viruslar gen almashinuvining maxsus mexanizmlariga ega. RNKga bog'liq bo'lgan DNK polimerazadan foydalangan holda RNK o'z ichiga olgan ba'zi hayvonlar viruslari virusli RNKni to'ldiruvchi DNKni sintez qila oladi. U eukaryotik hujayraning genomiga integratsiyalangan bo'lib, u erda ko'p avlodlar uchun yashirin bo'lib qolishi mumkin. Muayyan sharoitlarda (masalan, kanserogenlar ta'sirida) virusli genlar faollashishi mumkin va sog'lom hujayralar saraton hujayralariga aylanadi.

Replikon avtonom DNK replikatsiyasiga qodir genom birligidir. Bakteriyalar va viruslar odatda bitta hujayrada bitta replikonga ega, eukaryotik hujayralar esa ko'p. Bakteriyalar prokaryotik (yadrosiz) mikroorganizmlarning domenidir (super shohligi), ko'pincha bir hujayrali. Bugungi kunga qadar bakteriyalarning o'n mingga yaqin turlari tasvirlangan va ularning soni milliondan ortiq ekanligi taxmin qilinmoqda. Shunday qilib, rekombinatsiyalar barcha organizmlarda genotipik o'zgaruvchanlikni oshirishning universal usuli bo'lib, tabiiy tanlanish uchun material yaratadi. Hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan va turlarning o'ziga xosligini aniqlaydigan genlar ko'pincha bitta kovalent yopiq molekulada bakteriyalarda joylashgan.

DNK xromosomadir. Xromosoma lokalizatsiya qilingan hudud nukleoid deb ataladi va membrana bilan o'ralgan emas. Shu munosabat bilan, yangi sintez qilingan RNK ribosomalar bilan bog'lanish uchun darhol mavjud bo'lib, transkripsiya va translatsiya birlashtiriladi.

Yadro va sitoplazma hajmlarining nisbati yadro-sitoplazma nisbati deyiladi. Odatda, u 1: 3 ga to'g'ri keladi. Ammo shunday hujayralar borki, ularda yadro-sitoplazmatik nisbatlar yadro tomon (masalan, spermatozoid) yoki sitoplazma tomon (masalan, tuxum hujayrasi) siljiydi.

Eukariotlarning fazalararo yadrosining tarkibiy qismlari quyidagilardir: yadro membranasi (nukleolemma yoki karyolemma), yadro shirasi (nukleoplazma yoki karioplazma), yadrocha, xromatin va yadro oqsili matritsasi – 40-rasm.



RASM. 40. Interfazali hujayra yadrosining tuzilishi:

1 - yadro qobig'i; a - tashqi membrana, b - ichki membrana; 2 - perinuklear bo'shliq; 3 - yadro g'ovaklari; 4 - heteroxromatin; 5 - evromatin; 6 - yadrochalar

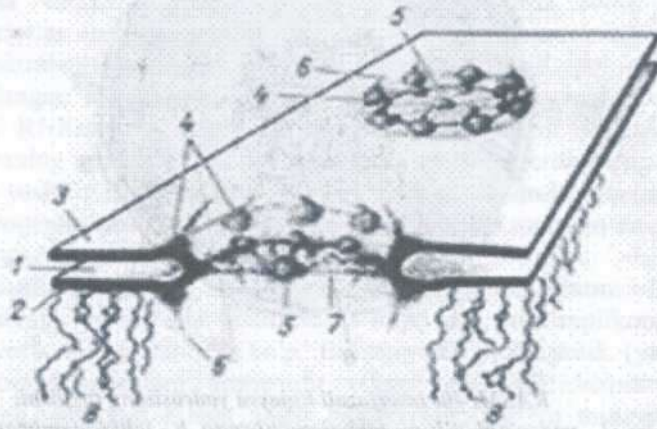
Yadro qobig'i

Yorug'lik mikroskopi ostida yadro membranasi elementar membrana kabi qurilgan, yadro tarkibini sitoplazmadan ajratib turadigan to'siq vazifasini bajaradi va materialni tashishni tartibga

soladi.

Elektron mikroskopda u 2 ta membranadan iborat: tashqi va ichki, ular orasida perinuklear bo'shliq joylashgan. Tashqi membrana endoplazmatik retikulum kanallari bilan bog'langan va ribosomalar bilan o'ralgan bo'lishi mumkin. Ichki membrana yadroning xromosoma moddasi bilan bog'langan. Yadro qobig'ining xarakterli tuzilmalari tashqi va ichki membranalarning birlashishi natijasida hosil bo'lgan diametri 80-90 nm bo'lgan yadro teshiklaridir.

Teshiklar murakkab tashkil etilgan globular va fibrillar tuzilmalar bilan to'ldirilgan bo'lib, ular birgalikda g'ovak majmuasi deb ataladi. Teshik kompleksi uchta qator oqsil granulari, har bir qatorda 8 ta granular bilan ifodalanadi. Bir qator granular yadro tomonida ichki membrana darajasida, ikkinchisi sitoplazma tomonida tashqi membrana darajasida, uchinchi esa g'ovakning markaziy qismida joylashgan. Fibrillar jarayonlar periferik joylashgan granulardan cho'ziladi, ular markazda birlashadi, u erda ular markaziy globulaga birlashtirilib, teshik bo'ylab septum - diafragmani hosil qiladi, - 41-rasm.



RASM. 41. G'ovak kompleksining tuzilishi (sxema). 1 - perinuklear bo'shliq; 2 - ichki yadro membranas; 3 - tashqi yadro membranas; 4 - periferik granular; 5 - markaziy granula; 6 - granulalardan cho'zilgan fibrillalar; 7 diafragma teshiklari; 8 - xromatin fibrillalari

Fibrillar filamentlari bir-biriga qarama-qarshi joylashganda, yadro va sitoplazma tarkibining o'zaro ta'sirini ta'minlaydigan teshik ochiladi.

Yadro g'ovaklarining soni doimiy emas va hujayraning metabolik faolligiga bog'liq: hujayrada sodir bo'ladigan sintetik jarayonlar qanchalik kuchli bo'lsa, yadro qobig'ining birlik yuzasiga shunchalik ko'p teshiklar to'g'ri keladi. Yadro qobig'ining asosiy vazifasi - yadroni sitoplazmadan ajratib turadigan to'siq sifatidagi roli.

Barcha yadro komponentlarini birlashtirgan yadro ichidagi tizim yadro oqsili ramkasi yoki matritsa deb ataladi. Morfologik tarkibiga ko'ra, yadro matritsasi uchta komponentdan iborat: periferik oqsil to'ri (tolali) qatlam - lamina, ichki yoki xromatinlararo tarmoq (skelet) va "qoldiq" yadro.

Lamina yadro konvertining ichki membranasi ostida joylashgan yupqa tolali qatlamdir. Laminaning strukturaviy roli juda katta: u yadroning morfologik yaxlitligini saqlash uchun etarli bo'lgan yadro periferiyasi bo'ylab uzluksiz tolali oqsil qatlamini hosil qiladi. Yadro ichidagi skelet xromatin hududlari orasida joylashgan bo'sh tolali tarmoq bilan ifodalanadi. "Qaldiq" yadrosi - zich to'plangan fibrillalardan tashkil topgan va yadro shaklini takrorlaydigan zich struktura.

Sitoplazma tarkibiga yadro shirasi deyiladi (sinonimlar: karioplazma, nukleoplazma). Yadro sharbatida nuklein kislotalar va ribosomalar sintezi uchun zarur bo'lgan ionlar, oqsillar, nukleotidlar va fermentlar kabi turli xil kimyoviy moddalar mavjud. Yadro sharbati hujayra sitoplazmasi bilan yadro tuzilmalari va almashinuvining aloqasini amalga oshiradi.

Regeneratsiya (lotincha regeneratio - qayta tug'ilish) - o'liklarni almashtirish uchun hujayra yoki to'qimalarning tarkibiy elementlarini tiklash (qoplash). Hujayra ichidagi regeneratsiya - bu hujayra ichidagi makromolekulalar va organellalarni tiklash jarayoni. Organoidlar sonining ko'payishi ularning kuchaygan shakllanishi (lizosomalar), elementar tuzilish birliklarining (mikrotubulalar) yig'ilishi yoki ularning bo'linishi (mitoxondriyalar) orqali erishiladi.

Yadrocha

Deyarli barcha hujayralaryadrodagi eukariotlar bir yoki bir nechta yumaloq jismlar ko'rinadi, kuchli sindiruvchi yorug'lik - bu yadro yoki yadro. Yadrocha turli bo'yoqlar, ayniqsa asosiy bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi, chunki uning tarkibida katta miqdorda RNK mavjud. Yadrocha - yadroning eng zich tuzilishi. Bu mustaqil tuzilma yoki organella emas.

Endi ma'lumki, yadro ribosomalar hosil bo'ladigan joy bo'lib, unda oqsillar keyinchalik hujayra sitoplazmasida sintezlanadi. Nukleolalarning hosil bo'lishi va ularning soni xromosomalarning ma'lum qismlari - ikkilamchi xromosoma siqilish zonalarida joylashgan yadroviy tashkilotchilarning faolligi bilan bog'liq.

Yadrochani tuzilishi heterojendir. Yorug'lik mikroskopida u nozik tolali struktura sifatida ko'rinadi. Elektron mikroskop yadrochani ikkita asosiy komponentini ko'rsatadi: donador va fibrillar.

Fibrillar komponent yadroning markaziy qismida joylashgan va ribosoma prekursorlarining ribonukleoprotein iplarini ifodalaydi. Donador komponent yadroning periferik qismini egallaydi va ribosomalarning etuk bo'linmalari bo'lib, ularning yakuniy yig'ilishi hujayra sitoplazmasida yakunlanadi.

Yadrochalarning ultrastrukturasi RNKning faolligiga bog'liq: ribosoma RNK sintezi yuqori bo'lsa, yadroda ko'p miqdorda granulalar aniqlanadi. rRNK sintezi to'xtaganda, granulalar soni kamayadi va yadro bazofil tabiatdagi zich fibrillar tanaga aylanadi.

Mitoz bo'linish jarayonida yadro parchalanadi va mitozning telofazasida qayta hosil bo'ladi.

Xromatin

Yadro ichidagi qo'zg'almas interfaza hujayralarini kuzatishda asosiy bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yalgan zich moddalar zonalarini aniqlanadi. Yaxshi bo'yalgan bu xususiyat tufayli yadroning bu komponenti chaqirildi

"xromatin", tarjimada "rangli material" degan ma'noni anglatadi. Xromatin oqsillarga biriktirilgan DNKdan iborat. Turli ob'ektlardan olingan xromatin fraksiyalari juda ko'p

bir xil komponentlar to'plami. Umumiy kimyoviy tarkibga ko'ra, interfaza yadrolaridagi xromatin mitotik xromosomalardan xromatindan kam farq qiladi. Xromatinning asosiy tarkibiy qismlari DNK va oqsillar bo'lib, ularning asosiy qismini gistonlar va giston bo'lmagan oqsillar tashkil qiladi. Xromatinning o'rtacha 40% ga yaqinini DNK va 60% ga yaqinini oqsillar tashkil qiladi, ular orasida o'ziga xos yadro giston oqsillari izolyatsiya qilingan xromatinni tashkil etuvchi barcha oqsillarning 40-80% ni tashkil qiladi. Bundan tashqari, xromatin fraktsiyasi tarkibiga membrana komponentlari, RNK, uglevodlar, lipidlar va glikoproteinlar kiradi.

Yorug'lik mikroskopida xromatin yadro hajmini ko'proq yoki kamroq bir xilda to'ldirishi yoki alohida bo'laklarda joylashgan bo'lishi mumkin. Interfazada xromatin xromosomal bilan ifodalanadi, ular bu davrda ixcham shaklini yo'qotadi va bo'shashadi (dekondensatsiyalanadi). Xromosomalarning dekondensatsiyasi darajasi har xil. To'liq dekondensatsiya zonalari evromatin deb ataladi. Xromosomalarning to'liq bo'shashmasligi bilan yadroda geteroxromatin deb ataladigan kondensatsiyalangan xromatin joylari ko'rinadi.

Euxromatin yadro markaziga yaqinroq joylashadi va DNKning juda yupqa iplaridan iborat bo'lib, ular amalda bo'yalmaydi va yorug'lik mikroskopida yorug'lik joylari sifatida ko'rinadi. Evromatin xromatinning faol shakli bo'lib, uning mintaqalaridan transkripsiya va genetik materialning reduplikatsiyasi interfaza yadrosida sodir bo'ladi.

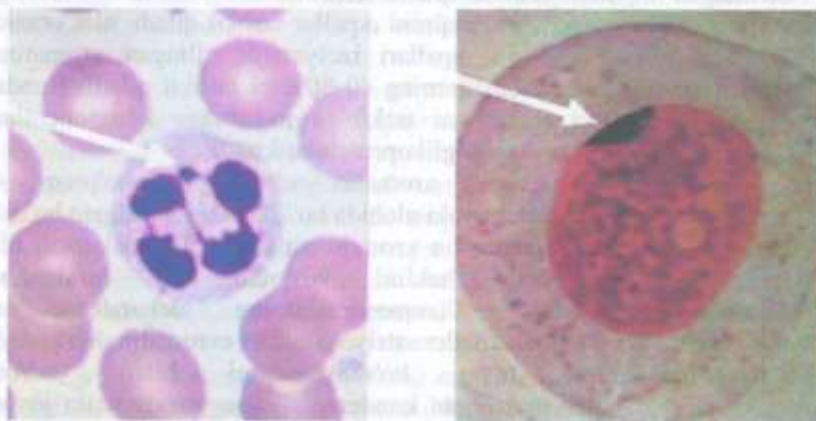
Geterokromatin xromatinning tinch holatda bo'lgan faol bo'lmagan shaklidir. Zich spiralizatsiya tufayli u yaxshi bo'yaladi va yorug'lik mikroskopida bazofil granulalar shaklida ko'rinadi.

