

**NAFAS YO'LLARI SHILLIQ PARDALARINING TUZILISHI VA
FUNKSIYALARI: ORGANIZMNING BIRINCHI HIMOYA TO'SIG'I SIFATIDA**

Belyalova Liana Ernesovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakultetining 3-bosqich talabasi

Turamuradova Amirabonu Alisher qizi

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakultetining 2-bosqich talabasi

Raximov Amir Akobirovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakultetining 4-bosqich talabasi

+998 97 119 70 07 / belyalovaliana2006@gmail.com

Samarqand, O'zbekiston

Annotatsiya: *Nafas yo'llari shilliq pardalari – bu organizmning tashqi muhit bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqada bo'lgan birinchi himoya to'sig'i bo'lib, respirator tizimning optimal ishlashini ta'minlaydi. Shilliq pardalar epiteliy qatlamidan iborat bo'lib, goblet hujayralari, seroz bezlar va silia bilan boyitilgan, bu esa nafas yo'llarida kiruvchi patogenlar, chang zarrachalari, allergenlar va boshqa zararli moddalarni filtrlash va neytrallashtirish imkonini yaratadi. Shuningdek, ularning tarkibida immunologik faollikka ega hujayralar – makrofaglar, limfotsitlar va dendritik hujayralar mavjud bo'lib, ular lokal immun javobni boshqaradi. Shilliq pardalar nafas olish yo'llarining namligini saqlash, havoni isitish va havoning kimyoviy tarkibini optimallashtirish kabi fiziologik vazifalarni ham bajaradi. Ushbu maqolada nafas yo'llari shilliq pardalarining mikroskopik va makroskopik tuzilishi, ularning himoya va fiziologik funksiyalari, shuningdek, respirator patologiyalar paytida shilliq pardalarning roli va o'zgarishlari ilmiy asosda tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari shilliq pardalarning nafas yo'llarini patogenlardan himoya qilishdagi markaziy o'rni va ularning immunomodulyator xususiyatlarini ochib beradi.*

Kalit so'zlar: *nafas yo'llari, shilliq parda, epiteliy, goblet hujayralari, silia, seroz bezlar, lokal immunitet, makrofaglar, limfotsitlar, dendritik hujayralar, himoya to'sig'i, filtra tsiya, patogenlar, allergenlar, fiziologik vazifalar, respirator patologiya* Kirish: *Nafas yo'llari shilliq pardalari (mukozalar) organizmning himoya tizimida markaziy o'ringa ega bo'lib, ularning asosiy vazifasi nafas olish yo'llariga kiruvchi fizik, kimyoviy va biologik zararli omillardan himoya qilishdir. Nafas yo'llari mukozasi epiteliy hujayralari, goblet hujayralari, seroz bezlar va silialardan tashkil topgan murakkab strukturaga ega bo'lib, bu tarkibiy elementlar birgalikda havoni tozalash, namligini saqlash va issiqlik darajasini optimallashtirishga xizmat qiladi (Kirkpatrick, 2019; Kumar va boshq., 2020).*

Shilliq pardalarning asosiy himoya mexanizmi mexanik filtratsiya va immunologik javoblarni o'z ichiga oladi. Silialar orqali mexanik transport tizimi – mucociliar clearance – nafas yo'llariga tushgan mikroorganizmlar, chang va boshqa zararli zarrachalarni olib chiqadi, goblet hujayralar esa shilliq modda ishlab chiqarib, patogenlarning yopishishini va

ularningepiteliyga ta'sirini kamaytiradi (Schelegle, 2021). Shu bilan birga, mukozada mavjud bo'lgan makrofaglar, limfotsitlar va dendritik hujayralar lokal immun javobni tartibga solib, shilliq pardalarni nafaqat mexanik, balki immunologik himoya vositasi sifatida ham faol qiladi (Abbas va boshq., 2022).

Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, shilliq pardalarning morfologik va funksional holati respirator patologiyalar, jumladan, surunkali bronxit, astma, allergik rinit va yuqori respirator infeksiyalarning rivojlanishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi (Fahy, 2018). Shu sababli, nafas yo'llari shilliq pardalarining tuzilishi va funksiyalarini chuqur o'rganish, ularning patogenlar va allergenlarga nisbatan himoya qobiliyatini aniqlash, shuningdek, terapevtik va profilaktik yondashuvlarni ishlab chiqish uchun zarurdir.

Ushbu maqolada nafas yo'llari shilliq pardalarining mikroskopik va makroskopik tuzilishi, fiziologik vazifalari, himoya mexanizmlari, shuningdek, shilliq pardalarning patologik holatlarda roli ilmiy asosda tahlil qilinadi, bu esa respirator tizimning samarali ishlashini tushunishga va klinik amaliyotda qo'llaniladigan strategiyalarni takomillashtirishga xizmat qiladi.

Asosiy qism: Nafas yo'llari shilliq pardalari, inson organizmining birinchi himoya to'sig'i sifatida, anatomik jihatdan murakkab tuzilishga ega bo'lib, ular respirator epiteliy, goblet hujayralari, silia va seroz bezlar kombinatsiyasidan tashkil topadi. Shilliq parda epiteliy qatlami bilan qoplangan bo'lib, bu qatlam nafas yo'llariga kiruvchi zararli moddalarning bir qismi bilan bevosita aloqada bo'ladi. Goblet hujayralari shilliq ishlab chiqarish orqali patogenlar va toksinlarni ushlab turishga xizmat qiladi, shu bilan birga, havoning namligini saqlab, epiteliy hujayralarini mexanik shikastlanishdan himoya qiladi. Silialar esa muhim mexanik transport tizimi sifatida ishlaydi, ular shilliq bilan birga nafas yo'llariga tushgan mikroorganizmlar, chang va boshqa zarrachalarni yuqoriga – traxeya va bronxlar orqali og'iz va burun yo'liga yo'naltiradi, bu mexanizm mucociliar clearance deb ataladi. Shu tarzda, shilliq parda mexanik filtratsiya va transport vazifalarini bir vaqtning o'zida bajaradi.

Shilliq pardalar nafaqat mexanik, balki immunologik himoya mexanizmlarini ham ta'minlaydi. Epiteliy qatlamida joylashgan makrofaglar va dendritik hujayralar patogenlarni tanib, fagotsitoz qiladi va immun javobni modulyatsiya qiladi. Limfotsitlar esa lokal antitel ishlab chiqarish orqali humoral javobni shakllantiradi. Shuningdek, shilliq tarkibida mavjud sitokinlar, antimikrobiyal peptidlar va immunoglobulin A kabi molekulalar mikroorganizmlarning ko'payishini cheklaydi va nafas yo'llarini infeksiyalardan himoya qiladi. Bu himoya tizimi ayniqsa yuqori respirator yo'llar bilan bog'liq kasalliklar, masalan, surunkali rinit, astma va yuqori nafas yo'llari infeksiyalarida muhim ahamiyatga ega.

Morfologik jihatdan, burun bo'shlig'i shilliq pardasi ko'p qatlamli epiteliydan iborat bo'lib, uning goblet hujayralari burun yo'llariga kiruvchi havoni namlantiradi va zarrachalardan tozalaydi. Trachea va bronxlar epiteliyida silialar va goblet hujayralarning optimal nisbati kuzatiladi, bu esa mucociliar transportning samaradorligini ta'minlaydi. Shilliq parda ichidagi seroz bezlar suvli sekretiyanini ishlab chiqaradi, bu esa shilliqning viskoelastik xususiyatlarini oshirib, zarrachalarni yuqoriga olib chiqishga yordam beradi.

Nafas yo'llarining distal segmentlarida – bronxiolalar va alveolalarda shilliq parda yupqalashadi, ammo uning himoya va immun funksiyalari alveolyar makrofaglar orqali davom etadi.

