

BEZ SEKRETSIYASINING ULTRASTRUKTURASI ASOSLARI**Nodirov Dostonjon Zokir o'g'li**

Ilmiy rahbar. Toshkent davlat tibbiyot universiteti Gistologiya kafedrasida assistenti.

Ramazonov Xudoyberdi Shuxrat o'g'li

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

1-son Davolash fakulteti talabasi.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19884282>

Annotatsiya. Bez sekretiyaning ultrastrukturasi organizmda moddalarning sintezi va ajralishini ta'minlovchi murakkab hujayra ichki tizimlarini o'rganadi. Sekretor hujayralar endoplazmatik to'ra, Golji apparati, mitoxondriya va sekretor granular kabi organellalar orqali yuqori darajada tashkil topgan funksional tizim hosil qiladi. Ushbu maqolada sekretiya jarayonining hujayra darajasidagi mexanizmlari, ekzokrin va endokrin bezlarning ultrastruktur xususiyatlari hamda hujayra ichki transport tizimlarining ahamiyati tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Ultrastruktura, sekretor hujayra, Golji apparati, endoplazmatik to'ra, mitoxondriya, eksotsitoz, ekzokrin bez, endokrin bez, sekretor granular, hujayra biologiyasi.

Kirish

Organizmning hayotiy faoliyati ko'plab fiziologik jarayonlarning uyg'un ishlashiga asoslanadi. Shulardan biri bezlar tomonidan amalga oshiriladigan sekretiya jarayonidir.

Sekretiya hujayralar ichida maxsus moddalarning sintezi, qayta ishlashi va tashqi yoki ichki muhitga chiqarilishi bilan tavsiflanadi. Bezlar o'z funksiyasiga ko'ra ekzokrin va endokrin turlarga bo'linadi. Ekzokrin bezlar o'z mahsulotlarini chiqaruvchi yo'llar orqali tashqi muhitga yoki tana bo'shliqlariga ajratadi, endokrin bezlar esa gormonlarni bevosita qon oqimiga chiqaradi.

Har ikkala tizimda ham sekretiya jarayoni hujayra ichidagi ultrastruktur elementlar orqali amalga oshadi. Ultrastruktura elektron mikroskop yordamida ko'rinadigan hujayra ichki eng mayda tuzilmalarni anglatadi. Aynan shu darajada hujayra organellalari sekretiya jarayonini ta'minlovchi yagona funksional tizim sifatida ishlaydi.

Asosiy qism

Sekretor hujayralar yuqori darajada ixtisoslashgan bo'lib, ularning tuzilishi bevosita funksional faolligiga moslashgan. Bunday hujayralar organizmda turli biologik faol moddalarni sintez qilish, ularni qayta ishlash va kerakli joyga yetkazish vazifasini bajaradi. Sekretiya jarayoni bir-biri bilan uzviy bog'langan bir nechta bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqich hujayra ichidagi aniq organellalar faoliyati bilan boshqariladi.

Sekretor hujayraning markaziy boshqaruv qismi yadro hisoblanadi. Yadro hujayraning genetik axborot markazi bo'lib, barcha biosintetik jarayonlarni muvofiqlashtiradi va nazorat qiladi.

Faol sekretiya qiluvchi hujayralarda yadro odatda nisbatan yirik bo'ladi va undagi xromatinning katta qismi faol holatda, ya'ni euchromatin ko'rinishida uchraydi. Bu esa genetik axborotning faol o'qilishini va oqsil sintezi uchun zarur bo'lgan mRNKlarning ko'p miqdorda hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Yadroda DNK asosida transkripsiya jarayoni amalga oshadi va natijada mRNK molekulalari hosil bo'ladi. Ushbu mRNKlar yadrodan sitoplazmaga o'tib, ribosomalar bilan birikadi va oqsil sintezi jarayonini boshlaydi. Shu sababli sekretor hujayralarda genetik faollik doimiy ravishda yuqori darajada bo'lib, bu ularning intensiv metabolik faoliyatini belgilaydi.