Interfazada xromosoma moddasining dekondensatsiyalanish darajasi xromatinning funksional holatini aks ettiradi. Xromatin yadroda qanchalik keng tarqalgan bo'lsa, undagi sintetik jarayonlar shunchalik kuchayadi.

Xromatin mitotik hujayra bo'linishi paytida maksimal kondensatsiyaga etadi.

Ayollarning somatik hujayralarining yadrolarida yadro qo'shimchalari yoki yadroning sun'iy yo'ldoshlari mavjud. To'liq despiralizatsiya qilinmagan 2-X xromosoma interfazada shu tarzda namoyon bo'ladi, deb ishoniladi. Bunday yo'ldoshlar "jinsiy xromatin" yoki Barr jismlari deb ataladi. Mavjudligi yoki yo'qligi bilan

Barr jismlari to'qimalarning mumkin bo'lgan jinsini aniqlashi mumkin. Masalan, jinsiy xromatin ayolning qonidagi ko'pchilik neytrofillarning yadrolarida va og'iz bo'shlig'i epiteliyasida aniqlanadi - 42-rasm.



RASM. 42. Neytrofil granulotsidagi barr tanasi va ayolning og'iz bo'shlig'idagi epitelly hujayrasi.

Strukturaviy jihatdan, xromatin gistonlar bilan bog'langan DNKdan iborat bo'lgan deoksiribonukleoprotein (DNP) ning filamentli murakkab molekularidir. Shuning uchun xromatinning boshqa nomi nukleohiston ildiz otgan. Gistonlarning DNK bilan bog'lanishi tufayli juda labil, o'zgaruvchan nuklein-giston komplekslari hosil bo'ladi, bu erda DNK nisbati: giston taxminan birga teng, ya'ni. ular teng og'irlikda mavjud. Ushbu filamentli DNP fibrillalari elementar xromosoma yoki xromatin filamentlari bo'lib, ularning qalinligi DNKning qadoqlanish darajasiga qarab 10 dan 30 nm gacha o'zgarishi mumkin. DNP fibrillalari, o'z navbatida, mitotik xromosomagacha bo'lgan DNP tuzilishining yuqori darajadagi shakllanishi bilan qo'shimcha ravishda to'ldirilishi mumkin.

Xromatin, hujayra siklining davri va fazasiga qarab, uning tashkil etilishini o'zgartiradi. Interfazada yorug'lik mikroskopida u nukleoplazmada tarqalgan bo'laklar shaklida aniqlanadi.

Hujayraning mitozga o'tishida, ayniqsa metafazada, xromatin aniq ajralib turadigan individual intensiv bo'yalgan jismlar - xromosomalar shaklini oladi.

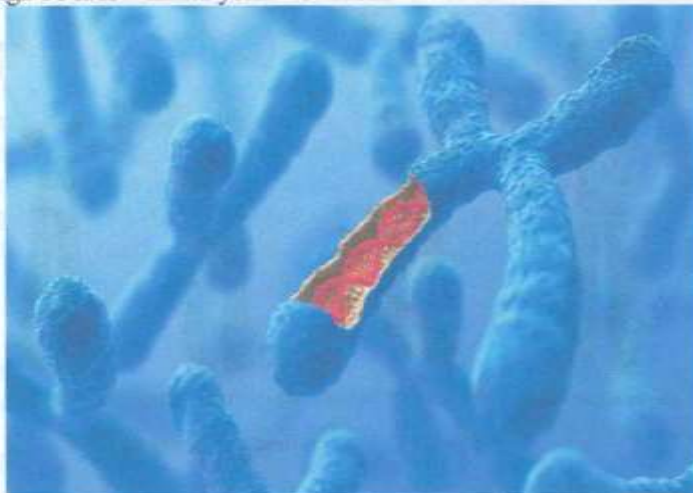
DNK siqilishning birinchi darajasi nukleosomadir. Nukleosoma xromatinli qadoqlashning elementar birligidir. U sakkizta nukleosoma gistonlarining o'ziga xos kompleksiga o'ralgan DNK qo'sh spiralidan iborat. Unda gistonlar oqsil yadrosini hosil qiladi, uning yuzasida DNK joylashgan. Ular cho'zilgan DNK molekulalarida birin-ketin o'tirib, taxminan 10 nm bo'lgan globulyar shakllanishlarni "munchoqlar" hosil qiladi. Birinchisi, nukleosomali, xromatinning siqilish darajasi tartibga soluvchi va strukturaviy rol o'ynaydi, bu DNKning 6-7 marta zichligini ta'minlaydi. Mitotik xromosomalarda va interfaza yadrolarida diametri 25-30 nm bo'lgan xromatin fibrillalari aniqlanadi. Nukleosoma o'rashining solenoid turi ajralib turadi: diametri 10 nm bo'lgan zich o'ralgan nukleosomalarning ipi taxminan 10 nm bo'lgan spiral qadam bilan bobinlarni hosil qiladi. Bunday super spiralning bir burilishida 6-7 ta nukleosoma mavjud. Bunday qadoqlash natijasida markaziy bo'shliqqa ega spiral tipdagi fibrilla paydo bo'ladi. Yadrolardagi xromatin diametri 25 nm bo'lgan fibrillaga ega bo'lib, u bir xil o'lchamdagi yaqin globulalar - nukleomerlardan iborat. Ushbu nukleomerlar super boncuklar ("superbidlar") deb ataladi. Diametri 25 nm bo'lgan asosiy xromatin fibrillasi siqilgan DNK molekulasiga bo'ylab nukleomerlarning chiziqli almashinishidir. Nukleomerning bir qismi sifatida har birida 4 ta nukleosoma bo'lgan nukleosoma fibrillasining ikkita burilishi hosil bo'ladi. Xromatin o'raining nukleomer darajasi DNKning 40 marta siqilishini ta'minlaydi. Xromatin DNK siqilishning nukleosoma va nukleomerik (superbid) darajalari giston oqsillari tomonidan amalga oshiriladi. Yadrolardagi xromatin diametri 25 nm bo'lgan fibrillaga ega bo'lib, u bir xil o'lchamdagi yaqin globulalar - nukleomerlardan iborat. Ushbu nukleomerlar super boncuklar ("superbidlar") deb ataladi. Diametri 25 nm bo'lgan asosiy xromatin fibrillasi siqilgan DNK molekulasiga bo'ylab nukleomerlarning chiziqli almashinishidir. Nukleomerning bir qismi sifatida har birida 4 ta nukleosoma bo'lgan nukleosoma fibrillasining ikkita burilishi hosil bo'ladi. Xromatin o'raining nukleomer darajasi DNKning 40 marta siqilishini ta'minlaydi. Xromatin DNK siqilishning nukleosoma va nukleomerik (superbid) darajalari giston oqsillari tomonidan amalga oshiriladi. Yadrolardagi xromatin diametri 25 nm bo'lgan fibrillaga ega bo'lib, u bir xil o'lchamdagi yaqin globulalar - nukleomerlardan iborat.

Diametri 25 nm bo'lgan asosiy xromatin fibrillasi siqilgan DNK molekulasi bo'ylab nukleomerlarning chiziqli almashinishidir. Nukleomerning bir qismi sifatida har birida 4 ta nukleosoma bo'lgan nukleosoma fibrillasining ikkita burilishi hosil bo'ladi. Xromatin o'ramining nukleomer darajasi DNKning 40 marta siqilishini ta'minlaydi. Xromatin DNK siqishning nukleosoma va nukleomerik (superbid) darajalari giston oqsillari tomonidan amalga oshiriladi. Diametri 25 nm bo'lgan asosiy xromatin fibrillasi siqilgan DNK molekulasi bo'ylab nukleomerlarning chiziqli almashinishidir. Nukleomerning bir qismi sifatida har birida 4 ta nukleosoma bo'lgan nukleosoma fibrillasining ikkita burilishi hosil bo'ladi. Xromatin o'ramining nukleomer darajasi DNKning 40 marta siqilishini ta'minlaydi. Xromatin DNK siqishning nukleosoma va nukleomerik (superbid) darajalari giston oqsillari tomonidan amalga oshiriladi. Diametri 25 nm bo'lgan asosiy xromatin fibrillasi siqilgan DNK molekulasi bo'ylab nukleomerlarning chiziqli almashinishidir. Nukleomerning bir qismi sifatida har birida 4 ta nukleosoma bo'lgan nukleosoma fibrillasining ikkita burilishi hosil bo'ladi. Xromatin o'ramining nukleomer darajasi DNKning 40 marta siqilishini ta'minlaydi. Xromatin DNK siqishning nukleosoma va nukleomerik (superbid) darajalari giston oqsillari tomonidan amalga oshiriladi.

Hozirgi vaqtda fazalararo yadro strukturasi tabiati katta qiziqish uyg'otmoqda. Ma'lumki, irsiyatning xromosoma nazariyasining muqarrar postulati xromosomalarning individualligini saqlab qolishdir, chunki ularda ma'lum bir irsiy material - genlar mavjud bo'lib, ularning ta'siri, ushbu kontseptsiya tarafdorlarining fikriga ko'ra, xuddi shu davrda namoyon bo'ladi. interfaza davri. Shuning uchun xromosoma individualligi nazariyasi faqat tinch (interfaza) yadro nazariyasidir. Xromosomalarning doimiyligi qonuni so'nggi va hozirgi asrlar oxirida biologiyada keng e'tirof etilgan. Biroq, individual xromosomalarning mavjudligi va uzluksizligi, qabul qilishularning sonining o'zgaruvchanligini hisobga olgan holda, o'sha paytda bir qator tadqiqotchilar tomonidan bahsli edi. Shunday qilib, somatik hujayralarga nisbatan xromosomalarning uzluksizligi va individualligi nazariyasi isbotlangan deb hisoblanmaydi va ko'plab dalillarga zid keladi.

Xromosomalarning tuzilishi

Xromosomalarning morfologiyasi (yunoncha chorma - bo'yoq va soma - tanadan) ularning eng katta spiralizatsiyasi paytida, ya'ni mitoz metafazasida yaxshi o'rganiladi. Bu davrda ular to'g'ri yoki kavisli qo'sh tayoqchalar shakliga ega bo'lib, ularning yarmi xromosoma o'qi bo'ylab tor bo'shliq bilan ajralib turadi va singlisi xromatidlar deb ataladi. Ularning har biridagi DNK molekulasi eng ixcham tarzda qadoqlangan. Xromosomalarning shakli birlamchi siqilish yoki sentromeraning joylashuvi bilan belgilanadi. Bu uning nozik qismiga o'xshab ketadigan hududi. Tsentromera shpindel iplarini birlashtirish joyi bo'lib xizmat qiladi va xromosomani ikki qismga bo'ladi – ikkita yelka 43- rasm.



RASM. 43. Xromosoma tuzilishi

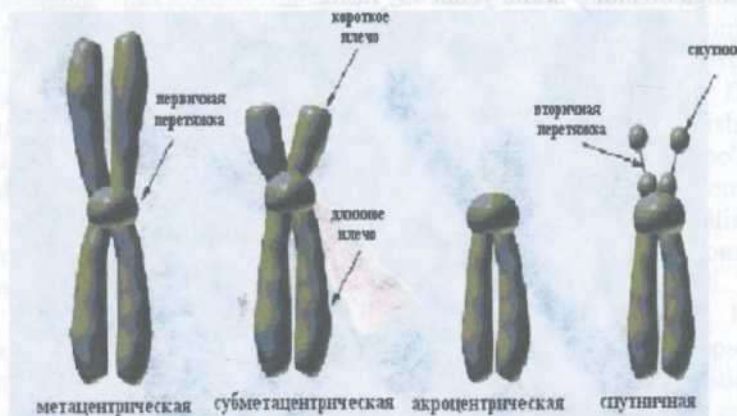
Birlamchi siqilish holatiga qarab, uchta turdagi xromosomalar ajralib turadi - 44-rasm.

a) akrosentrik (tayoqsimon) - sentromera xromosomalar uchlaridan biriga siljigan, shuning uchun bir qo'l juda uzun, ikkinchisi juda qisqa, ba'zan deyarli sezilmaydi;

b) submetasentrik (noting yelkali) - sentromera markazdan biroz siljigan, shuning uchun bir qo'l ikkinchisidan kattaroqdir;

v) metasentrik (teng yelkali) - sentromera o'rtada joylashgan, shuning uchun qo'llar teng uzunlikda.

Ba'zi xromosomalarda ikkilamchi siqilish mavjud. Agar u xromosomaning oxiriga yaqin joylashgan bo'lsa va u bilan ajratilgan segment kichik bo'lsa, u sun'iy yo'ldosh, uni olib yuruvchi xromosoma esa yo'ldosh deb ataladi. Konstriksiyalarning joylashishi va uzunligi har bir xromosoma uchun doimiydir. Ikkilamchi konstriksiya - interfaza yadrosida yadro hosil bo'ladigan joy, shuning uchun u yadroviy organizator deb ataladi.



RASM. 44. Xromosomalarning turlari

Kariotip - bu xarakterli metafaza xromosomalari to'plamiorganizmlarning ma'lum bir turi uchun nih. Karyotipning doimiyligi mitoz va meiozning aniq mexanizmlari bilan ta'minlanadi.

Xromomerlar - xromosomani tashkil etuvchi dezoksiribonukleoprotein filamentlarining (xromonemalarning) qalinlashgan, zich spirallashgan qismlari; yadroviy bo'yoqlar bilan intensiv bo'yalgan. Mikroskop ostida ular meoz va mitoz profilaktikasida aniq ajralib turadi, ular ma'lum tartibda (xromosoma iplari bo'ylab) joylashgan quyuq rangli granulalarga o'xshaydi. Xromomerlarning shakli, o'lchami va soni har bir xromosoma uchun qat'iy doimiy bo'lib, turlar, to'qimalar va yoshga xos xususiyatlarga ega bo'lgan xromosomalar naqshini hosil qiladi.