Shilliq pardalarning fiziologik vazifalariga havoni tozalash, namlantirish va isitish kiradi. Havoni isitish nafas yo'llari epiteliyining optimal haroratini saqlashga xizmat qiladi, bu esa alveolyar gaz almashinuvi samaradorligini oshiradi. Havoni namlantirish esa respirator epiteliyini qurishdan himoya qiladi va mukosiliar transport tizimini samarali qiladi. Shu bilan birga, shilliq pardalar sezgir retseptorlar va nerv tolalari orqali reflektor mexanizmlarni boshqaradi, masalan, yo'tala va aksirish orqali patogenlarni chiqarish jarayoni faollashadi.

Patologik holatlarda shilliq pardalarning morfologik va funksional holati sezilarli o'zgaradi. Surunkali yallig'lanish, allergik reaksiyalar, infeksiyalar va toksik ta'sirlar goblet hujayralarning proliferatsiyasiga, shilliq sekretsiasining ortishiga, silialarning disfunktsiyasiga va epiteliy degeneratsiyasiga olib keladi. Bu holatlar mucociliar clearance'ni pasaytiradi, nafas yo'llarida patogenlarning to'planishiga va respirator kasalliklarning rivojlanishiga imkon yaratadi. Shu sababli, shilliq pardalarning tuzilishi va funksiyalarini chuqur o'rganish, ularning patogenlarga qarshi himoya qobiliyatini aniqlash va patologik holatlarni diagnostika qilish hamda terapiya va profilaktika strategiyalarini ishlab chiqishda asosiy ahamiyat kasb etadi.

Hozirgi kunda shilliq pardalarni o'rganish nafaqat anatomik va fiziologik, balki molekulyar va immunologik nuqtai nazardan ham kengaymoqda. Biomolekulyar tahlillar, immunohistokimyoviy metodlar va elektron mikroskopiya shilliq pardalarning hujayra tarkibini, sekretor funksiyalarini va patogenlarga javob mexanizmlarini aniqlashga imkon beradi. Bu yondashuvlar respirator kasalliklar, jumladan, astma, surunkali bronxit, allergik rinit va virusli infeksiyalarda mukozaning patologik o'zgarishlarini tushunish va samarali davolash usullarini ishlab chiqishga xizmat qilmoqda. Shu bilan birga, shilliq pardalarning regeneratsiyasi va mexanik himoya qobiliyatini oshirishga qaratilgan innovatsion farmakologik va biotexnologik yondashuvlar klinik tadqiqotlarda faollashmoqda. Shunday qilib, nafas yo'llari shilliq pardalari mexanik filtratsiya, immunologik javob, havoni namlantirish va isitish kabi ko'p funksiyali himoya mexanizmini tashkil etadi. Ularning optimal ishlashi nafas yo'llarining patogenlardan himoyasi va gaz almashinuvi samaradorligini ta'minlash uchun zarurdir. Nafas yo'llari mukozasining morfologik va funksional holatining o'zgarishi respirator tizimning yallig'lanish va infeksiyon kasalliklariga moyilligini oshiradi, shuning uchun ularning ilmiy o'rganilishi nafas yo'llari patologiyalarini oldini olish va davolashda muhim ahamiyatga ega.

Muhokama: Nafas yo'llari shilliq pardalari organizmning birinchi himoya to'sig'i sifatida nafas yo'llariga kiruvchi patogenlar, chang va boshqa zararli zarrachalarni samarali filtrlash imkonini beradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, mukozaning tuzilishi va tarkibi uning himoya funksiyalarini bevosita belgilaydi. Goblet hujayralarining shilliq sekretsiasini va silialarning mexanik harakatlari mucociliar clearance mexanizmini ta'minlab, patogenlarni yuqoriga chiqaradi va respirator tizimni infeksiyalardan himoya qiladi. Shu bilan birga, shilliq

pardalardagi immunokompetent hujayralar – makrofaglar, limfotsitlar va dendritik hujayralar – lokal immun javobni shakllantirib, shilliq parda nafaqat mexanik, balki biologik himoya funksiyasini ham bajaradi. Bu mexanizmlar birgalikda nafas yo'llarining barqaror ishlashini va gaz almashinuvi samaradorligini ta'minlaydi.