Sekretor jarayonning asosiy biosintetik markazi endoplazmatik to'ra hisoblanadi. Ayniqsa qo'pol endoplazmatik to'ra sekretor hujayralarda juda rivojlangan bo'lib, uning yuzasida ko'plab ribosomalar joylashadi. Ushbu ribosomalar mRNK asosida polipeptid zanjirlarini sintez qiladi.

Sintez qilingan oqsillar endoplazmatik to'ra ning ichki bo'shlig'iga o'tadi va u yerda dastlabki struktur o'zgarishlar va yig'ilish jarayonlaridan o'tadi. Bu bosqich oqsillarning to'g'ri shakllanishi va funksional holatga kelishi uchun juda muhim hisoblanadi. Keyingi bosqichda sintez qilingan moddalar transport pufakchalari orqali Golji apparatiga yetkaziladi. Golji apparati hujayrada moddalarning qayta ishlanishi, saralanishi va sekretiysiga tayyorlanishi uchun mas'ul bo'lgan muhim organoid hisoblanadi. Bu yerda oqsillar yakuniy shaklga keltiriladi, ularning funksional xususiyatlari to'liq shakllanadi va maxsus sekretor pufakchalarga joylashtiriladi.

Golji apparatida hosil bo'lgan bu pufakchalar asta-sekin sekretor granularga aylanadi.

Ushbu granular hujayra sitoplazmasi bo'ylab harakatlanib, plazmatik membrana tomon yo'naltiriladi. Golji apparatining rivojlanganligi sekretor hujayraning funksional faolligini ko'rsatuvchi muhim ultrastruktur belgidir, chunki u qanchalik rivojlangan bo'lsa, hujayraning sekretiya intensivligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Sekretor hujayralarning funksional faoliyati faqat ichki organellalarning mavjudligi bilan emas, balki ularning o'zaro muvofiqlashgan ishlashi va murakkab transport tizimlari bilan ham belgilanadi. Hujayra ichida sodir bo'ladigan barcha jarayonlar aniq tartibda ketma-ket amalga oshadi va bu jarayonlar sekretiyaning samaradorligini ta'minlaydi.

Ekzokrin va endokrin bezlar sekretor faoliyatning ikki asosiy shaklini tashkil etadi.

Ekzokrin bezlar o'z mahsulotlarini maxsus chiqaruv yo'llari orqali tashqi muhitga yoki tana bo'shliqlariga ajratadi. Bunday bezlarga so'lak bezlari, ter bezlari hamda oshqozon osti bezining ekzokrin qismi kiradi. Bu hujayralar kuchli polar tuzilishga ega bo'lib, ularning bazal qismida yadro va sintez organellalari joylashgan, apikal qismida esa sekretor granular to'planadi.

Bu tuzilish sekretiya mahsulotlarining aniq yo'nalishda chiqarilishini ta'minlaydi.

Endokrin bezlar esa chiqaruv yo'llariga ega emas va o'z mahsulotlarini bevosita qon oqimiga chiqaradi. Bu hujayralar ko'pincha kapillyar tomirlar bilan juda yaqin joylashgan bo'lib, bu gormonlarning tez va samarali tarqalishini ta'minlaydi. Endokrin hujayralarda mitoxondriyalar nisbatan ko'p bo'ladi, chunki gormon sintezi va sekretiya jarayoni katta miqdorda energiya talab qiladi. Golji apparati esa o'rtacha rivojlangan bo'lib, sekretiya granularini shakllantirishda ishtirok etadi.

Sekretiya jarayoni hujayra ichida turli mexanizmlar orqali amalga oshadi va ularning eng muhimlaridan biri merokrin sekretiya hisoblanadi. Bu jarayonda sekretor mahsulotlar hujayra membranasi buzilmasdan, maxsus pufakchalar orqali tashqi muhitga chiqariladi. Bu mexanizmida eksotsitoz asosiy rol o'ynaydi va hujayra butunligi saqlanib qoladi.

Apokrin sekretiya jarayonida hujayraning apikal qismi qisman ajralib chiqadi. Bu jarayonda sitoplazmaning bir qismi ham sekretiya mahsuloti bilan birga tashqariga chiqariladi.