Xromonema hujayra siklining barcha bosqichlarida xromosoma asosini tashkil etuvchi ipsimon strukturadir. Bo'linmaydigan hujayrada xromonema burilmagan va faqat elektron mikroskopda farqlanadi. Hujayra bo'linishi paytida xromonema zich spiralga buralib, xromosomaning spirallanishiga olib keladi va yorug'lik mikroskopida ko'rinadigan xarakterli strukturasi hosil qiladi.

HUJAYRALARNING KO'PAYISHI

Hujayra bo'linishining xromosomal va xromosoma bo'lmagan usullari mavjud. Xromosoma yo'llari quyidagilardan iborat: mitoz, meyoza va endomitoz.

Hujayraning bo'linishdan bo'linishga yoki bo'linishdan bo'linishigacha bo'lgan vaqto'limdan o'lingacha hujayra (yoki hayot) tsikli deyiladi. To'qimalarda doimiy ravishda bo'linib, o'liklarni almashtira oladigan hujayralar mavjud. Muayyan funktsiyalarni bajarishga ixtisoslashgan boshqa hujayralar ko'payish qobiliyatini yo'qotadi. Birinchisi to'qima va organlarning yangilanishi manbai bo'lgan ixtisoslashtirilmagan (yoki kambial) deb tasniflanadi. Ikkinchisi - yuqori ixtisoslashgan, maxsus funktsiyalarni bajaradigan.

Mitoz

Mitotik sikl- bir bo'linishning tugashi va keyingi bo'linishning boshlanishi o'rtasidagi davr. U interfazadan iborat - hujayrani bo'linish va bo'linishga tayyorlash.

Bakteriyalarda bo'linish ko'ndalang bo'linish hosil bo'lishi bilan amalga oshiriladi, undan oldin nukleoidning DNK zanjirining ikki baravar ko'payishi (replikatsiyasi) sodir bo'ladi. Oddiy hujayra yadrosiga ega bo'lgan bir hujayrali organizmlarda bo'linish odatda mitoz shaklida davom etadi va faol va dam olish (boshlangan) holatda ham amalga oshirilishi mumkin. Protozoalarda ikkiga bo'linish bilan bir qatorda, ko'pincha yadroning ketma-ket bo'linishidan so'ng, sitoplazma darhol ko'plab mononuklear hujayralarga bo'linadi (shizogoniya). Protozoadagi mitoz shakllari ko'p hujayrali organizmlarga qaraganda ancha xilma-xildir. Ammo mitotik bo'linishning barcha qonunlari oddiy yadrolarga ega bo'lgan protozoalarga ham tegishli.

Ba'zi protozoa guruhlarining progressiv evolyutsiyasida xromosoma komplekslarining ko'p marta ko'payishi sodir bo'lib, bu yuqori darajadagi poliploidiyaga olib keldi. Yadro tuzilmalari filogenezing bunday yo'li radiolar evolyutsiyasida sodir bo'ladi,

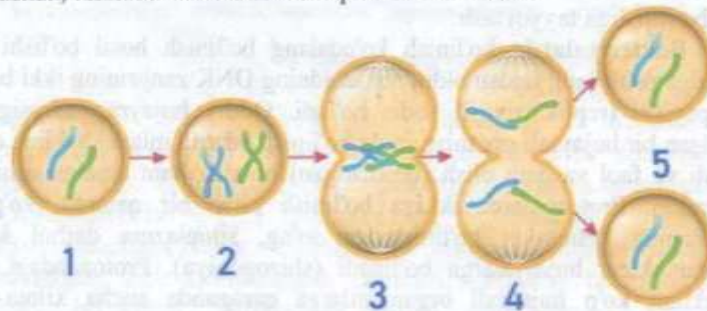
kipriklilar. Poliploidizatsiya hujayra darajasida progressiv evolyutsiyaning usullaridan biridir.

Interfaza (hujayraning bo'linishga tayyorlanishi) va bo'linishning o'zidan iborat bo'lgan mitoz somatik hujayralarni ko'paytirishning xarakterli usuli hisoblanadi.

Interfazapostmitotik, sintetik va postsintetik davrlar bilan ifodalanadi.

Postmitotik davr (presintetik yoki G1) hujayra bo'linishidan keyin sodir bo'ladi va hujayraning o'zi uchun ishlashi, uning o'sishi uchun zarur bo'lgan moddalarni (funktional va strukturaviy oqsillar) sintez qilishi bilan tavsiflanadi. RNK miqdori ortadi, interfazaning sintetik davri uchun zarur bo'lgan fermentlar hosil bo'ladi. Organoidlar tiklanadi. Hujayra diploid ($2n$) xromosomalar to'plamiga va $2c$ DNK genetik materialiga ega. Sintetik davrda (S) DNK miqdori ikki barobar ortadi. Har bir xromosoma ikkita xromatiddan iborat va o'z ichiga $4c$ DNKda yashaydi. Xromosomalar soni o'zgarmaydi ($2n$).

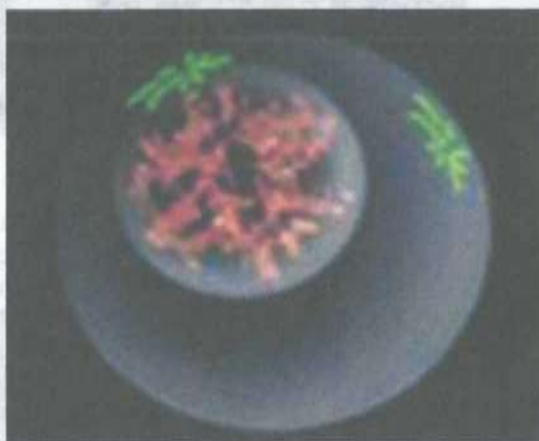
Sintetikdan keyingi davrda (mitotikgacha yoki G2) hujayra bo'linish milining mikrotubulalari hosil bo'lishi uchun tubulin oqsillarini sintez qiladi va ATF sintezi tufayli energiya to'playdi. Hujayra markazining ikki baravar ko'payishi mavjud. DNK tarkibi ($4c$) va xromosomalar soni ($2n$) o'zgarmaydi. Hujayralar xromosomalarining diploid to'plamiga ega. Mitozda profilaktika, metafaza, anafaza va telofaza farqlanadi 45- rasm.



RASM. 45. Mitozning fazalari

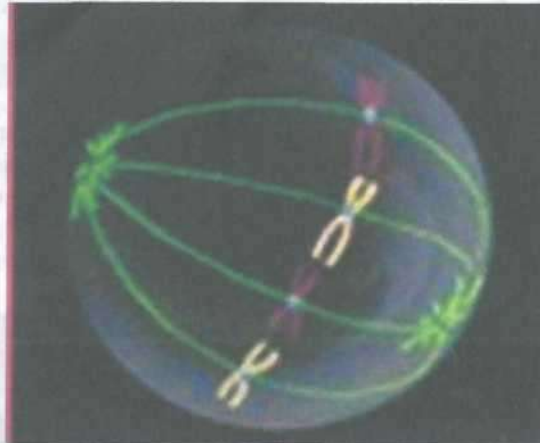
Profaza mitozning eng uzun bosqichidir. Xromosomalarning spirallanishi hujayra yadrosida boshlanadi, ular dastlab ingichka filamentlar (erta profilaktika) shaklida ko'rinadi, keyin esa qalinlashadi va qisqaradi (kech profilaktika).

Bu vaqtga kelib, har bir xromosoma ikkita xromatiddan iborat ekanligi ayon bo'ladi. Yadro membranasining erishi sodir bo'ladi, buning natijasida xromosomalar sitoplazmada erkin joylashadi. Nukleolalar yo'qoladi. Sentiolalar hujayra qutblari tomon ajraladi va bo'linish shpindelining hosil bo'lishi boshlanadi - 46-rasm



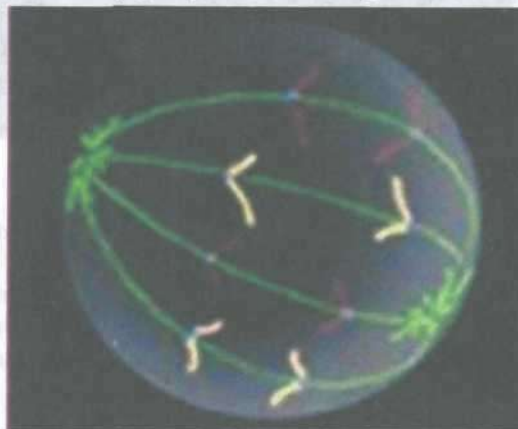
RASM. 46. Mitozning profilaktikasi

Metafaza xromosomalarning ekvator bo'ylab ekvator plitasi yoki ona yulduz shaklida joylashishi bilan tavsiflanadi. Shpindelning shakllanishi tugallangan, uning mikronaychalari xromosomalarning sentromeralariga biriktirilgan. Opa-singil xromosomalari ajralib chiqadi, ular orasida bo'shliq paydo bo'ladi va ular faqat sentromera mintaqasida biriktirilgan holda qoladi - 47-rasm.



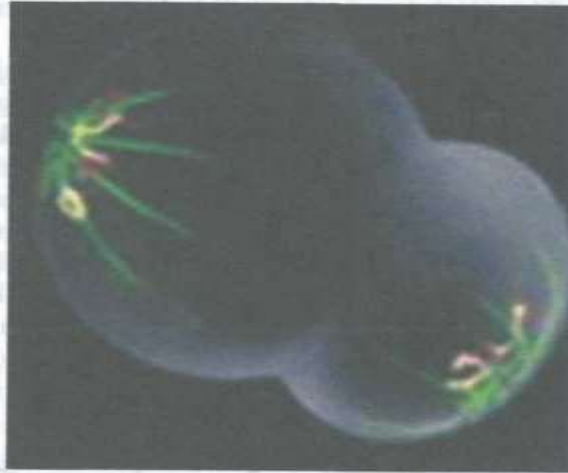
RASM. 47. Metafaza mitoz

Anafaza mitozning eng qisqa fazasidir. Xromosomalar bir vaqtning o'zida sentromeralar hududida bir-biri bilan aloqani yo'qotadi va sinxron ravishda hujayra qutblari tomon ajraladi 48- rasm.



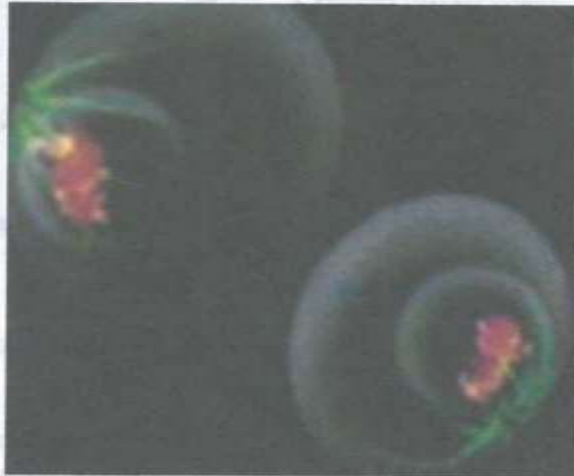
RASM. 48. Mitozning anafazasi

Telofazxromosomalar hujayra qutblarida to'xtagan paytdan boshlab boshlanadi. Xromosomalarning bir xil to'plamlari atrofida yadro membranasi tiklanadi, xromosomalar despiralizatsiya qilinadi, yadrolar paydo bo'ladi, shpindel va sentriolalar yo'qoladi 49- rasm.



RASM. 49. Mitozning telofazasi

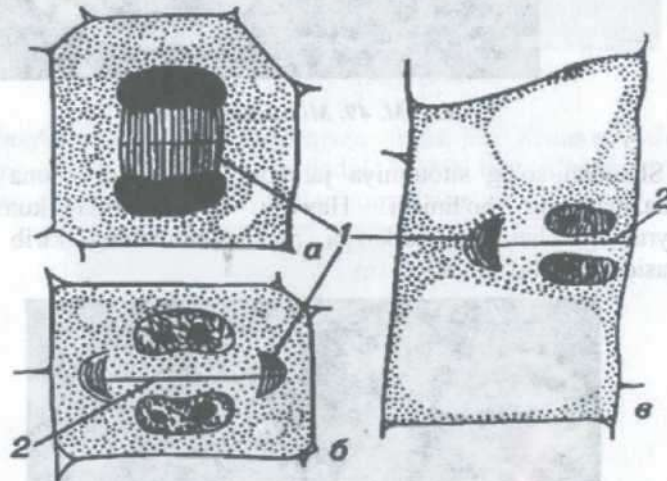
Shundan so'ng sitotomiya jarayoni boshlanadi - ona hujayra sitoplazmasining bo'linishi. Hayvon hujayralarida konstriksiya hujayraning chetidan markazga plazmolemmaning kirib borishi natijasida hosil bo'ladi 50- rasm.



RASM. 50. Sitotomiyaning tugallanishi ta'lim bilanikkita qiz hujayra

O'simlik hujayralarida siqilish hujayraning markazidan hosil bo'lib, uning chetiga o'tadi.