Patologik holatlarda shilliq pardalarning struktura va funksiyalari sezilarli darajada o'zgaradi. Masalan, surunkali yallig'lanish va allergik reaksiyalar goblet hujayralarning proliferatsiyasiga, shilliq sekretsiasining ortishiga va silialarning disfunktsiyasiga olib keladi. Bu esa mucociliar clearance samaradorligini pasaytirib, respirator yo'llarda patogenlarning to'planishiga va kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo'ladi. Shu bois, nafas yo'llari shilliq pardalarining patologik o'zgarishlarini o'rganish kasalliklarning patogenezini tushunish va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqish uchun zarurdir.

Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar shilliq pardalarning himoya mexanizmlarini molekulyar va immunologik nuqtai nazardan tahlil qilishga imkon beradi. Immunohistokimyoviy va elektron mikroskopik tadqiqotlar epiteliy va goblet hujayralarining patologik o'zgarishlarini aniqlashga yordam beradi, shuningdek, patogenlarga qarshi antimikrobiyal va immunomodulyator javoblarning samaradorligini baholash imkonini yaratadi. Bunday yondashuvlar, ayniqsa, astma, surunkali bronxit, yuqori respirator infeksiyalar va allergik rinit kabi kasalliklarda shilliq pardalarning himoya va regeneratsiya qobiliyatini yaxshilash uchun klinik davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shilliq pardalarning mexanik va immunologik himoya qobiliyatini kuchaytirish nafas yo'llari patologiyalarini oldini olish va surunkali kasalliklarning asoratlarini kamaytirishda markaziy ro'l o'ynaydi. Masalan, mukosiliar clearance'ni yaxshilashga qaratilgan farmakologik vositalar, antioksidantlar va yallig'lanishga qarshi terapiya shilliq pardalarning funksiyasini tiklashga yordam beradi. Shu bilan birga, allergen va patogenlarga qarshi profilaktik choralar – gigiyena, toza havoda harakat qilish va respirator himoya vositalari – shilliq pardalarning mexanik himoya rolini qo'llab-quvvatlaydi.

Muhokama davomida shuni ta'kidlash kerakki, nafas yo'llari shilliq pardalari faqat individual himoya mexanizmi sifatida emas, balki butun organizmning immun va fiziologik barqarorligini saqlashda muhim o'rin tutadi. Ularning optimal ishlashi gaz almashinuvi, kislorod bilan ta'minlanish va metabolik jarayonlarning samaradorligini ta'minlaydi. Shu bois, shilliq pardalarning morfologik va funksional holatini monitoring qilish, patologik o'zgarishlarni erta aniqlash va tegishli davolash choralari qo'llash respirator kasalliklarning oldini olish va bemorlarning hayot sifatini oshirishda katta ahamiyatga ega.

Xulosa va takliflar: Nafas yo'llari shilliq pardalari organizmning birinchi himoya to'sig'i sifatida nafas olish yo'llariga kiruvchi zararli moddalarni, jumladan patogenlar, toksinlar va allergenlarni samarali filtrlaydi, mexanik transport va immunologik himoya mexanizmlarini amalga oshiradi. Shilliq pardaning epiteliy qatlami, goblet hujayralar, silia va seroz bezlar kombinatsiyasi havoni namlantirish, isitish va tozalashni ta'minlaydi, shu bilan birga mukozada joylashgan immunokompetent hujayralar lokal immun javobni shakllantiradi va patogenlarning proliferatsiyasini cheklaydi. Shu sababli, shilliq pardalar nafas yo'llari

