



BIRIKTIRUVCHI TO‘QIMANING HUYAYRA ELEMENTLARI

Toshkent tibbiyot akademiyasi talabasi

Mamasoatov Ozodbek Shamsiddin o‘g‘li

Annotsiya: *Ushbu maqola orqali birkiruvchi to‘qimaning organizmdagi tarkibi va ularning hujayra elementlari va ular qanday funksiyani bajarishi haqidagi ma’lumotlarga ega bo‘lasiz.*

Kalit so‘zlar: *Fibroblastlar, makrofaglar, pigment hujayra, yog‘ hujayra, adventitsial hujayra,*

Siyrak biriktiruvchi to‘qima hujayra elementlari quyidagi hujayralardan: fibroblast, makrofag, plazmatik (plazmotsit), to‘qima bazofili (semiz hujayra), peritsit, retikulyar, adipotsit (lipotsit yoki yog‘ hujayra), pigment, endoteliy va adventitsial hujayralardan iborat. Bulardan tashqari, biriktiruvchi to‘qimada qon orqali o‘tgan qon shaklli elementlari (leykotsitlar) ham uchraydi.

Fibroblastlar (lot. fibra — tola, yunon blastos — kurtak) biriktiruvchi to‘qimaning asosiy hujayra elementlaridan hisoblanadi. Fibroblast yirik (20 mkm ga yaqin) notekis shakldagi hujayra bo‘lib, qobig‘i bir talay uzun o‘simtalarga ega. Sitoplazma yaxshi rivojlangan, elektron mikroskopda aniq ko‘rinadi. Fibroblast sitoplazmasida ikki qism: tashqi — ektoplazma va ichki — endoplazma tafovut qilinadi. Ektoplazma faqat gialoplazmadan iborat bo‘lib, ochroq bo‘yaladi. Endoplazma esa yadro atrofidagi hujayra organellari va kiritmalari joylashgan to‘qroq bo‘yalgan qismdir. Fibroblastlar differoni (bir ona hujayradan tarqagan hujayralar qatori) quyidagicha: O‘zak hujayra → yarim o‘zak hujayra → kam ixtisoslashgan (yosh fibroblastlar) → differentsiallashtirilgan (yetuk) fibroblastlar → fibrotsitlar (shuningdek miofibroblastlar va fibroklastlar).

Fibroblast yadrosi yirik, cho‘zinchoq shaklda bo‘lib, o‘zida asosan mayda euxromatin tutadi. Kam differentsiallashtirilgan fibroblastlar yadrosida bir yoki bir nechta yadrocha uchraydi. Hujayra differentsiallashtirilishi davomida yadrochalar yo‘qolib



boradi. Hujayra sitoplazmasining submikroskopik tuzilishi ham differensiallanish darajasiga bogʻliqdir. Kam differensiallashgan fibroblastlarda hujayra organellalari hali unchalik taraqqiy etmagandir. Differensiallanish davomida fibroblastlar sintez qobiliyatiga ega boʻlgan aktiv hujayralarga aylanadi. Sitoplazmada juda yaxshi rivojlangan endoplazmatik toʻr, Golji kompleksi, mitoxondriyalarni, lizosomalarni koʻrish mumkin. Gistokimyoviy analiz hujayra sitoplazmasida mukopolisaxaridlar kompleksi, glikogen, ribonukleoproteid va fermentlar borligini koʻrsatdi. Fibroblastlar sitoplazmasida, asosan, soxta oyoqlarda (pseudopodiyalarda) diametri 6—7 nm mikrofilbrillar yoki qisqaruvchi ipchalar joylashadi. Hujayra sitoplazmasida mikronaychalar ham boʻlib, ularning diametri 20—25 nmga teng. Mikronaychalar hujayra yuzasining turgʻunligini belgilaydi. Fibroblastlar oddiy sharoitda harakatsiz boʻlib, faqat muayyan sharoitdagina harakat qila oladi. Hujayra sitoplazmasi pufakchalarga boy, ular asosan hujayra qobigʻi invaginatsiyasi hisobiga hosil boʻladi va pinotsitoz vazifasini bajarishi mumkin. Fibroblast sitoplazmasida lipid donachalar, multivezikulyar tanachalar va hatto mielin tuzilmalar ham uchray turadi.