Fragmoplast- hujayra ichidagi plastinka, hujayra devorining rudimenti, mitoz telofaza bosqichida o'simliklarning katta qismining bo'linuvchi hujayralarida paydo bo'ladi. Birinchidan, shpindelning markaziy hududida Golji kompleksining membranalaridan hosil bo'lgan pektin moddalarini o'z ichiga olgan ko'plab pufakchalar paydo bo'ladi. Ularning sonining ko'payishi va hujayraning markazdan chetiga yo'nalishda bir-biri bilan asta-sekin qo'shilishi natijasida uzun tekis qoplar paydo bo'ladi - plazma membranasi bilan birlashib, ona hujayrani ikkita qiz hujayraga bo'ladigan membrana tsisternalari. 51-rasm



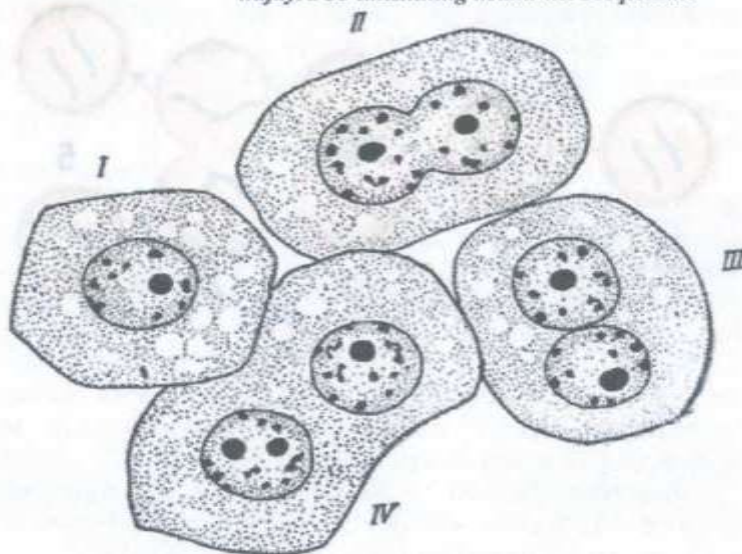
RASM. 51. O'simlik hujayrasining sitotomiyasi; 1 - fragmoplast, 2 - hujayra devorining hosil bo'lishi; a, b, c - ketma-ket ta'limgiqilish

Mitozning biologik ahamiyati xromosomalarning qiz yadrolari o'rtasida qat'iy bir xil taqsimlanishidan iborat bo'lib, bu genetik jihatdan bir xil qiz hujayralar shakllanishini ta'minlaydi va bir qator hujayra avlodlarida davomiylikni saqlaydi. Mitoz ontogenezning asosiy jarayonlaridan biridir. Mitotik bo'linish to'qima hujayralari populyatsiyasini ko'paytirish orqali ko'p hujayrali eukariotlarning o'sishini ta'minlaydi.

Amitoz

Amitoz (yoki to'g'ridan-to'g'ri hujayra bo'linishi) eukariotlarning somatik hujayralarida mitozga qaraganda kamroq uchraydi. Birinchi marta 1841 yilda nemis biologi R. Remak tomonidan tasvirlangan, bu atama keyinchalik gistolog V. Flemming tomonidan taklif qilingan, 1882 yilda o'limga mahkum qilingan (sut emizuvchilarning germinal membranalarining hujayralari, o'simta hujayralari va boshqalar). Amitoz davrida yadroning fazalararo holati morfologik saqlanib qoladi, yadro va yadro membranasi aniq ko'rinadi. DNK replikatsiyasi mavjud emas. Xromatinning spirallanishi sodir bo'lmaydi, xromosomalar aniqlanmaydi. Hujayra o'ziga xos funksional faolligini saqlab qoladi, bu mitoz jarayonida deyarli butunlay yo'qoladi. Amitoz paytida faqat yadro bo'linadi va bo'linish mili hosil bo'lmaydi. shuning uchun irsiy material tasodifiy taqsimlanadi. Sitokinezning yo'qligi ikki yadroli hujayralarning paydo bo'lishiga olib keladi, ular keyinchalik oddiy mitotik tsiklga kira olmaydi, 52-rasm.

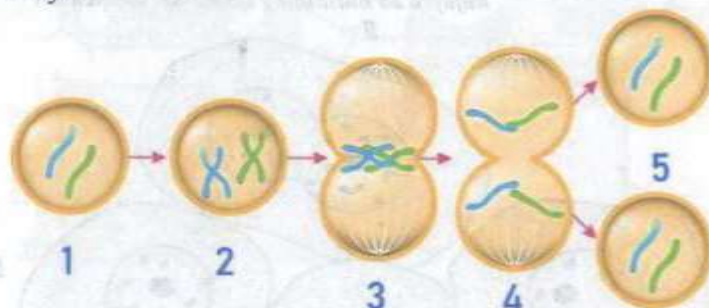
RASM. 52. Amitoz. I-IV - amitoz yo'li bilan hujayra bo'linishining ketma-ket bosqichlari



Takroriy amitozlar bilan ko'p yadroli hujayralar paydo bo'lishi mumkin. Hozirgi vaqtda amitoz bilan bog'liq barcha hodisalar etarli darajada tayyorlanmagan mikroskopik preparatlarni noto'g'ri talqin qilish yoki hujayralarni yo'q qilish yoki boshqa patologik jarayonlar bilan kechadigan hodisalarni talqin qilish natijasidir, deb ishoniladi. Shu bilan birga, eukaryotik yadro parchalanishining ayrim variantlarini mitoz yoki meioz deb atash mumkin emas. Bu, masalan, ko'plab siliatlarning makronukleuslarining bo'linishi, bu erda akromatin shpindel hosil bo'lmasdan, xromosomalarning qisqa bo'laklarining ajralishi sodir bo'ladi.

Meyoz

Meyoz- jinsiy hujayralarni bo'linish usuli. Bu mitozning bir turi (53-rasm. buning natijasida jinsiy bezlarning diploid ($2n$) somatik hujayralaridan haploid gametalar ($1n$) hosil bo'ladi. Urug'lantirish jarayonida gameta yadrolari birlashadi va xromosomalarning diploid to'plami tiklanadi. Shunday qilib, meioz xromosomalarning doimiy to'plamini va har bir tur uchun DNK miqdorini saqlanishini ta'minlaydi.



Meyoz - bu meyozi I va meyozi II deb ataladigan ikkita ketma-ket bo'linishdan iborat uzluksiz jarayon. Har bir bo'linish profilaktika, metafaza, anafaza va telofazaga bo'linadi. Meyozi I natijasida xromosomalar soni ikki baravar kamayadi (reduksiya bo'linishi), meyozi II paytida hujayra gaploidiyasi saqlanib qoladi (ekvatorial bo'linish).

Meiozning profilaktikasida xromosomalarning shakllanishi bilan xromatinning asta-sekin spiralizatsiyasi mavjud. homolog xromosomalar ikki xromosoma (bivalent) va to'rtta xromatid (tetrad) dan iborat umumiy strukturani hosil qilish uchun siqiladi. Ikki gomologik xromosomaning butun uzunligi bo'ylab aloqasi konjugatsiya deb ataladi. Keyin homolog xromosomalar o'rtasida itaruvchi kuchlar paydo bo'ladi va xromosomalar birinchi navbatda sentromera mintaqasida ajralib, elka mintaqasida bog'lanib qoladi va dekussatsiyalar (xiazmada) hosil qiladi. Xromatidlarning divergensiyasi asta-sekin o'sib boradi va xochlar ularning uchlari tomon siljiydi. Gomologik xromosomalarning ba'zi xromatidlari o'rtasidagi konjugatsiya jarayonida saytlar almashinuvi sodir bo'lishi mumkin - kesishish, bu genetik materialning rekombinatsiyasiga olib keladi. Profazaning oxiriga kelib, yadro qobig'i va yadrochalar eriydi va akromatin shpindel hosil bo'ladi. Genetik materialning tarkibi bir xil bo'lib qoladi ($2n2xr$). Meyozning I metafazasida xromosoma bivalentlari hujayraning ekvator tekisligida joylashgan. Ayni paytda ularning spirallashuvi maksimal darajaga etadi. Genetik materialning mazmuni emas o'zgarishlar ($2p2xp$).

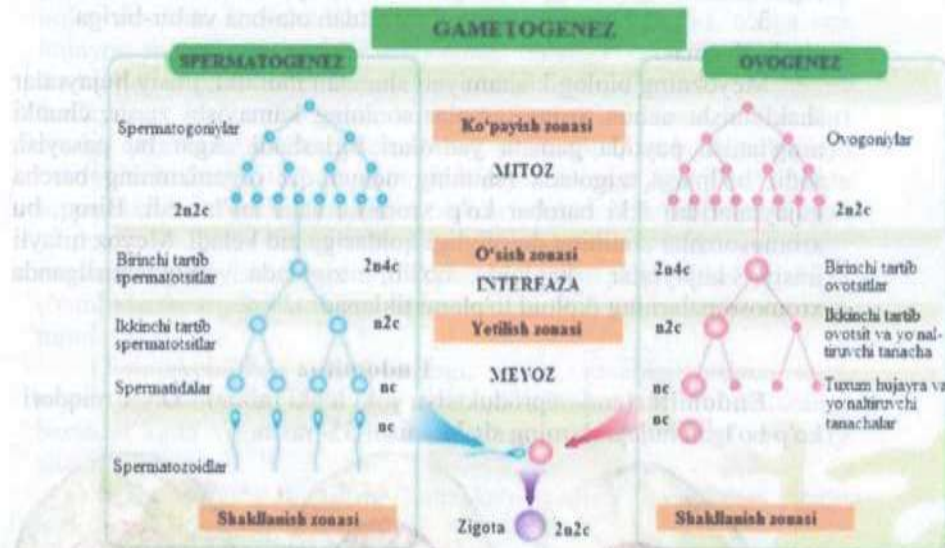
Meiozning I anafazasida ikki xromatiddan tashkil topgan gomologik xromosomalar nihoyat bir-biridan uzoqlashadi va hujayra qutblari tomon ajraladi. Binobarin, har bir juft homolog xromosomadan faqat bittasi qiz hujayraga kiradi - xromosomalar soni ikki baravar kamayadi (qaytarilish sodir bo'ladi). Genetik materialning tarkibi har bir qutbda $1n2xp$ ga aylanadi.

Telofazada I yadrolarning shakllanishi va sitoplazmaning bo'linishi sodir bo'ladi - ikkita qiz hujayra hosil bo'ladi. Qiz hujayralarida haploid xromosomalar to'plami mavjud, har bir xromosoma ikkita xromatidga ega ($1n2xp$).

Interkinez- birinchi va ikkinchi meyotik bo'linishlar orasidagi qisqa interval. Bu vaqtda DNK replikatsiyasi sodir bo'lmaydi va ikkita qiz hujayra tezda mitoz kabi davom etib, meyozi II ga kiradi.

Meyozning II fazasida mitozning profilaktikasidagi kabi jarayonlar sodir bo'ladi. Metafazada xromosomalar ekvator tekisligida joylashgan. Genetik material tarkibida o'zgarishlar yo'q ($1n2xr$). II meyoznining anafazasida har bir xromosomaning xromatidalari hujayraning qarama-qarshi qutblariga o'tadi va har bir qutbdagi genetik material tarkibi $1n1xp$ bo'ladi. Telofazada 4 ta gaploid hujayra ($1n1xp$) hosil bo'ladi.

Shunday qilib, meioz natijasida bitta diploid ona hujayradan xromosomalarning haploid to'plamiga ega bo'lgan 4 ta hujayra hosil bo'ladi 54- rasm.



RASM. 54. Jinsiy hujayralarning meiotik bo'linish sxemasi

Bundan tashqari, meyoznning I profilaktikasida genetik materialning rekombinatsiyasi (krossingover), I va II anafazalarda esa tasodifiy sodir bo'ladi. xromosomalar va xromatidlarning bir yoki boshqa qutbga ketishi. Bu jarayonlar kombinatsiyalangan o'zgaruvchanlikning sababidir.

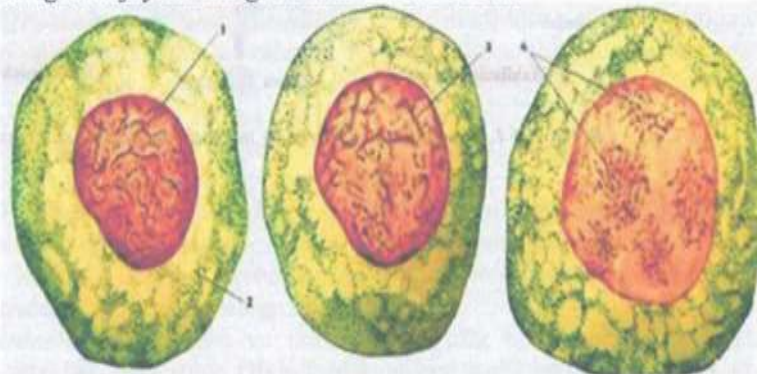
Meyozning biologik ahamiyati

1. Bu gametogeneznning asosiy bosqichidir.
2. Jinsiy ko'payish jarayonida genetik ma'lumotni organizmdan organizmga o'tkazishni ta'minlaydi.
3. Qiz hujayralari genetik jihatdan ota-ona va bir-biriga o'xshash emas.

Meyozning biologik ahamiyati shundan iboratki, jinsiy hujayralar shakllanishi uchun xromosomalar sonining kamayishi zarur, chunki urug'lanish paytida gameta yadrolari birlashadi. Agar bu pasayish sodir bo'lmasa, zigotada (shuning uchun qiz organizmning barcha hujayralarida) ikki barobar ko'p xromosomalar bo'lar edi. Biroq, bu xromosomalar sonining doimiyligi qoidasiga zid keladi. Meyoz tufayli jinsiy hujayralar haploid bo'lib, zigotada urug'lantirilganda xromosomalarning diploid to'plami tiklanadi.

Endomitoz

Endomitoz(endoreproduksiya yoki ichki mitoz) - DNK miqdori ko'p bo'lgan hujayralarning shakllanishi 55- rasm.