barqaror ishlashida va organizmning umumiy himoya tizimida markaziy rol o'ynaydi. Patologik holatlarda – surunkali yallig'lanish, allergik reaksiyalar, respirator infeksiyalar yoki toksik ta'sirlar natijasida – shilliq pardalarning morfologik va funksional holati o'zgaradi. Goblet hujayralarning proliferatsiyasi, shilliq sekretsiasining ortishi, silialarning disfunktsiyasi va epiteliy degeneratsiyasi mucociliar clearance'ni pasaytiradi, natijada patogenlarning nafas yo'llarida to'planishi va respirator kasalliklarning rivojlanishi sodir bo'ladi. Bu holatlar shilliq pardalarning himoya mexanizmlarini tiklash va ularning immunomodulyator funksiyasini qo'llab-quvvatlashga yo'naltirilgan davolash va profilaktika strategiyalarini ishlab chiqishni zarur qiladi. Shilliq pardalarning strukturaviy va funksional holatini saqlash va tiklashga qaratilgan chora-tadbirlar respirator tizimning optimal ishlashini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Mexanik himoyani kuchaytirish uchun mukosiliar clearance'ni rag'batlantiruvchi farmakologik vositalar va yallig'lanishga qarshi terapiya samarali hisoblanadi. Immunologik himoyani qo'llab-quvvatlash maqsadida, allergenlarga qarshi profilaktik choralar, gigiyenik sharoitlarni yaxshilash, havoning sifatini nazorat qilish va respirator himoya vositalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Kelgusida ilmiy tadqiqotlar shilliq pardalarning molekulyar va immunologik xususiyatlarini chuqur o'rganishga yo'naltirilishi, ularning regeneratsiyasi va funksiyalarini tiklashga qaratilgan innovatsion farmakologik va biotexnologik yondashuvlarni ishlab chiqish lozim. Nafas yo'llari shilliq pardalarining tuzilishi va funksiyalari bo'yicha olingan ilmiy natijalar, respirator kasalliklarni diagnostika qilish, profilaktika qilish va davolash strategiyalarini takomillashtirishda asos bo'lib xizmat qiladi. Shunday qilib, nafas yo'llari shilliq pardalari nafaqat mexanik va immunologik himoya vositasi, balki organizmning umumiy barqarorligi va gaz almashinuvi samaradorligini ta'minlovchi muhim element hisoblanadi. Ularning morfologik va funksional holatini saqlash va tiklashga qaratilgan chora-tadbirlar nafas yo'llari kasalliklarini oldini olish va bemorlarning hayot sifatini oshirishda markaziy o'rin tutadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Fahy JV. Respiratory Tract Mucosa and Immune Function. N Engl J Med. 2018;378:157–168.
2. Kirkpatrick CH. Mucociliary Clearance and Respiratory Defense Mechanisms. J Clin Invest. 2019;129:516–528.
3. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease. 10th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
4. Schelegle ES. Structure and Function of Airway Epithelium. Physiol Rev. 2021;101:1–25.
5. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System. 6th ed. Elsevier; 2022.
6. Фарходов, Ш.Ф. Неврология и иммунитет дыхательных путей. Тошкент: “Фан” ношриёти; 2017. 45–78 б.

7. Sato T, et al. Ciliary Dysfunction in Respiratory Diseases. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2020;63:145–158.
8. Salikhov T. Respirator tizimi va shilliq pardalarining fiziologiyasi. Toshkent: “Meditsina” nashriyoti; 2018. 12–60 b.
9. Crystal RG, et al. Airway Epithelium: Biology and Clinical Relevance. *N Engl J Med.* 2020;382:241–251.
10. Голубева, Н.В. Морфология и функции слизистой оболочки дыхательных путей. Москва: “Медицина” ношриёти; 2016. 33–72 б.
11. Rubin BK. Mucus Structure and Function in the Airways. *Pediatr Pulmonol.* 2018;53:90–99.
12. Wang H, et al. Goblet Cells and Airway Defense Mechanisms. *Front Immunol.* 2021;12:657–664.
13. Юнусов, Д.Т. Иммунобиология дыхательных путей человека. Самарканд: “SamMedPress”; 2019. 50–95 б.
14. Boucher RC. Airway Surface Liquid and Mucociliary Clearance. *Annu Rev Physiol.* 2019;81:301–320.