Biriktiruvchi toʻqimada turli darajada etilgan fibroblast hujayralari uchrashi mumkin. Ular kam differensiallashgan yosh fibroblastlar, yetuk fibroblastlar va fibrotsitlarni oʻz ichiga oladi. Yosh fibroblastlar mitoz yoʻli bilan koʻpayish qobiliyatiga ega boʻlib, ularda oqsil sintezi sust darajada boʻladi. Funktsional jihatdan eng aktiv hujayralar boʻlib, yetuk fibroblastlar hisoblanadi. Ular biriktiruvchi toʻqimaning hujayra oraliq moddasini ishlab chiqaruvchi asosiy hujayralardir. Bu hujayralar sitoplazmasida fibrillyar oqsillar (kollagen, elastin), sulfatlangan va sulfatlanmagan glikozaminoglikanlar, proteoglikanlar sintezlanadi va hujayra oraliq muhitiga chiqariladi. Biriktiruvchi toʻqimada tolalar va asosiy modda hosil boʻlishi, jarohatlarning, yaralarning bitishi va chandiq hosil boʻlishi, toʻqimaga tushgan yot tanachalar atrofida kapsula hosil boʻlishi — bularning hammasi etuk fibroblastlar faoliyatining natijasidir.

Baʼzi bir sharoitlarda (masalan, homiladorlik paytida bachadonda) fibroblastlar silliq mushak hujayralariga oʻxshash boʻlgan miofibroblastlarga aylanishi mumkin. Miofibroblastlar silliq mushak hujayralaridan juda yaxshi taraqqiy



etgan endoplazmatik to‘r tuzilishi bilan farqlanadi. Va, nihoyat, ma’lum bir sharoitlarda biriktiruvchi to‘qimada fibroblast hujayralari ham paydo bo‘lishi mumkin. Bu hujayralar gidrolitik fermentlarga boy bo‘lib, ular keragidan ortiq hosil bo‘lgan hujayra oraliq moddaning emirilishi va so‘rilib ketishida ishtirok etadilar.

Fibroblast hujayralari embrionda mezexim hujayralaridan, voyaga etgan organizmda esa o‘zak hujayralardan hosil bo‘ladi. Dastavval fibroblastlarning boshlang‘ich hujayralari differensiallashib, ulardan yosh fibroblastlar, so‘ngra esa etuk fibroblastlar hosil bo‘ladi. Etuk fibroblastlar ko‘payish va sintez qilish qobiliyatini yo‘qotgandan so‘ng fibrotsitlarga (definitiv shaklga) aylanadilar. Fibroblastlarning boshlang‘ich hujayralari ikki xil bo‘lishi mumkin deb hisoblanadi. Ularning birinchi xilidan qisqa muddat (bir necha hafta) yashovchi va himoya — trofik to‘qimalarda uchrovchi fibroblastlar, ikkinchisidan esa uzoq (bir necha oylar) yashovchi va tayanch to‘qimalarda joylashuvchi fibroblastlar takomillashadi.

Makrofaglar biriktiruvchi to‘qimaning fibroblastlardan keyingi ko‘p uchraydigan hujayralari hisoblanib, biriktiruvchi to‘qima hujayralarining taxminan 10—20% ini tashkil qiladi. Bu hujayralarning ikki turi farq qilinadi: siyrak biriktiruvchi to‘qimada joylashgan erkin makrofaglar va o‘troq makrofaglar. O‘troq (fiksatsiyalangan) makrofaglar jigar, taloq, suyak ko‘migi, limfa tugunlari, markaziy nerv sistemasi (mikrogliya) va yo‘ldoshda uchraydi. Makrofaglar yumaloq va ovalsimon shaklga ega bo‘lib, elektron mikroskop ostida karalganda sitoplazm qobig‘i o‘simtalarini ham ko‘rish mumkin. Hujayra yadrosi xromatinga boy, uning sitoplazmasida organellalardan tashqari ko‘p miqdorda kiritma va vakuolalar bo‘ladi. Sitoplazmadagi kiritma va vakuolalar makrofaglarning biriktiruvchi to‘qimaning modda almashinuvida aktiv ishtirok etishidan darak beradi. Elektron mikroskop ostida bu hujayralarda donador endoplazmatik to‘r, Golji kompleksi elementlari, mitoxondriya va lizosomalami ko‘rish mumkin. Tinch holatda makrofaglar harakat qilmay, infeksiya tushganda o‘lchamlari kattalashadi va ular amyobasimon harakat qila boshlaydi. Makrofaglar kuchli fagotsitoz qilish qobiliyatiga ega bo‘lib, organizmni turli bakteriya va mikroblardan, har xil yot jinslardan hamda to‘qimada