RASM. 55. Endomitoz

Bunday hujayralarning paydo bo'lishi mitozning alohida bosqichlarining to'liq yo'qligi yoki to'liq bo'lmasligi natijasida yuzaga keladi, uning blokadasini uning to'xtashiga va poliploid hujayralar paydo bo'lishiga olib keladi, ya'ni. xromosoma to'plamlari soni ko'paygan hujayralar. Blokada G2 davridan mitozning o'ziga o'tish davrida sodir bo'lishi mumkin, to'xtash profilaktika va metafazada sodir bo'lishi mumkin, ikkinchi holda, bo'linish milining funksiyasi va yaxlitligi ko'pincha buziladi.

Poliploidiya oldingi endomitozlar natijasida unda ikkitadan ortiq gaploid xromosomalar to'plami mavjud bo'lganda hujayraning bunday holati deyiladi. Poliploidizatsiya, mitozdan farqli o'laroq, o'ziga xos hujayra funksiyalarining kamayishisiz amalga oshiriladi va ko'p funksiyali elementlarga (jigar hujayralari, yurak, so'lak bezlari va boshqalar) xosdir. Poliploid hujayralardagi xromosoma to'plamlari soniga qarab ular tri-(3da), tetra-(4da), penta-(5da) va boshqalar ploid deb ataladi. Poliploid hujayralar juda katta hajmga ega. Ular o'simta to'qimalarida, shuningdek, penetratsion nurlanish ta'siriga uchragan to'qimalarda juda keng tarqalgan. Poliploidiya - xromosomalar sonining ko'payishi, gaploid to'plamining ko'pligi. Shunga ko'ra o'simliklarda triploidlar (3n), tetraploidlar (4n) va boshqalar ajralib turadi.

O'simlikchilikda (qand lavlagi, uzum, grechka, yalpiz, turp, piyoz va boshqalar) 500 dan ortiq poliploidlar ma'lum. Ularning barchasi katta vegetativ massa bilan ajralib turadi va katta iqtisodiy ahamiyatga ega.

Sitotomiyaning buzilishi ham ko'p yadroli hujayralar paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Shuni ta'kidlash kerakki, poliploidizatsiya ixtisoslashgan, differentsiatsiyalangan hujayralarga xos bo'lib, embriogenez (vaqtinchalik organlardan tashqari) va jinsiy hujayralarning shakllanishi kabi generativ jarayonlarda sodir bo'lmaydi; ildiz hujayralari orasida poliploidiya yo'q.

Endomitoz, shuningdek, xromosomalarining o'zlari sonining ko'payishisiz xromosomalarda DNK molekulalarining ko'p marta takrorlanishi deb ataladi; natijada politen xromosomalar hosil bo'ladi. Politen (gigant) xromosomalar oddiy xromosomalariga qaraganda bir necha baravar ko'p DNKni o'z ichiga oladi. Ular, masalan, diptera tuprik bezlarida (chivinlar va chivinlar), kipriklarning makronukleusida va to'qimalarda uchraydi.

Hujayralarning differentsiatsiyasi muayyan funksiyalarni bajarishni ta'minlaydigan hujayralarning morfologik xususiyatlarini shakllantirish jarayonidir. Ixtisoslashganlik darajasiga ko'ra hujayralar tabaqalanmagan va differensiallashganlarga bo'linadi. Ammo faqat differentsiatsiyalangan hujayralar o'z vazifalarini to'liq bajara oladi.

Ko'p hujayrali organizmlarning individual rivojlanishi jarayonida hujayralar va to'qimalarning heterojenligi yuzaga keladi, bu farqlanish jarayonidir. Bu jarayonning ikki shakli mavjud: 1) alohida hujayralar yoki hujayralar guruhlari o'rtasida hujayra avlodlari qatoridagi farqlarning paydo bo'lishi;

2) bir hujayraning hayoti davomida farqlarning paydo bo'lishi. Birinchi holda, differentsiatsiya ko'p sonli hujayralarni qamrab oladi, keyinchalik ular alohida rudimentlarga yoki hujayra populyatsiyalariga bo'linadi. Ikkinchi holda, differentsiallashtirish alohida hujayraning ontogenezi jarayonida sodir bo'ladi (masalan, birlamchi jinsiy hujayraning ootsitga aylanishi, ichak epiteliy hujayralarining differentsiatsiyasi, eritrotsitlarning shakllanishi va boshqalar).

Hozirgi kunda ko'proq va ko'proq to'planadifarqlanish yadro va sitoplazma o'rtasidagi o'zaro ta'sir bilan belgilanadigan ma'lumotlar, bu tuxumda allaqachon namoyon bo'lgan bir qator xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Embriologlar ko'plab hayvonlarning etuk tuxumlari ontogenez jarayonida olingan aniq belgilangan farqlanish belgilariga ega ekanligini aniqladilar. Bu o'zini polarit sifatida namoyon qiladi, bu ayniqsa sitoplazma va sirtning turli bo'limlarining heterojenligi yoki ko'p miqdorda sarig'i bo'lgan tuxumlarda kortikal, qatlam (korteks) shaklida namoyon bo'ladi. Oositlarning ushbu o'ziga xosligini va bir qator eksperimental ma'lumotlarga ko'ra, amfibiyalar va ba'zi umurtqasiz hayvonlarning yadrosiz oositlari faollashgandan so'ng, blastula bosqichiga qadar rivojlanishi mumkinligini hisobga olgan holda, ba'zi tadqiqotchilar. embrion rivojlanishining dastlabki bosqichlari genlarning ta'siriga bog'liq emasligi va tuxum sitoplazmasi (ooplazma) tuzilishi bilan belgilanadi. Ezilish boshlanishidan oldin tuxumning o'ziga xos tuzilishini shakllantirish jarayoni,

ooplazmaning sifat jihatidan har xil bo'limlarini ajratish bilan yakunlanadi, ooplazmatik segregatsiya deb ataladi. Ichida - Hozircha ma'lumki, ooplazmatik segregatsiya yoki tuxumning ooplazma va kortikal qatlamining oldindan shakllanishi ona organizmi genotipining oogenezdagi faoliyati natijasidir.

Ooplazmatik segregatsiya parchalanish vaqtida yadrolarning xossalarini ham belgilaydi. Mitotik bo'linish natijasida blastomerlar bir xil genomlarni o'z ichiga oladi, ammo ular korteks va sitoplazmaning turli qismlarini o'z ichiga oladi, ya'ni turli xil blastomerlar sitoplazmani har xil qayta shakllantiradi, ular yadrolar faoliyatini tartibga soluvchi bo'lib xizmat qilishi mumkin va shu tariqa kursga ta'sir qiladi, farqlash.

Embrionni aniqlash- tuxum ichiga kiritilgan pozitsion ma'lumotlarga asoslangan rivojlanish. Tuxumning o'sishi va etukligi jarayonida, u hali onaning tanasida bo'lganida, uning sitoplazmasida turli xil RNK va tartibga soluvchi oqsillar notekis ravishda yotqiziladi, bu hujayralarning erta rivojlanishi va erta differentsiatsiyasining kelajakdagi rejasini oldindan belgilab beradi. Urug'lantirilgandan so'ng, zigota ko'p marta bo'linadi va qiz yadrolari sitoplazmaning turli regulyatorlarni o'z ichiga olgan har xil aniqlangan hududlariga kiradi. Bu regulyatorlar embrion hujayralar differentsiatsiyasining birinchi ichki induktorlariga aylanadi.

Embrion induksiyasi- hujayralar tomonidan chiqariladigan tartibga soluvchi moddalar yordamida ba'zi rudimentlarning boshqalarga ta'siri. Bu mexanizm erta embrionlarda faollashadi va mohiyatan embrion gumoral tartibga solishni ifodalaydi; tashqi regulyator-induktorlar birinchi gormonlar vazifasini bajaradi. Shunday qilib, masalan, gastrula bosqichida (ikki qavatli embrion) hujayralarning ichki qatlamidan sekretsialar ta'sirida kelajakdagi asab tizimining hujayralari bo'rtib, farqlanadi.

Neyrogormonal tartibga solish aniq (yakuniy) turi endokrin bezlar va asab tizimining murakkab tizimi tomonidan amalga oshiriladi. E'tibor bering, gormonlar asab faoliyati nazorati ostida bezlar tomonidan ishlab chiqariladi va asab tizimi, o'z navbatida, tashqi muhit ta'siri ostida.

Hujayralarning differentsiatsiyasi muayyan funktsiyalarni bajarishni ta'minlaydigan hujayralarning morfologik xususiyatlarini shakllantirish jarayonidir. Ixtisoslashganlik darajasiga ko'ra hujayralar tabaqalanmagan va differensiallashganlarga bo'linadi. Ammo faqat differentsiatsiyalangan hujayralar o'z vazifalarini to'liq bajara oladi.

Ko'p hujayrali organizmlarning individual rivojlanishi jarayonida hujayralar va to'qimalarning heterojenligi yuzaga keladi, bu farqlanish jarayonidir. Bu jarayonning ikki shakli mavjud: 1) alohida hujayralar yoki hujayralar guruhlarida o'rtasida hujayra avlodlari qatoridagi farqlarning paydo bo'lishi;

2) bir hujayraning hayoti davomida farqlarning paydo bo'lishi. Birinchi holda, differentsiatsiya ko'p sonli hujayralarni qamrab oladi, keyinchalik ular alohida rudimentlarga yoki hujayra populyatsiyalariga bo'linadi. Ikkinchi holda, differentsiatsiya alohida hujayraning ontogenezi jarayonida sodir bo'ladi (masalan, birlamchi jinsiy hujayraning ootsitga aylanishi, ichak epiteliy hujayralarining differentsiatsiyasi, eritrotsitlarning shakllanishi va boshqalar).

Hozirgi kunda ko'proq va ko'proq to'planadifarqlanish yadro va sitoplazma o'rtasidagi o'zaro ta'sir bilan belgilanadigan ma'lumotlar, bu tuxumda allaqachon namoyon bo'lgan bir qator xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Embriologlar ko'plab hayvonlarning etuk tuxumlari ontogenezi jarayonida olingan aniq belgilangan farqlanish belgilariga ega ekanligini aniqladilar. Bu o'zini polarit sifatida namoyon qiladi, bu ayniqsa sitoplazma va sirtning turli bo'limlarining heterojenligi yoki ko'p miqdorda sarig'i bo'lgan tuxumlarda kortikal, qatlam (korteks) shaklida namoyon bo'ladi. Oositlarning ushbu o'ziga xosligini va bir qator eksperimental ma'lumotlarga ko'ra, amfibiyalar va ba'zi umurtqasiz hayvonlarning yadrosiz oositlari faollashgandan so'ng, blastula bosqichiga qadar rivojlanishi mumkinligini hisobga olgan holda, ba'zi tadqiqotchilar, embrion rivojlanishining dastlabki bosqichlari genlarning ta'siriga bog'liq emasligi va tuxum sitoplazmasi (ooplazma) tuzilishi bilan belgilanadi. Ezilish boshlanishidan oldin tuxumning o'ziga xos tuzilishini shakllantirish jarayoni,

ooplazmaning sifat jihatidan har xil bo'limlarini ajratish bilan yakunlanadi, ooplazmatik segregatsiya deb ataladi. Ichida - Hozircha ma'lumki, ooplazmatik segregatsiya yoki tuxumning ooplazma va kortikal qatlamining oldindan shakllanishi ona organizmi genotipining oogenezdagi faoliyati natijasidir.

Ooplazmatik segregatsiya parchalanish vaqtida yadrolarning xossalarini ham belgilaydi. Mitotik bo'linish natijasida blastomerlar bir xil genomlarni o'z ichiga oladi, ammo ular korteks va sitoplazmaning turli qismlarini o'z ichiga oladi, ya'ni turli xil blastomerlar sitoplazmani har xil qayta shakllantiradi, ular yadrolar faoliyatini tartibga soluvchi bo'lib xizmat qilishi mumkin va shu tariqa kursga ta'sir qiladi. farqlash.

Embrionni aniqlash- tuxum ichiga kiritilgan pozitsion ma'lumotlarga asoslangan rivojlanish. Tuxumning o'sishi va etukligi jarayonida, u hali onaning tanasida bo'lganida, uning sitoplazmasida turli xil RNK va tartibga soluvchi oqsillar notekis ravishda yotqiziladi, bu hujayralarning erta rivojlanishi va erta differentsiatsiyasining kelajakdagi rejasini oldindan belgilab beradi. Urug'lantirilgandan so'ng, zigota ko'p marta bo'linadi va qiz yadrolari sitoplazmaning turli regulyatorlarni o'z ichiga olgan har xil aniqlangan hududlariga kiradi. Bu regulyatorlar embrion hujayralar differentsiatsiyasining birinchi ichki induktorlariga aylanadi.

Embrion induksiyasi- hujayralar tomonidan chiqariladigan tartibga soluvchi moddalar yordamida ba'zi rudimentlarning boshqalarga ta'siri. Bu mexanizm erta embrionlarda faollashadi va mohiyatan embrion gumoral tartibga solishni ifodalaydi; tashqi regulyator-induktorlar birinchi gormonlar vazifasini bajaradi. Shunday qilib, masalan, gastrula bosqichida (ikki qavatli embrion) hujayralarning ichki qatlamidan sekretsiyalar ta'sirida kelajakdagi asab tizimining hujayralari bo'rtib, farqlanadi.

Neyrogormonal tartibga solish aniq (yakuniy) turi endokrin bezlar va asab tizimining murakkab tizimi tomonidan amalga oshiriladi. E'tibor bering, gormonlar asab faoliyati nazorati ostida bezlar tomonidan ishlab chiqariladi va asab tizimi, o'z navbatida, tashqi muhit ta'siri ostida.

Ma'lum bir normal faoliyat davridan keyin hujayra morfologik jihatdan o'zini namoyon qiladigan qarish davrini boshlaydi:

- hujayra hajmining pasayishi
- katta lizosomalar tarkibining ko'payishi
- pigment va yog'li qo'shimchalarning to'planishi
- sitoplazma va yadroda vakuolalarning paydo bo'lishi

Degeneratsiya (qayta tug'ilish) - tanadagi yoki uning qismlarida (a'zolar, to'qimalar, hujayralar) bosqichma-bosqich va sifatli o'zgarishlar, elementlarning to'liq yoki funktsional nobud bo'lishiga olib keladi (ya'ni, ularning normal fiziologik funktsiyalarini bajara olmaslik).