Natijada hujayra qisman yo'qotiladi, lekin keyinchalik regeneratsiya orqali tiklanishi mumkin. Bu turdagi sekretiya sut bezlarida ko'proq uchraydi.

Golokrin sekretiya esa eng murakkab va ekstremal shakl hisoblanadi. Bu jarayonda butun hujayra parchalanadi va uning tarkibi sekretiya mahsulotiga aylanadi. Bunda hujayra hayot siklini yakunlaydi va yangi hujayralar hisobiga yangilanadi. Yog' bezlari ushbu turga klassik misol bo'la oladi.

Sekretor hujayralarda moddalar transporti juda tartibli va aniq mexanizmlar asosida amalga oshadi. Endoplazmatik to‘rda sintez qilingan oqsillar transport pufakchalari orqali Golji apparatiga yetkaziladi. Bu jarayon vezikulyar transport deb ataladi. Vezikulalar hujayra ichida mikrotubulalar tizimi bo‘ylab harakatlanadi va bu jarayon motor oqsillar (kinesin va dinein) ishtirokida amalga oshadi.

Golji apparatidan chiqqan sekretor granular plazmatik membrana tomon yo‘naltiriladi.

Bu granular membrana bilan qo‘shilib, o‘z tarkibini tashqi muhitga chiqaradi. Bu jarayon eksotsitoz deb ataladi va sekretiyaning yakuniy bosqichi hisoblanadi. Eksotsitoz jarayoni kalsiy ionlari bilan boshqariladi va juda tezkor tarzda amalga oshadi.

Sekretor hujayralarning ultrastruktur va funksional bog‘liqligi juda muhim ahamiyatga ega. Har bir organoid o‘ziga xos vazifani bajaradi: yadro genetik boshqaruvni ta‘minlaydi, endoplazmatik to‘r oqsil sintezini amalga oshiradi, Golji apparati moddalarning qayta ishlanishi va paketlanishini bajaradi, mitoxondriyalar energiya bilan ta‘minlaydi, plazmatik membrana esa sekretiya jarayonini yakunlaydi.

Sekretor hujayralarda sekretiya jarayonining yakuniy bosqichi hosil bo‘lgan mahsulotning hujayradan tashqariga chiqarilishi bilan belgilanadi. Bu bosqich eksotsitoz deb ataladi va bez sekretiya jarayonining ultrastrukturaviy asoslarini tushunishda eng muhim jarayonlardan biri hisoblanadi. Eksotsitoz jarayonida sekretor granular plazmatik membrana tomon siljiydi, uning yuzasi bilan qo‘shiladi va o‘z ichidagi mahsulotni tashqi muhitga chiqaradi. Ushbu jarayon energiya talab qiluvchi faol biologik mexanizm bo‘lib, ATP ishtirokida amalga oshadi.

Sekretor granularning plazmatik membranaga yaqinlashishi sitoskelet elementlari yordamida boshqariladi. Mikronaychalar va mikrofilamentlar granularni kerakli joyga yetkazishda transport yo‘li vazifasini bajaradi.

BEZ SEKRETSIYASINING ULTRASTRUKTURASI ASOSLARI

The infographic is divided into several sections:

- SEKRETOR HUJAYRANING UMUMIY TUZILISHI:** A detailed diagram of a secretory cell with labels for Yadro, Yadrocha, Qo‘l yil endoplazmatik to‘r (QET), Ribosomalar, Tiliq endoplazmatik to‘r (TET), Mitoxondriya, Lizozoma, Golji apparati, Sekretor granula, Transport vezikula, Sitoskelet (mikronaychalar va mikrofilamentlar), Plazmatik membrana, and Bazal membrana.
- SEKRETSIYA JARAYONINING BOSQICHLARI:** A 5-step process: 1. Sintez (Ribosomalar QET da oqsilarni sintez qiladi), 2. Qayta ishlash (Oqsillar Golji apparatiga yetkaziladi va ularni modifikatsiyalanadi), 3. Qadoqlash (Moddalar sekretor granularga joylanadi), 4. Transport (Sekretor granular sitoskelet bo‘ylab plazmatik membrana yetkaziladi), 5. Eksotsitoz (Sekretor granula membrana bilan qo‘shilib, o‘z mazmunini tashqariga chiqaradi).
- SEKRETSIYA TURLARI:** Three types: Merokrin sekretiya (Sekret hujayradan chiqariladi, lekin hujayra butunligi saqlanib qoladi), Apokrin sekretiya (Hujayraning apikal qismi sekret bilan birga ajralib chiqadi), and Golokrin sekretiya (Bütün hujayra parchalanib, sekret mahsulotiga aylanadi).
- EKZOKRIN BEZ HUJAYRASI:** Diagram of an exocrine gland showing Hujayra (buzim), Sekretor granularlar (apikal qismida), Yadro, Bazal tabiiat, and Mioepitelial hujayra.
- ENDOKRIN BEZ HUJAYRASI:** Diagram of an endocrine gland showing Sekretor granularlar (bazal qismida), Yadro, Gon kapilyari, and Bazal membrana.
- ELEKTRON MIKROSKOPIYA KORINISHLARI:** Three electron micrographs showing QET va ribosomalar, Golji apparati, and Sekretor granula va eksotsitoz.
- ASOSIY ULTRASTRUKTURAVIY TUZILMALAR VA ULARNING VAZIFALARI:** A legend for organelles: Yadro (Genetik ma'lumotni saqlaydi va boshqaradi), QET (Oqsil sintezi va dastlabki qayta ishlash), Golji apparati (Moddalarni qayta ishlash va qadoqlaydi), Sekretor granula (Sekret mahsulotini saqlaydi va tashqariga tayyorlaydi), Mitoxondriya (Energiya [ATP] sintezini amalga oshiradi), Sitoskelet (Transportni va hujayra shaklini ta'minlaydi).

Ayniqsa aktin filamentlari va miozin oqsillari sekretor vezikulalarning harakatlanishida muhim rol o'ynaydi. Hujayra ichida bu tizim juda aniq va tartibli ishlaydi, chunki sekretsiya jarayoni organizmning umumiy funksional holati bilan chambarchas bog'liq.

Eksotsitoz boshlanishidan oldin sekretor granular membranasi plazmatik membrana bilan yaqinlashadi va maxsus oqsil komplekslari yordamida birikadi. Bu oqsillar hujayra biologiyasida SNARE-komplekslar deb ataladi. Ular membranalar qo'shilishini ta'minlab, sekretning tashqariga chiqarilishiga sharoit yaratadi. Shu bosqichda kalsiy ionlari alohida ahamiyatga ega bo'lib, ularning hujayra ichidagi konsentratsiyasi ortishi eksotsitozni faollashtiradi.

Ekzokrin bezlarda sekret mahsuloti odatda bez naychalari orqali tashqariga chiqariladi.

Masalan, so'lak bezlarida sekret og'iz bo'shlig'iga, me'da osti bezida esa o'n ikki barmoqli ichakka chiqariladi. Bunday hujayralarda apikal qism ayniqsa yaxshi rivojlangan bo'lib, aynan shu qism orqali sekretsiya amalga oshadi. Apikal membranada ko'plab ion kanallari, transport oqsillari va retseptorlar mavjud bo'ladi.

Endokrin bezlarda esa sekret mahsuloti to'g'ridan-to'g'ri qon kapillyarlariga chiqariladi.

Shu sababli bu hujayralar atrofida kapillyarlarning zich tarmog'i joylashgan bo'ladi.

Qalqonsimon bez, gipofiz, buyrak usti bezi va Langergans orolchalari bunga yaqqol misol bo'la oladi. Endokrin hujayralarda bazal membrana tomoni yaxshi rivojlangan bo'lib, gormonlar aynan shu qism orqali qonga o'tadi.