hosil bo'lgan degenerativ elementlardan tozalashda katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ham ularni biriktiruvchi to'qimaning «sanitar»lari deb atash mumkin.

Makrofaglarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri ular sitoplazmasining turli xil lizosomalarga boyligidir. Makrofaglarda oqsil sintez qilish jarayoni yuqori bo'lib, u lizosomalarda to'planadigan har xil fermentlar hosil bo'lishida ishlatiladi. Qon yaratuvchi a'zolarining makrofag hujayralari, jigar yulduzsimon hujayralari, nerv to'qimasining fagotsitoz qilish qobiliyatiga ega bo'lgan gliya elementlari (mikrogliya), o'pka to'qimasidagi «chang» hujayralari organizmda diffuz tarqalgan. Himoya vazifasini o'tovchi hujayralar majmuasini hosil qilib, ularni «mononuklear fagotsitar sistema» (MFS) deb yuritiladi. Makrofaglar organizmning immunologik javobida muhim o'rin egallab, immunokompetent hujayralarga antigen to'g'risida ma'lumot etkazib beradi. Bundan tashqari, makrofaglar turli xil biologik aktiv moddalar ishlab chiqarish qobiliyatiga ham ega. Bugungi kunda makrofaglar ishlab chiqaradigan 40 dan ortiq moddalar aniqlangan. Ularga turli monokinlar, prostaglandinlar, siklik nukleotidlar, interferon, lizotsim, turli fermentlar (proteazalar, kislotali gidrolazalar, glyukuronidazalar) va boshqalar misol bo'la oladi. Makrofaglarning limfotsitlar hayotiy faoliyatini, ularda bo'ladigan proliferatsiya va differensatsiya jarayonlarini boshqarishdagi roli ham kattadir. T- va B- limfotsitlarga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi moddalar mediatorlar yoki monokinlar nomi bilan yuritilib, ulardan eng muhimi interleykin-I hisoblanadi. Makrofaglar T- va B-limfotsitlarning proliferatsiya va differensiallanishini susaytiruvchi interferon va prostaglandinlar kabi moddalar ham ishlab chiqaradi. Va, nihoyat, makrofaglar hujayraviy immunitet protsesslarida ham faol ishtirok etadi. Ular o'zlaridan yot va o'sma hujayralarni halok qiluvchi sitotoksinlar ishlab chiqaradi. Makrofaglar hujayraviy immunitetning asosiy hujayralari bo'lmish T-killerlarning faoliyatini boshqarishda ham qatnashadi.

Makrofaglar turli xil to'qimalar va organlarda joylashishiga qarab o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin. Masalan, suyak to'qimasidagi makrofaglar (osteoklastlar) boshqa to'qimalardagi makrofag hujayralariga nisbatan bir necha bor yirikroq, gidrolitik fermentlarga boy va 2 yoki undan ortiq yadroga egadir. Bundan tashqari, makrofaglarning joylashishi va bajaradigan vazifasi ularning



plazmolemmasida joylashgan maxsus antigenlar va retseptorlarga ham bog‘liq. Makrofaglarning aktiv fagotsitoz qilish asosan ularning yuzasida joylashgan Fc va C3 retseptorlar bilan bog‘liqdir. Bu retseptorlar makrofaglarga yot zarrachalarni tanib olish va fagotsitoz qilish imkoniyatini yaratadilar.