Degeneratsiya hodisalari organizmning hayoti davomida doimiy ravishda sodir bo'lib, uning hayotiy ko'rinishlaridan birini tashkil qiladi. Zamonaviy tibbiyot hujayralardagi o'zgarishlar mahalliy yoki umumiy metabolik kasalliklar - distrofiyaga bog'liqligini aniqladi.

Hujayra o'limi - evolyutsion asoslangan hujayra siklining yakuniy bosqichi (hujayra gomeostazi mexanizmi va to'qimalarning normal hayoti uchun shart sifatida) va genetik jihatdan aniqlangan jarayon. Somatik hujayralar mumkin bo'lgan bo'linishlarning dasturlashtirilgan chegarasiga ega. Yaqinda xromosomalarning maxsus hududi - "boqiylik" genini o'z ichiga olgan telomer faol o'rganildi. Olimlarning fikricha, gen faolligi ketma-ket mitozlar sonini aniqlaydi, ammo bu raqam oddiy hujayralarda cheklangan. O'simta hujayralarida genning funktsiyasi buziladi va ular cheksiz ko'p marta bo'linishi mumkin.

Hujayra o'limida uning rivojlanishining ikki xil mexanizmini ajratish mumkin: apoptoz va nekroz.

Apoptoz

Apoptoz (dasturlashtirilgan hujayra o'limi) genetik dasturni faollashtirgan ichki yoki tashqi omillar hujayraning o'limiga va uning to'qimalardan samarali olib tashlanishiga olib keladigan jarayondir. Bu jarayon organizmga o'z tuzilmalarining funktsiyalarini doimiy ravishda ma'lum darajada saqlab turishga imkon beradi. Yangi hujayralar va hujayradan tashqari tuzilmalarni shakllantirish jarayonida genetik

genetik xatolar, mutatsiyalar paydo bo'ladi va darhol yo'q qilinishi kerak bo'lgan tananing hujayralaridan farq qiladigan hujayralar paydo bo'ladi. Ularning o'limi ham apoptoz yordamida amalga oshiriladi. Apoptoz fiziologik jarayon sifatida inson hayoti davomida uzluksiz davom etadi. Uning biologik ma'nosi tana hujayralari va to'qimalarining doimiyligini, ya'ni to'qimalarning gomeostazini saqlashdir. Apoptoz yordamida organlar va to'qimalarning involyutsiyasi ular fiziologik funksiyalarini bajargandan so'ng sodir bo'ladi, masalan, immun tizimining shakllanishi tugagandan so'ng timus bezining atrofiyasi, ayollarning reproduktiv tizimining atrofiyasi tugagandan so'ng reproduktiv funktsiya, insonning qarishi paytida organlar va to'qimalarning atrofiyasi.

Apoptoz patologik sharoitda, apoptoz dasturining faollashuvini boshqaruvchi genlarga zarar etkazuvchi omillar ta'sir qilganda ham rivojlanishi mumkin. Bu odatda ma'lum moddalar - sitokinlar, turli o'sish omillari, kasalliklarda faollashtirilgan va molekulyar darajada ishlaydigan gormonlar yordamida sodir bo'ladi. Apoptozning bu xususiyati ko'pincha klinikada foydalanishga harakat qiladi. Masalan, onkologiyada o'sma hujayralarining parchalanishini faollashtirish uchun xavfli o'smalarda apoptozni rag'batlantirish yo'llari doimiy ravishda izlanadi.

Apoptoz morfologiyasi. Apoptoz qo'shni hujayralar bilan aloqani yo'qotadigan alohida hujayralarda rivojlanadi. Hujayra hajmining pasayishi kuzatiladi, ularning yadrolari zichlashadi va alohida bo'laklarga bo'linadi. Bunda sitoplazmaning parchalanishi kuzatiladi. Asta-sekin hujayra alohida apoptotik tanachalarga aylanadi, ularning har biri membrana bilan o'ralgan. Bu jismlar atrofdagi hujayralar, ba'zan esa makrofaglar tomonidan qabul qilinadi. Ammo apoptozga javoban yallig'lanish reaksiyasi hech qachon rivojlanmaydi va o'lik hujayralar o'rniga bir xil to'qimalarning hujayralari ko'payadi. Faqat hujayralar apoptozdan o'tadi, umuman to'qimalar emas.

Apoptozning pasayishi bilan hujayralar to'planishi sodir bo'ladi, bu o'smaning o'sishiga misol bo'ladi. Apoptozning ko'payishi, to'qimalarda hujayralar sonining progressiv kamayishi bilan atrofiya misol bo'ladi.

Nekroz

Nekroz aniq zarar etkazuvchi omillar (harorat, gipoksiya, kimyoviy va mexanik ta'sirlar) ta'sirida yuzaga keladi. Boshqacha aytganda, nekroz

"tasodifan o'lim". Nekrozdan oldin o'lim davri keladi, u hech qachon bir zunda sodir bo'lmaydi. O'lim davri uzoq yoki tez bo'lishi mumkin. Bu davrda hujayralar va hujayradan tashqari matritsada o'zgarishlar rivojlanadi, ular distrofiyaning bir yoki boshqa turi, ko'pincha oqsildir. Bu o'zgarishlar nekrobioz yoki parabioz deb ataladi. Bunday holda, hujayralar va organlarning funksiyalari zaiflashadi va to'xtaydi, ammo jarayonning dastlabki bosqichlarida nekrobiozga sabab bo'lgan sabab bartaraf etilsa, ular tiklanishi mumkin. Agar sabab harakat qilishda davom etsa, distrofiya qaytarilmas holga keladi, nekrobioz nekrozga aylanadi va har qanday funksiyalar to'xtaydi. Hidrolitik fermentlar ta'sirida nekrotlangan to'qimalar parchalanadi - avtoliz.

Nekrozning morfologiyasiuning sababiga bog'liq, lekin umuman olganda

nekrotik to'qimalarning rangi o'zgarishi va uning mustahkamligi. Nekrotik massalarning rangi qon aralashmalari va turli pigmentlar mavjudligiga bog'liq. O'lik to'qimalar oq yoki sarg'ish, ko'pincha qizil-jigarrang halo bilan o'ralgan. Chirituvchi erish vaqtida o'lik to'qimalar xarakterli hid chiqaradi. Nekrozning mikroskopik belgilari hujayralar yadrolari va sitoplazmasidagi qaytarilmas o'zgarishlardan iborat. Nekrobioz davrida hujayralar suvni yo'qotadi, shuning uchun nekroz paytida yadrolar qisqaradi va qalinlashadi - karyopiknoz rivojlanadi. Keyin nuklein kislotalar alohida bo'laklar shaklida yadroni hujayra sitoplazmasiga qoldiradi - yadroning parchalanishi sodir bo'ladi - karyoreksis. Nihoyat, yadro moddasi eriydi va karyoliz sodir bo'ladi. Hujayra yadrolarining yo'q bo'lib ketishi nekrozning asosiy belgilaridan biridir. Xuddi shu o'lim dinamikasi sitoplazmada kuzatiladi, unda plazmoreksis va plazmoliz rivojlanadi. Nihoyat, butun hujayra eriydi - sitoliz sodir bo'ladi.

Nekrozning oqibatlari. Qulay, bunda nekrotik to'qimalarning fermentativ erishi sodir bo'ladi, shundan so'ng ular tashkillashtiriladi, ya'ni nuqsonni biriktiruvchi to'qima bilan almashtirish, odatda chandiq hosil bo'lishi yoki kapsülleme, ya'ni nekrotik maydonni biriktiruvchi to'qima bilan chegaralash. Shu bilan birga, nekrotik massalar ko'pincha toshga aylanadi. Kolikativ nekroz o'rni bo'shliq hosil bo'ladi - kist.

Noqulay, to'qima yoki organ nekrozi bemorning o'limi bilan yakunlanganda, masalan, miyokard infarkti yoki oshqozon osti bezi nekrozi. Bundan tashqari, nekrotik to'qimalar yiringli sintezga duchor bo'lishi mumkin, bunda nekroz va avtolizning toksik mahsulotlari qonga singib ketadi, intoksikatsiya rivojlanadi, bu ham o'limga olib kelishi mumkin.

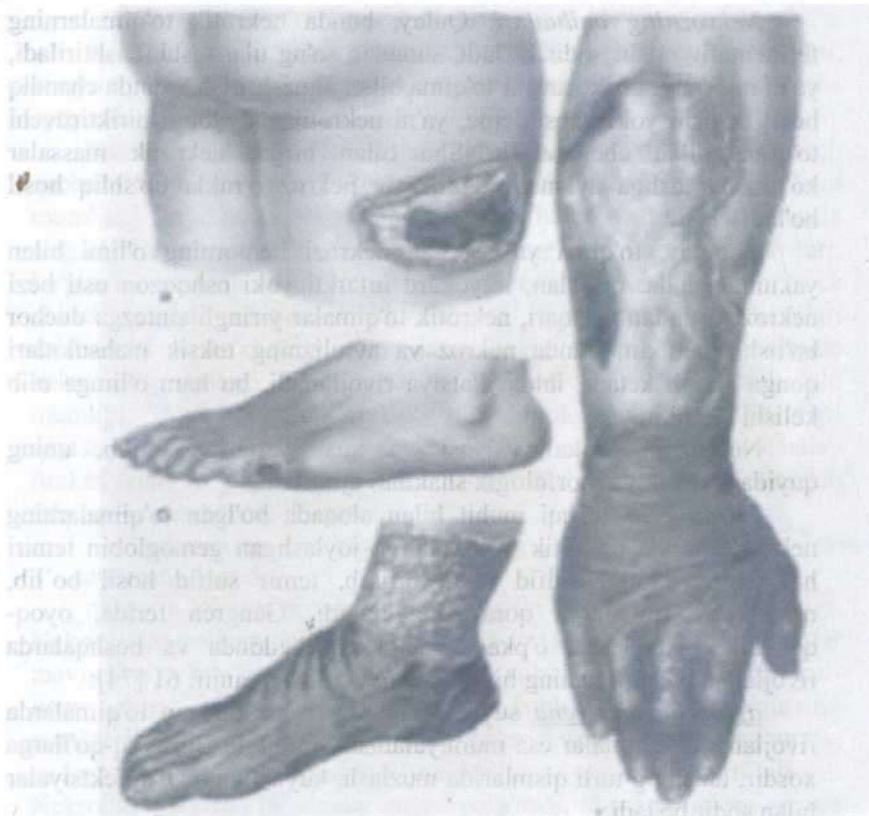
Nekrozning lokalizatsiyasi va xususiyatlariga qarab, uning quyidagi klinik va morfologik shakllari ajratiladi.

1. Gangren- tashqi muhit bilan aloqada bo'lgan to'qimalarning nekrozi. Bunda nekrotik to'qimalarda joylashgan gemoglobin temiri havodagi vodorod sulfid bilan birikib, temir sulfid hosil bo'lib, nekrotik to'qimalarga qora rang beradi. Gangren terida, oyoq-qo'llarda, ichaklarda, o'pkada, qinda, bachadonda va boshqalarda rivojlanadi. Gangrenaning bir nechta navlari bor - anjir. 61 [74]:

a) quruq gangrena suyuqlik miqdori past bo'lgan to'qimalarda rivojlanadi, to'qimalar esa mumiyalanishi mumkin. Bu oyoq-qo'llarga xosdir, tananing turli qismlarida muzlash, kuyish va og'ir infeksiyalar bilan sodir bo'ladi;

b) nam gangrena odatda suyuqlikka boy bo'lgan to'qimalarda rivojlanadi, shuning uchun o'pkada, bachadonda, ichakda paydo bo'ladi. Qizamiq yoki skarlatina bilan og'rigan zaiflashgan bolalarda ba'zida yonoqning nam gangrenasi - noma rivojlanadi;

v) anaerob, yoki gaz, gangrena bakteriyalar (anaeroblar) yaraga tushganda og'ir, odatda massiv yaralar yoki ekstremitalarning shikastlanishlarida paydo bo'ladi. Nekrotik mushaklarda koagulyatsion nekroz rivojlanadi, ular iflos kulrang rangga aylanadi, bosilganda ulardan gaz pufakchalari ajralib chiqadi.