Bez sekretsiyasining mexanizmi chiqarilish usuliga qarab merokrin, apokrin va golokrin turlarga bo'linadi. Merokrin sekretsiyada hujayra butunligi saqlangan holda faqat sekret tashqariga chiqariladi. Bu eng ko'p uchraydigan sekretsiya turi bo'lib, so'lak bezlari, oshqozon osti bezi va ko'pchilik endokrin bezlar shu turga kiradi.

Apokrin sekretsiyada esa hujayraning apikal qismi sekret bilan birga ajralib chiqadi.

Bunda sitoplazmaning bir qismi ham yo'qotiladi. Sut bezlari va ayrim ter bezlari apokrin sekretsiyaga misol bo'ladi. Bu turdagi sekretsiyada hujayra ma'lum darajada tiklanish jarayonidan o'tadi.

Golokrin sekretsiyada esa butun hujayra parchalanib, sekret mahsulotiga aylanadi. Yog' bezlari bunga misol bo'ladi. Bu jarayonda hujayra nobud bo'ladi va uning o'rnini yangi hujayralar egallaydi. Shu sababli bunday bezlarda regeneratsiya jarayoni juda faol kechadi.

Sekretor hujayralarda mitoxondriyalar sonining ko'pligi sekretsiya jarayonining energetik jihatdan qanchalik faol ekanligini ko'rsatadi. ATP sintezi sekretsiyaning barcha bosqichlarida zarur hisoblanadi. Ayniqsa ion transporti, vezikula harakati va membrana qo'shilishi uchun katta miqdorda energiya talab qilinadi. Shu sababli faol sekretsiya qiluvchi hujayralarda mitoxondriyalar ko'p va yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Lizosomalar ham sekretor hujayralarda muhim ahamiyatga ega. Ular eskirgan organellalarni parchalaydi, ortiqcha yoki noto'g'ri sintezlangan moddalarni yo'q qiladi va hujayra ichki muhitining barqarorligini saqlaydi. Ayniqsa golokrin sekretsiyada lizosomal fermentlarning faolligi yuqori bo'ladi.

Sekretsiya jarayonining boshqarilishi nerv va gumoral mexanizmlar orqali amalga oshadi.

Nerv tizimi orqali impulslar bez faoliyatini tezkor boshqaradi. Masalan, ovqat hidini sezganda so'lak bezlarining darhol faollashishi reflektor boshqaruv natijasidir. Gormonal boshqaruv esa uzoqroq davom etuvchi va sistemali ta'sir ko'rsatadi. Gipofiz gormonlari ko'plab endokrin bezlar faoliyatini boshqaradi.

Sekretor hujayralarning ultrastrukturasi patologik holatlarda sezilarli darajada o'zgaradi.

Yallig'lanish, gipoksiya, zaharlanish, virusli infeksiyalar va o'sma jarayonlari hujayra organellalarining buzilishiga olib keladi. Endoplazmatik to'r kengayadi, Golji apparati fragmentatsiyalanadi, mitoxondriyalar shishadi va sekretor granular soni kamayadi. Bu holatlar hujayraning funksional yetishmovchiligiga sabab bo'ladi.

Masalan, qandli diabetda oshqozon osti bezining beta hujayralarida insulin sekretsiyasi buziladi. Elektron mikroskopiyada sekretor granular kamayishi, mitoxondriyalarning deformatsiyasi va endoplazmatik to'rning disorganizatsiyasi kuzatiladi. Xuddi shuningdek qalqonsimon bez patologiyalarida tireoid hujayralarning ultrastrukturaviy o'zgarishlari gormon ishlab chiqarilishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Onkologik kasalliklarda sekretor hujayralarning differensiyalanishi buziladi. Natijada hujayra normal sekretsiya qobiliyatini yo'qotadi yoki patologik mahsulot ishlab chiqaradi.

Adenoma va adenokarsinomalar bez to'qimalaridan rivojlanadigan o'smalar bo'lib, ular diagnostikasida ultrastrukturaviy tekshiruvlar muhim ahamiyatga ega.