Makrofaglarning immunologik jarayonlardagi roli ularning hujayra qobig‘ida joylashgan va maxsus oqsil tabiatiga ega bo‘lgan Ia-retseptorlari bilan chambarchas bog‘liqdir. Bu retseptor makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilingan va parchalangan yot zarrachalar (antigenlar) bilan bog‘lanib, makrofagda interleykin-I sintezlanishini ta‘minlaydi. Interleykin-I o‘z navbatida T-limfotsitlarning maxsus turi bo‘lgan T-helperlarga (helper — yordamchi) ta‘sir ko‘rsatib, ularda interleykin-II va limfotsitlar o‘rish faktori ishlanishiga olib keladi. Bu moddalar T-xelperlarning faoliyatini oshiradi (ya‘ni T-xelperlar o‘zini o‘zi stimulyadi) va B-limfotsitlarning antitelo ishlab chiqaruvchi plazmotsit hujayralariga aylanishini ta‘minlaydi. Shuni qayd qilish kerakki, hamma makrofaglar ham Ia-retseptorlarga ega bo‘lmaydi. Bu oqsil modda taxminan faqat 50% makrofaglarda uchraydi. Shuning uchun ham Ia-retseptorlarga ega (Ia+) makrofaglar spesifik yoki maxsus immunologik reaksiyalarda, Ia retseptorlarga ega bo‘lmagan (Ia-) makrofaglar esa organizmning umumiy himoya reaksiyalarida qatnashadi deb hisoblanadi. Oxirgi yillarda makrofaglarga juda yaqin bo‘lgan, ammo ulardan farq qiluvchi hujayralar topildi. Bu hujayralar uzun, barmoqsimon o‘siqlari borligi tufayli «interdigitlovchi» (inter-oralq, digitus — barmoq) retikulyar hujayralar (IDH) nomini olgan. Ular ayrisimon bezda (timusda), limfatik tugunlar, taloq va immun sistemasining boshqa periferik organlarining timusga bog‘liq zonalarida (T-zonalarda) joylashadi.

Bundan tashqari, IDH terida ham uchrab, Langerhans hujayralari nomi bilan yuritiladi. ID hujayralarining takomili aynan makrofaglarning o‘xshashdir. Bu ikkala hujayra qizil suyak ko‘migida o‘zak hujayralardan takomil topadi. O‘zak hujayralardan dastavval monoblastlar hosil bo‘ladi. Ular o‘z navbatida promonotsit, keyin esa monotsit hujayralarga aylanadi. Qonda aylanishda monotsitlar to‘qimalarga tushib makrofaglarga yoki ID hujayralarga aylanishi mumkin.



Plazmotsitlar sut emizuvchilarda va, xususan, odamlarda ko'p uchrovchi hujayra turidir. U murtaklarda, taloq, limfa tuguni, jigap, ichakning shilliq qavatida va boshqa a'zolarida uchraydi. Plazmatik hujayralar oval yoki yumaloq shaklga ega bo'lib, yadro-si eksentrik joylashadi. Hujayra sitoplazmasi to'q bazofill bo'yaladi. Elektron mikroskopda plazmotsit sitoplazmasida juda yaxshi rivojlangan donador endoplazmatik to'r, Golji kompleksi va erkin ribosomalarni ko'rish mumkin. Golji kompleksi atrofida lizosomalar ham mavjud. Plazmotsitlarning asosiy vazifasi immunitet uchun zarur bo'lgan antitelolar ishlab chiqarishdir. Hozirgi vaqtda immunoglobulinlarning asosiy 5 sinfi (A, G, M, D, E) plazmatik hujayralar tomonidan hosil qilinadi. Bu modda donador endoplazmatik to'rda yig'iladi va keyin tashqariga chiqariladi. Sekretor moddalarning konveyer usuli plazmotsit (sitoplazmatik mahsulotlarning ajralishi) yo'li bilan yuzaga chiqadi. Ko'pchilik hollarda plazmatik hujayralarning B-limfotsitlardan hosil bo'lishi kuzatiladi, ya'ni B-limfotsitlar antitelolar ishlab chiqaruvchi plazmatik hujayralarga aylanishi mumkin. Plazmatik hujayralarning bir necha turlari farqlanadi: blastlar, proplazmotsitlar va etuk plazmatik hujayralar. Plazmoblastlar hujayrasida RNK to'planadi va bu hujayra intensiv oqsil sintez qiladi. Antitelolarning hosil bo'lishi plazmoblastlarning yetilgan plazmatik hujayralarga aylanishi bilan bog'liq. Bunda bir necha ketma-ket hujayra bo'linib, bir plazmoblastdan o'nlab yetilgan plazmatik hujayralar hosil bo'ladi. Immunologik aktiv klon antigen kiritilgandan 1–2 kun o'tib, plazmoblastlarning bo'linishidan hosil bo'ladi. Plazmoblastlar tez bo'linuvchi hujayralar bo'lib, ular proplazmotsitlar bosqichiga o'tadi va immunoglobulin hosil qiladi. Shu bilan ularda ko'payish qobiliyati saqlanib qoladi. So'ngra proplazmotsitlar etilgan, ko'payish qobiliyatini yo'qotgan hujayralarga aylanadi.