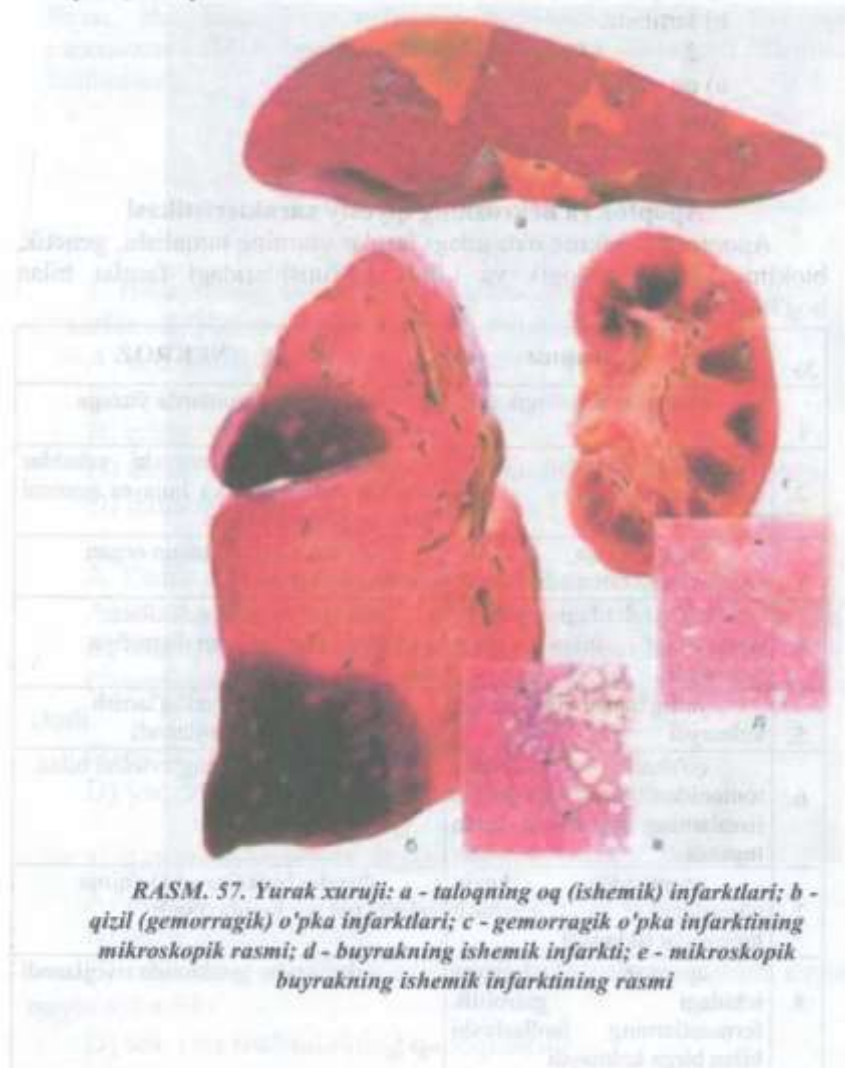
RASM. 56. Gangrena. son (a) va oyoq (b) terisining nam gangrenasi; oyoqning quruq gangrenasi (c), bilak va qo'l (d)

2. **Yotoq yarasi** trofonevrotik kelib chiqishi bor, terining, teri osti to'qimalarining yoki shilliq qavatlarning joylarida paydo bo'ladi. onkologik, yurak-qon tomir va ba'zi yuqumli kasalliklarga chalingan zaiflashgan bemorlarda bosimga duchor bo'lgan. To'shakda yaralar sakrum, dumba, tovon suyaklarida, shuningdek traxeostomiya trubasining bosimidan traxeostomiya operatsiyasidan keyin traxeya yoki hiqildoqda paydo bo'lishi mumkin.

3. **Sequester-** tiriklar orasida erkin joylashgan va yiringli yallig'lanish bilan kechadigan o'lik to'qimalar maydoni.

niem. Masalan, sekvestr osteomyelitida nekrotik suyak bo'lagidir.

4. Yurak huruji- tromboz, emboliya, arteriyalarning uzoq muddatli spazmi paytida ulardagi o'tkir qon aylanishining buzilishi natijasida rivojlanadigan ichki organlar to'qimalarining nekrozi. Ushbu turdagi nekrozning eng yorqin misollari - miyokard, miya, o'pka, buyrak, taloq infarktlari – 57-rasm



RASM. 57. Yurak xuruji: a - taloqning oq (ishemik) infarktlari; b - qizil (gemorragik) o'pka infarktlari; c - gemorragik o'pka infarktining mikroskopik rasmi; d - buyrakning ishemik infarkti; e - mikroskopik buyrakning ishemik infarktining rasmi

Yurak xurujlari shakli va rangi bilan ajralib turadi, bu organning xususiyatlariga va uning qon tomir tizimining arxitektonikasiga bog'liq.

1. **Shaklga ko'ra, yurak xurujlari quyidagilarga bo'linadi:**

- a) xanjarsimon,
- b) tartibsiz.

2. **Rang bo'yicha:**

- a) oq
- b) qizil
- v) gemorragik halo bilan oq rang.

Apoptoz va nekrozning qiyosiy xarakteristikasi

Apoptoz va nekroz o'rtasidagi farqlar ularning tarqalishi, genetik, biokimyoviy, morfologik va klinik ko'rinishlaridagi farqlar bilan bog'liq:

№	Apoptoz	NEKROZ
1.	o'limning fiziologik turi	patologik sharoitlarda yuzaga keladi
2.	genetik jihatdan dasturlashtirilgan	turli zarar etkazuvchi sabablar ta'sirida rivojlanadi va hujayra genomi bilan bog'liq emas
3.	faqat alohida hujayralarga tarqaladi	to'qima va hatto butun organ hududida rivojlanadi
4.	hujayralardagi distrofik o'zgarishlar bilan birga kelmaydi	nekrozdan oldin nekrobioz xarakteriga ega bo'lgan distrofiya kuzatiladi
5.	yallig'lanish bilan birga kelmaydi	nekroz atrofida yallig'lanish reaksiyasi albatta rivojlanadi
6.	qo'shni hujayralar tomonidan apoptotik jismlarning fagotsitozi bilan tugaydi	o'lik to'qimalarning avtolizi bilan tugaydi
7.	apoptozdan keyin o'lganlarga o'xshash hujayralar tiklanadi	chandiqlik biriktiruvchi to'qima odatda nekroz joyida o'sadi
8.	apoptoz hujayra ichidagi gidrolitik fermentlarning faollashishi bilan birga kelmaydi	gidrolazalar yordamida rivojlanadi

9.	klinik ko'rinishlarga ega emas	og'ir klinik belgilar bilan birga keladi
----	--------------------------------	--

Apoptoz va nekroz tirik organizmda hujayra va to'qimalarning o'limining ikki xil variantidir, ammo genetik kodga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan ba'zi patogen omillar apoptozga olib kelishi mumkin. Biroq, shu bilan birga, apoptoz hali ham o'limning fiziologik mexanizmi bo'lib qolmoqda, ammo u ma'lum bir patologiya sharoitida faollashadi.

TESTLAR

SITOLOGIYA

- Hujayraning o'z ehtiyojlari uchun mo'ljallangan oqsillar sintezlanadi. Hammasi rost, bundan mustasno...
 - erkin sitoplazmatik ribosomalar
 - mitoxondriyal ribosomalar
 - erkin poliribosomalar
 - donador endoplazmatik retikulumning poliribosomalari
 - lizosomalar
- Yadro plastinkasiga hamma narsa xosdir, faqat ...
 - ichki yadro membranasini yadro tarkibidan ajratib turadi
 - oraliq filamentlarning oqsillari - laminlardan iborat
 - perinuklear sisternalarga kiradigan oqsillar sintezida ishtirok etadi
 - perinuklear xromatin hosil qiladi
 - yadro konvertini tashkil etishda qatnashadi
- Golji kompleksining funksiyasiga ... kirmaydi.
 - oqsillarni turli transport pufakchalariga ajratish
 - oqsil glikozillanishi
 - sekretor granular membranalarning ekzotsitozdan keyin qayta aylanishi.
 - sekretor mahsulotning qadoqlanishi

D) steroid gormonlar sintezi

4. Endoplazmatik to'r tsisternalarining membranalari - Ca^{2+} deposiga nima xos?

- A) membrana donador endoplazmatik retikulumga tegishli
- B) Ca^{2+} kanali bo'ylab ionlar konsentratsiya gradienti bo'ylab sitozolga kiradi
- C) tarkibida Ca^{2+} ni tankdan chiqaradigan nasos mavjud
- D) har qanday to'qima hujayralarida mavjud
- E) sitozoldagi Ca^{2+} konsentratsiyasi Ca^{2+} kanallari holatiga ta'sir qilmaydi

5. Mikrofilamentlarda hamma narsa bor, bundan tashqari...

- A) hujayra periferiyasi atrofida klasterlar hosil qiladi
- B) oraliq oqsillar orqali plazmatik membrana bilan bog'lanadi
- C) F-aktin 5 ning ikkita ipidan iborat
- D) xromosomalarning harakatchanligini ta'minlaydi
- E) mushak bo'lmagan hujayralarning harakatchanligini ta'minlaydi

6. Mitozning qaysi bosqichida xromosomalar ekvatorida joylashib, plastinka hosil qiladi?

- A) profilaktika
- B) prometafaza
- C) metafaza
- D) anafaza
- E) telofaza

7. Xromosoma konjugasiyasi meyozning qaysi bosqichida sodir bo'ladi?

- A) leptoten
- B) zigoten
- C) paxiten
- D) diploten
- E) diakinez

8. Mikronaychalar, sitosketning elementlari sifatida, ... tashqari hamma narsa bilan tavsiflanadi.

- A) hujayra shaklini saqlab turish
- B) kinesin bilan o'zaro ta'sir qiladi
- C) makromolekulalar va organellalarning hujayra ichidagi tashishida ishtirok etadi
- D) qutbli - bir uchida yangi bo'linmalar biriktiriladi, ikkinchisida esa eskilari ajratiladi
- E) mikrovilluslarning harakatchanligini ta'minlaydi

9. Proteinlarni qayta ishlash va modifikatsiyalash Golji kompleksida ... uchun sodir bo'ladi.

- A) lizosomalar
- B) plazma membranalar
- C) sekretor granular
- D) sitozol
- E) endoplazmatik retikulum

10. Yadro g'ovak kompleksi. Hammasi rost, bundan tashqari...

- A) ichki yadro membranasiga singib ketgan
- B) gözenek kanalining diametrini oshirishi mumkin bo'lgan retseptor oqsilini o'z ichiga oladi
- C) yadro va sitoplazma o'rtasidagi almashinish uchun xizmat qiladi
- D) yadro g'ovak retseptorini g'ovak chetiga yaqin doira ichida joylashgan yirik oqsil donachalari hosil qiladi.
- E) yirik markaziy granula ribosomalar bo'linmalaridan iborat

11. Integral membrana oqsillari ... bilan o'zaro ta'sir qilmaydi.

- A) periferik oqsillar
- B) sitosketning elementlari
- C) hujayradan tashqari matritsa komponentlari
- D) qo'shni hujayra membranasini molekulalari
- E) Golji apparati

12. Hujayradan olib tashlash uchun mo'ljallangan oqsillar ... sintezlanadi.

- A) erkin sitoplazmatik ribosomalar
- B) mitoxondriyal ribosomalar
- B) erkin poliribosomalar
- D) donador endoplazmatik retikulumning poliribosomalari
- D) lizosomalar

13. Tubulin oqsili sintezi hujayra siklining qaysi davrida sodir bo'ladi?

- A) mitotik
- B) postmitotik
- B) sintetik
- D) postsintetik
- D) meyoz davrida

14. Glikokaliks...

- A) glikogendan tashkil topgan
- B) parietal hazm qilishni ta'minlaydi
- B) tarkibida ion kanal oqsillari mavjud
- D) hujayra yopishishida va hujayrani tanib olishda qatnashmaydi
- D) oraliq filamentlar bilan bog'langan

15. Mitoxondriya va peroksisomalarning umumiy xossalariga ... kirmaydi.

- A) qo'sh pardaning mavjudligi
- B) ko'p fermentli matritsaning mavjudligi
- C) safro kislotalari biosintezini amalga oshirish
- D) bo'linish yo'li bilan ko'payish
- D) umumiy maqsadli organellalardir

16. Mitoxondriyalarning bir hujayrali prokariotlardan kelib chiqishi haqidagi dalillar ...dan tashqari hamma narsani o'z ichiga olishi mumkin.

- A) dumaloq DNK ko'rinishidagi o'z genetik apparati
 B) bo'linish bo'yicha yangilash
 C) ATF sintezida ishtirok etish
 D) matritsada fermentlarning mavjudligi
17. Tartibga solinadigan ekzotsitoz...
 A) yangi sintezlangan oqsilni plazmalemmaga joylashtirish uchun xizmat qiladi
 B) sitozolda Ca^{2+} darajasining keskin oshishi bilan qo'zg'atiladi
 C) endosomalar tarkibini plazmalemmaga singdirish uchun xizmat qiladi
 D) donador endoplazmatik retikulumda sintezlangan mahsulotlarni hujayradan olib tashlashda ishtirok etadi.
 D) hujayra tomonidan oqsil sintezida ishtirok etadi.
18. Ro'yxatda keltirilgan barcha moddalar plazmalemma retseptorlari bilan maxsus o'zaro ta'sir qiladi, bundan tashqari ...
 A) peptid gormonlar
 B) neurotransmitterlar
 B) o'sish omillari
 D) steroid gormonlar
 D) yallig'lanish vositachilari
19. Bazal tana...
 A) aksonemani tashkil qilish uchun matritsa vazifasini bajarmaydi
 B) 9 juft mikronaychalardan iborat
 B) kiprikcha yoki flagellum tagida joylashgan
 D) har bir hujayrada ikkitadan ortiq miqdorda yuzaga kelmaydi
 D) epiteliy hujayralarining bazal yuzasida joylashgan
20. Xolesterin membranadan ... orqali o'tadi.
 A) fagotsitoz
 B) pinotsitoz
 C) retseptorlar vositasida endotsitoz

- D) osonlashtirilgan diffuziya
- D) faol transport

21. To'g'ridan-to'g'ri energiya xarajatlari ... talab qiladi.

- A) osonlashtirilgan diffuziya
- B) passiv transport
- C) ionlarning almashinishi

- D) faol transport
- E) Na⁺ - K⁺ - nasos

22. Golji kompleksining funksiyalariga ... kiradi.

- A) oksidazlar bilan zararsizlantirish
- B) sekretor mahsulotning modifikatsiyasi
- C) sitozoldagi Ca²⁺ darajasini nazorat qilish
- D) polisaxaridlarning sintezi
- D) oqsil sintezi

23. Yengillashtirilgan diffuziya bilan nimalar tashiladi?

- A) kaliy ionlari
- B) natriy ionlari
- B) N₂
- D) H₂O
- E) CO₂

24. Hujayra markazini oqsil ... hosil qiladi.

- A) aktin
- B) miyozin
- B) tubulin
- D) kollagen
- D) GFKB

25. Hujayra membranalarining tarkibiga ... kirmaydi.

- A) glikozaminoglikanlar
- B) glikokaliks tarkibidagi uglevodlar
- B) oqsil makromolekulalari

D) fosfolipidlar, sfingomielinlar

D) DNK

26. DNKning duplikatsiyasi hujayra siklining qaysi bosqichida sodir bo'ladi?

A) G0

B) G1

B) G2

D) S

E) M

27. Mitozning qaysi bosqichida sitotomiya sodir bo'ladi?

A) anafazada

B) prometafazada

B) metafazada

D) anafazada

D) telofazada

28. Sitoskeleton. Hammasi rost, bundan tashqari...

A) mikronaychalar, oraliq filamentlar, mikrofilamentlar

B) hujayraning shaklini beradi

B) tashqi muhit bilan aloqani ta'minlaydi

D) hujayra harakatchanligini ta'minlaydi

D) hujayra ichidagi tashishni amalga oshiradi

29. Lizosomalar. Hammasi rost, bundan tashqari...

A) hujayra ichidagi ovqat hazm qilishda ishtirok etadi

B) 40-60 tagacha turli gidrolazalarni o'z ichiga oladi

B) ikki membranali organellalar

D) Golji apparatining mahsuloti

D) kislorod yetishmaganda parchalanadi.