Elektron mikroskopiya bez hujayralarining ultrastrukturasi o'rganishda asosiy usul hisoblanadi. Yorug'lik mikroskopiyasida ko'rinmaydigan ko'plab nozik tuzilmalar aynan elektron mikroskop yordamida aniqlanadi. Ribosomalar, sekretor granular, membranalar, Golji apparati sisternalari va mitoxondriya kristallari batafsil ko'riladi. Shu sababli zamonaviy gistologiya va patologiyada bu usulning ahamiyati juda katta. Immunogistokimyoviy usullar ham sekretor hujayralarning faoliyatini baholashda keng qo'llaniladi. Maxsus markerlar yordamida gormonlar, fermentlar va sekretor oqsillarning lokalizatsiyasi aniqlanadi. Bu esa klinik diagnostikada, ayniqsa endokrinologiya va onkologiyada muhim o'rin tutadi.

Shunday qilib, bez sekretsiyasining ultrastrukturaviy asoslari hujayra ichidagi barcha organellalarning o'zaro uyg'un faoliyatiga asoslanadi. Yadro genetik boshqaruvni amalga oshiradi, endoplazmatik to'r sintez markazi vazifasini bajaradi, Golji apparati qayta ishlash va paketlashni ta'minlaydi, mitoxondriyalar energiya yetkazadi, sitoskelet transportni boshqaradi va plazmatik membrana sekretini tashqariga chiqaradi. Ushbu murakkab tizim organizm homeostazini saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Xulosa

Bez sekretsiyasining ultrastrukturasi organizm hayot faoliyatining eng muhim hujayraviiy asoslaridan biri hisoblanadi. Sekretor hujayralar yuqori darajada ixtisoslashgan bo'lib, ularning tuzilishi bajaradigan vazifasiga to'liq moslashgan. Yadro, ribosomalar, endoplazmatik to'r, Golji apparati, mitoxondriyalar, lizosomalar, sekretor granular va plazmatik membrana o'zaro uzviy bog'liq holda ishlaydi. Sekretsiya jarayoni oddiy modda chiqarish emas, balki murakkab biologik tizim bo'lib, unda sintez, qayta ishlash, transport, saqlash va tashqariga chiqarish bosqichlari aniq ketma-ketlikda amalga oshadi.

Ayniqsa oqsil sintezlovchi hujayralarda qo'pol endoplazmatik to'r va Golji aparatining rivojlanganligi ularning faol sekretsiya holatini ko'rsatadi. Merokrin, apokrin va golokrin sekretsiya turlari bezlarning funksional moslashuvini aks ettiradi. Ekzokrin va endokrin bezlarning ultrastrukturaviy farqlari esa sekret mahsulotining chiqarilish yo'liga bog'liq ravishda shakllanadi. Gormonlar va fermentlar ishlab chiqaruvchi hujayralar organizmning umumiy homeostazini saqlashda muhim o'rin egallaydi.

Patologik holatlarda bez hujayralarining ultrastrukturasi o'zgaradi va bu klinik kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo'ladi. Shu bois sekretor hujayralarning mikroskopik va ultrastrukturaviy o'rganilishi diagnostika, davolash va prognoz nuqtai nazaridan katta ahamiyatga ega.

Zamonaviy gistologiya, sitologiya va klinik tibbiyotda bez sekretsiyasining ultrastrukturasi haqidagi bilimlar fundamental ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu bilimlar nafaqat normal fiziologiyani tushunishda, balki turli kasalliklarning patogenezini aniqlashda ham muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Afanasev Yu.I. – Gistologiya, sitologiya va embriologiya
2. Bykov V.L. – Sitologiya va umumiy gistologiya
3. Junqueira L.C., Carneiro J. – Basic Histology
4. Ross M.H., Pawlina W. – Histology: A Text and Atlas
5. Gartner L.P., Hiatt J.L. – Color Atlas of Histology
6. Khamidov X.X. – Odam gistologiyasi
7. Sapin M.R. – Odam anatomiyasi va gistologiyasi
8. Alberts B. – Molecular Biology of the Cell
9. Lodish H. – Molecular Cell Biology
10. Mescher A.L. – Junqueira's Basic Histology
11. Wheater P.R. – Functional Histology