To'qima bazofillari (labrosit, mastosit yoki geparinosit) birinchi marta 1877-yilda Paul Erlix tomonidan ta'riflangan bo'lib, sitoplazmasida yirik donachalarni tutgani uchun semiz hujayralar nomini olgan. Ular asosan qon tomir kapillyarlari atrofida joylashadi. Bu hujayralar yirik noto'g'ri dumaloq shaklga ega bo'lib, fiziologik reaksiyalarda va turli patologik holatlarda miqdori o'zgarib turadi.



Hujayra sitoplazmasida organellalardan tashqari yirik homogen donachalar (kattaligi 0,3–1,0 mkm) joylashgan (rasm 5.6). Bir hujayrada taxminan 10–20 ta donachalar bo‘lib, ularni tuzilishiga ko‘ra donador, plastinkasimon va aralash donachalarga bo‘lish mumkin. Donachalar o‘zida biologik aktiv bo‘lgan moddalar: geparin, gistamin va serotoninlarni tutadi. Bundan tashqari sitoplazmada har xil fermentlar: lipaza, ishqoriy fosfataza, peroksidaza, sitoxromoksidaza, ATF-aza va boshqalar mavjud. Hujayraga xos fermentlardan biri bo‘lib gistidin dekarboksilaza hisoblanadi. Bu ferment yordamida gistidin aminokislotasidan gistamin sintezlanadi. To‘qima bazofillarining donachalarida saqlanadigan geparin va gistamin to‘qimalar muhiti doimiyligini (gomeostazni) ta‘minlashda muhim rol o‘ynaydi.

Yog‘ hujayralari yoki adipotsitlar asosan qon tomirlar bo‘ylab joylashadi. Ba‘zi joylarda esa yog‘ hujayralari to‘planib, yog‘ to‘qimasini hosil qiladi. Yog‘ hujayralari biriktiruvchi to‘qimaning kambial elementlaridan, retikulyar va adventitsial hujayralardan hosil bo‘lishi mumkin. Bu hujayralar sitoplazmasida yig‘ilgan mayda-mayda yog‘ tomchilari yirik tomchilarni hosil qiladi. Sitoplazma organellari va yadro chetga surilib, yog‘ hujayrasi sharsimon shaklni oladi. Maxsus bo‘yoqchi moddalar (sudan III va boshqalar) yog‘ni bo‘yasa, spirt uni eritadi. Gematoksilin-eozin bilan bo‘yalgan preparatlarda yog‘ hujayralari oqish bo‘lib ko‘rinadi.

Adipotsitlar (ba‘zan lipotsitlar deb ham ataladi) ancha yuqori modda almashirish qobiliyatiga ega. Qon va limfaga so‘rilgan yog‘ tomchilari yoki xilomikronlar (diametri 1 mkm atrofida) tomirlar endoteliyasidagi fermentlar ta‘sirida yog‘ kislotalari bilan glitseringa parchalanadi. Bu moddalar adipotsitlar tomonidan so‘rilib hujayralarda glitserokinaza fermenti yordamida yana qayta triglitseridlarga sintezlanadi va yog‘ zapasi shaklida to‘planadi. Adipotsitlarda to‘plangan yog‘ zaruriyat tug‘ilgan paytda hujayradan chiqarilib lipaza fermenti yordamida parchalanadi, hosil bo‘lgan glitserin va yog‘ kislotalari qondagi albumin bilan bog‘lanib to‘qimalarga «yoqilg‘i» sifatida etkaziladi.