30. Apoptoz...

A) hujayraning o'z-o'zini yo'q qilishning dasturlashtirilmagan mexanizmi

B) nekrozning bir turi

- B) genetik xatolarning to'planishi bilan qo'zg'atiladi
- D) faqat embriogenezda muhim ahamiyatga ega
- E) o'smalarning rivojlanishida mexanizmlarning buzilishi muhim rol o'ynaydi

31. Endoplazmatik retikulumning funktsiyalariga ... kirmaydi.

- A) transport
- B) tartibga soluvchi
- B) kümülatif
- D) sintetik
- D) retseptor

32. Hujayralar ovqat hazm qilish apparatiga...

- A) mitoxondriyalar
- B) mitoxondriya va lizosomalar;
- B) birlamchi lizosomalar
- D) donador endoplazmatik retikulum
- E) agranulyar endoplazmatik retikulum

33. Mitoxondriyaning dumaloq DNK molekulasini ...da lokalizatsiya qilingan.

- A) matritsa
- B) tashqi membrana
- B) ichki membrana
- D) membranalararo bo'shliq
- D) peroksisomalar

34. Hujayrada yaxshi rivojlangan donador ER intensiv ... ko'rsatadi.

- A) transport funktsiyasi
- B) ovqat hazm qilish funktsiyasi
- B) himoya funktsiyasi
- D) chiqarish funktsiyasi
- E) biosintetik funktsiya

35. ...da faqat gidrolitik fermentlar uchraydi.
A) fagosomalar
B) birlamchi lizosomalar
B) ikkilamchi lizosomalar
D) ovqat hazm qilish vakuolalari
D) qoldiq jismlar

36. Membranasiz hujayra organellalariga ... kiradi.
A) lizosomalar
B) mitoxondriyalar
B) ribosomalar va sentrosomalar
D) sentrosoma va endoplazmatik retikulum
D) Golji majmuasi

37. Membran hujayra organellalariga ... kiradi.
A) mikronaychalar
B) hujayra markazi
C) ribosomalar va sentrosoma
D) sentrosoma va endoplazmatik retikulum
D) Golji majmuasi

38. Membrananing tuzilishi organellalari guruhiga ... kiradi.
A) ribosomalar va lizosomalar
B) mitoxondriya, endoplazmatik retikulum, Golji kompleksi
B) sentrosoma, qatlamli kompleks, lizosomalar
D) ribosomalar, mitoxondriyalar, endoplazmatik retikulum
D) sentrosoma, ribosomalar, Golji kompleksi

39. Yadro membranasi (karyolemma) ...da vayron bo'ladi.
A) erta profilaktika B) kech profilaktika
B) metafaza
D) anafaza
D) telofaza

40. Hujayraning fazalararo yadrosi tarkibiga ... kirmaydi.

- A) evromatin
- B) geterokromatin
- B) yadrochalar
- D) xromosomalar
- D) karyolemma

41. Ribosoma bo'linmalari ...da hosil bo'ladi.

- A) yadrocha
- B) nukleoplazma
- B) sitoplazma
- B) endoplazmatik retikulum
- D) Golji majmuasi

42. Despirallashgan DNK, qoida tariqasida, ... tarkibida topiladi.

- A) yadrocha
- B) evromatin
- B) geterokromatin
- D) metafazali plastinka xromosomalari
- D) nukleoplazma

43. Hujayraning trofik qo'shimchalari...

- A) mikrofilamentlar
- B) lizosomalar
- B) yog 'tomchilari
- D) pigmentning to'planishi
- D) sentriolalar

44. Plazmalemmaning qalinligi ...

- A) 01-2 nm
- B) 10 nm
- C) 50-100 nm
- D) 100-200 nm
- D) 250-500 nm

45. Hujayra sitoskeleti shakli...

- A) mikronaychalar
- B) miyozin miofilamentlari
- B) elementar membranalar
- D) sentriolalar
- D) endoplazmatik retikulumning tubulalari

46. Hujayraning energiya apparati ... hisoblanadi.

- A) ribosomalar
- B) lizosomalar
- B) ovqat hazm qilish vakuolalari
- D) mitoxondriyalar
- D) Golji majmuasi

47. Polisaxaridlar ...da sintezlanadi.

- A) donador endoplazmatik retikulumning sisternalari
- B) agranulyar endoplazmatik retikulumning sisternalari
- B) Golji majmuasi
- D) ribosomalar
- D) mitoxondriyalar

48. Yadrochanning tarkibiga ... kiradi.

- A) yadroviy vaqt
- B) glikokaliks
- B) keratin
- D) yadroviy organizator DNK
- D) miyozin

49. Yadro teshiklari tarkibiga ... kiradi.

- A) mikronaychalar B) globulyar oqsillar
- B) ribosomalar
- D) mikrofilamentlar
- D) mitoxondriyalar

50. Hujayra nazariyasi mualliflarini ayting ...

- A) Shleyden, Shvann
- B) Guk, Malpigi

- B) Jigarrang, Levensguk
- D) Virxov, Flemming
- D) Purkinje, Mole

TESTLARGA JAVOBLAR SITOLOGIYA

- 1 D, E. 2 C. 3 E. 4 B. 5 D. 6 C. 7 B. 8 E. 9 A, C. 10 A. 11 D.
 12D. 13D. 14 B. 15 A, C, D. 16 D. 17 B, D. 18 D. 19 C. 20 C. 21 D, D. 22
 B, G. 23 A. 24 V. 25 D. 26 D. 27 D. 28 V. 29 V. 30 V, D. 31 D. 32 V.
 33 A. 34 E. 35 B. 36 C. 37 E. 38 B. 39 B. 40 D. 41 A. 42 B. 43 C.
 44 B. 45 A. 46 D. 47 C. 48 D. 49 B. 50 A.

Adabiyot

1. Bykov, V. L. Sitologiya va umumiy gistologiya / V. L. Bykov. - Sankt-Peterburg. : Sotis, 2008. - 498 b.
2. Vereshchagina, V.A. Umumiy sitologiya asoslari / V.A. Vereshchagina. - M. : Akademiya, 2007. - 176 p.
3. Gistologiya, sitologiya va embriologiya: darslik. / ed. Yu. A. Afanas'eva, S. L. Kuznetsova, N. A. Yurina. - M. : Tibbiyot, 2012. - 800 p.
4. Gistologiya, embriologiya, sitologiya [Elektron resurs] / Yu. I. Afanasiev, N. A. Yurina, Ya. A. Vinnikov, A. I. Radostina, Yu. S. Chentsov. - M. : GEOTAR-Media, 2014. - 800 b. - Kirish rejimi: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429525.html>
5. Gistologiya, sitologiya, embriologiya. Atlas / O. V. Volkova, Yu. K. Yeletskiy, T. K. Dubovaya [va boshqalar]. - M. : Tibbiyot, 1996. - 544 p.
6. Gistologiya, embriologiya, sitologiya: darslik. / ed. E. G. Ulumbekova, Yu. A. Chelysheva. - M. : GEOTAR-Media, 2007. - 408 b.
7. Gistologiya, embriologiya, sitologiya [Elektron resurs]: darslik. universitetlar uchun / ed. E.G. Ulumbekova, Yu.A. Chelyshev. - 3-nashr. - M. : GEOTAR-Media, 2012. - 480 b. - Kirish rejimi: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
8. Gusev, M.V. Mikrobiologiya: darslik. stud uchun. biol. mutaxassisliklar / M. V. Gusev, L. A. Mineeva. - M. : Akademiya, 2007. - 463 p.
9. Deryabin, D. G. Funktsional hujayra morfologiyasi: darslik. nafaqa / D. G. Deryabin. - M. : LDU, 2005. - 320 p.
10. Dubnishcheva, T. Ya. Zamonaviy tabiatshunoslik tushunchalari [Matn]: darslik. talabalar uchun nafaqa. universitetlar / T. Ya. Dubnishcheva. - 2-nashr, qayta ko'rib chiqilgan. va qo'shimcha - M. : "Akademiya" axborot markazi, 2013. - 352 b.
11. Ivanova, S. V. Meiosis / S. V. Ivanova. - M. : RGAU-MSHA im. K. A. Temiryazeva, 2006. - 42 b.
12. Klark, D. Molekulyar biologiya / D. Klark, L. Russel. - M. : Kompaniya KOND, 2004. - 248 b.
13. Kuznetsov, S. L. Gistologiya, sitologiya va embriologiya: darslik. asal uchun. universitetlar / S. L. Kuznetsov, N. N. Mushkambarov. - M. : MChJ "Tibbiy axborot agentligi", 2007. - 600

b.

14. Kūnel, V. Sitologiya, gistologiya va mikroskopik anatomiyaning rangli atlası / V. Kūnel. - M. : Astrel, 2007. - 533 p.
15. Klinikada laboratoriya tadqiqot usullari: Ref. / ed. prof. V. V. Menshikov. - M. : Tibbiyot, 1987. - 368 p.
16. Orlov, R.S. Oddiy fiziologiya: darslik. / R.S. Orlov, A.D. Nozdrachev, 2009. - 688 b.
17. O'rgimchaklar, V. S. Patologiya: darslik. / V. S. Paukov, P. F. Litvits -ishora. - M. : Tibbiyot, 2004. - 400 b.
18. Samusev, R.P. Sitologiya, gistologiya va embriologiya atlası / R. P. Samusev, G. I. Pupyshva, A. V. Smirnov. - M. : ONYX XXI asr, 2004. - 400 b.
19. Sidorov, A. V. Hujayralararo aloqa fiziologiyasi: darslik. nafaqa / A. V. Sidorov. - Minsk: BGU, 2008. - 215 p.
20. Klinik laboratoriya tadqiqot usullari bo'yicha qo'llanma, Ed. E. A. Kost. - M.: Tibbiyot, 1975 yil.
21. Fuller, D. M. Hujayraning molekulyar biologiyasi [Matn]: qo'llar. shifokorlar uchun / D. M. Fuller, D. Shields; boshiga. ingliz tilidan. A. Anvaera [va boshqalar]; jami ostida ed. I. B. Zbarskiy. - M. : BINOM-Press, 2014. - 256 p.
22. Sitokimyoviy tadqiqot usullari [Elektron resurs]. – Kirish rejimi: URL:http://www.clinlab.info/Cytochemical_research.shtml/. – 27.05.2016.
23. Chentsov, Yu. S. Hujayra biologiyasiga kirish / Yu. S. Chentsov. - M. : Akademkniga, 2004. - 495 b.
24. Chuxlebova, N. S. Botanika (sitologiya, gistologiya, anatomiya) / N. S. Chuxlebova, L. M. Buginova, N. V. Ledovskaya. – M. : Kolos, 2007. – 148 b.
25. Internet:http://blandlycory.blogspot.ru/2013/01/blog-post_6358.html
26. Internet:<http://meijitechno.ru/products/show/4283>
27. Internet:<http://ccu.kirensky.ru/info/34/>
28. Internet:<http://twlwxt.appspot.com/skaniruyushiy-elektronnyy-mikroskop-shema.html>
29. Internet:<http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/61389/Autoradiografika>
30. Internet:<http://cytochemistry.net/cell-biology/membrane.htm>
31. Internet:<http://twlwthr.appspot.com/shema-stroeniya>

membrana.html

32. Internet: <http://rpp.nashaucheba.ru/docs/index-89055.html>
33. Internet: <http://ppt4web.ru/biologija/mezhkletechnye-contact.html>

34. Internet: <https://media.ls.urfu.ru/421/1110/2281/2447/1205/>
35. Internet: <http://www.studfiles.ru/preview/4333270/page:2/>
36. Internet: <http://mylektsii.ru/2-78432.html>
37. Internet: <http://www.studfiles.ru/preview/4333127/>
38. Internet: http://studopedia.ru/6_65033_gialoplazma.html

R.R. Rabinov
H.M. Aliev
R.A. Kamoliddinova



АДМІНІСТРАЦІЯ
Телефон: +9980 660 10 58
Email: @khitoblar.ker.km

АВДИОН 2022

Қарғином

О'quv qo'llanma
tibbiyot oliy o'quv yurtlari talabalari
uchun

HUJAYRALARNING **TUZILISHI, RIVOJLANISHI** **VA FUNKSIYASI**

R.R. Rahmonov
H.M. Aliev
R.A. Kamoldinova

ADTI
AXB. RESURS MARKAZI

INV № 1414

ADTI КИТОБ ДЎКОНИ
Телеграм: @kitoblarkerakmi
Тел: +99890 060 10 58

ANDIJON 2022