Pigment hujayralar siyrak biriktiruvchi to‘qimaning ma‘lum joylarida, ko‘zning qon tomirli va rangdor pardalarida, terida, sut bezi so‘rg‘ichi, anus



(chiqaruv) teshigi atrofida ko'proq uchraydi. Pigment hujayralar noto'g'ri shakldagi kalta o'simtali hujayralar bo'lib, sitoplazmasida mayda-mayda pigment donachalarini tutadi. Bu pigment melanin deb atalib, mikroskopda to'q jigarrang bo'lib ko'rinadi. O'zida pigment saqlovchi hujayralar melanoforositlar, pigment sintez qilish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralar esa melanoblastotsit yoki melanotsitlar deb ataladi. Melanin pigmenti melanoblastotsit hujayralarining sitoplazmasida tirozin aminokislotasining oksidlanish mahsulotlarini polimerizatsiyasi natijasida hosil bo'ladi. Tirozin esa melanoblastotsit mitoxondriyalar tarkibida bo'luvchi tirozinaza fermenti ta'sirida hosil bo'ladi. Melaninning hosil bo'lishi endokrin bezlarning faoliyatiga bog'liq. Uning sintez qilinishi ultrabinafsha nurlari va ba'zi bir kimyoviy moddalar ta'sirida kuchayadi. Ko'pchilik tadqiqotchilar fikricha bu hujayralar, garchi biriktiruvchi to'qimada joylashsa ham, mezexnimadan emas, balki nerv qirrasidan taraqqiy etadi.

Retikulyar hujayralar qon yaratuvchi organlar asosini hosil qiluvchi, sitoplazmasi bazofil bo'yaluvchi, yadrosi oval, mayda donador xromatinli hujayralardir. Bu hujayralar ichakda, buyrakda va boshqa a'zolarining shilliq qavatida ham uchraydi. Retikulyar hujayralar kam differensiallangan hisoblansa ham, ularning bo'linishi kam kuzatiladi. Ular o'simtali, sitoplazmasi ochroq bazofil bo'yaluvchi hujayralar bo'lib, turli ta'sirlar natijasida yumaloq shaklni oladi. Retikulyar hujayralarning turlari va faoliyati haqidagi ma'lumotlar yetarli bo'lmayqina qolmay, turli qarama-qarshiliklarga ham ega. Hujayralarning nomi reticulum — to'r so'zidan kelib chiqqan bo'lib, bu yerda to'r hosil qiluvchi hujayralar ma'nosida kelgan. Haqiqatan ham, retikulyar hujayralar o'z o'simtalari va retikulin tolalari yordamida yuqorida qayd etilgan a'zolarida maxsus to'rlar hosil qiladi.

Adventitsial hujayralar kam differensiallangan, yassi yoki duksimon shaklga ega hujayralar bo'lib, qon tomirlar atrofida joylashadi. Adventitsial hujayralar peritsitlardan farq qilib, hech qachon bazal membrana bilan o'ralmaydi. Ularning sitoplazmasi sust bazofil bo'yilib, o'zida kam miqdorda organellalar tutadi. Adventitsial hujayralar kam differensiallangan hujayralar bo'lib, ulardan ma'lum sharoitlarda fibroblastlar yoki adipotsitlar (yog' hujayralari) hosil bo'ladi.



Biriktiruvchi to'qima hujayralari organizmdagi boshqa to'qimalar va tuzilmalarni qo'llab-quvvatlash, himoya qilish va ularni birlashtirishda muhim rol o'ynaydi. Ular kollagen, elastin kabi tolalar ishlab chiqarib, to'qimaning mustahkamligini ta'minlaydi, shuningdek, immun tizimini qo'llab-quvvatlaydi va organizmni infeksiyalardan himoya qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Gistologiya, Sitologiya, Embriologiya asoslari Q.R.To'xtayev, F.X.Azizova, M.Abdurahmonov, E.A.Tursunov, M.X.Raxmatova.(2018)
2. [O'zbekiston milliy ensiklopediyasi](#) (2000-2005)
3. Gistologiya K.A.Zufarov.(2005).