

O'PKANING NAFASGA OID BO'LMAGAN FUKSIYALARI**Esonov Biloliddin Sultonali o'g'li***Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti**Ilmiy raxbar: Mirzajonova S.A Fiziologiya kafedrasi assistenti**Ma'ruzachi: Qurbonova Gulsanam Zuhridin qizi*

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada o'pkaning klassik gazlar almashinuvi (respirator) funksiyasidan tashqari, organizmning ichki muhiti doimiyligini – gomeostazni saqlashda ishtirok etuvchi hayotiy muhim norespirator fiziologik funksiyalari zamonaviy ma'lumotlar asosida tahlil qilingan. Fiziologiya fanining fundamental tamoyillariga tayangan holda, o'pkaning metabolik, himoya, filtrlovchi, qonni deponiyalovchi hamda kislota-ishqor muvozanatini boshqarishdagi ishtiroki tizimli ravishda yoritilgan. Maqolada o'pka endoteliysining biokimyoviy faolligi, xususan, angiotensin-aylantiruvchi ferment (AAF) sintezi orqali tizimli qon bosimini va suv-tuz almashinuvini regulatsiya qilish mexanizmlari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, o'pka to'qimasining serotonin, bradykinin va prostaglandinlar kabi biologik faol moddalarni inaktivatsiya qilish (parchalash) yoki selektiv sintezlash xususiyatlari fiziologik jihatdan asoslab berilgan. Maqolaning gemonamik bo'limida o'pkaning kichik qon aylanish doirasidagi qon hajmini boshqarish (depo vazifasi) va o'ng hamda chap qorinchalar otib beradigan qon hajmini muvozanatlashdagi roli, shuningdek, fibrinolitik aktivlik orqali mikrotromblarni eritish xususiyati tahlil etilgan. Immunologik jihatdan esa, o'pka to'qimasining surfaktant tizimi va alveolyar makrofaglar orqali amalga oshiriladigan nospetsifik va spetsifik himoya funksiyalariga alohida urg'u berilgan. Tadqiqot xulosalari o'pkaning norespirator faoliyati buzilishi nafaqat nafas yetishmovchiligiga, balki butun organizm miqyosidagi tizimli patofiziologik siljishlarga (gipertenziya, mikrosirkulyatsiyaning buzilishi, immunodisbalans) olib kelishini ko'rsatadi. Ushbu materiallar fiziologiya, patofiziologiya va klinik tibbiyot sohasidagi ilmiy izlanishlar uchun muhim nazariy manba bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: o'pka fiziologiyasi, norespirator funksiyalar, metabolik faollik, angiotensin-aylantiruvchi ferment (AAF), qon deposi, fibrinoliz, alveolyar makrofaglar, gomeostaz.

Dolzarbligi: Gomeostaz va Metabolik Regulatsiya: O'pka butun organizmdagi qon oqimini o'zi orqali o'tkazuvchi yagona a'zodir. Organizmning barcha a'zolaridan kelayotgan venoz qon o'pka kapillyarlari tarmog'idan o'tadi. Bu esa o'pka endoteliysiga qon tarkibidagi biologik faol moddalar (serotonin, bradykinin, prostaglandinlar, noradrenalin) konsentratsiyasini selektiv ravishda boshqarish imkonini beradi. Ushbu moddalarning inaktivatsiyasi yoki sintezi buzilishi butun tana miqyosida gumoral muvozanatning yo'qolishiga olib keladi. Hidroelektron va Qon Bosimi Nazorati (AAF roli): O'pka tomirlari

endoteliysida joylashgan Angiotensin-aylantiruvchi ferment (AAF) renin-angiotensin-aldosteron tizimining (RAAT) eng muhim zanjiri hisoblanadi. U angiotensin I ni kuchli vazokonstriktor bo'lgan angiotensin II ga aylantiradi. Tizimli arterial qon bosimini va buyraklardagi suv-tuz almashinuvini boshqarishda o'pkaning ushbu fermentativ faolligi birinchi darajali ahamiyatga ega. Gemonamik va Mikrosirkulyator Himoya: O'pka kapillyarlari o'ziga xos mexanik va biokimyoviy "filtr" vazifasini bajaradi. U periferik qon tomirlarida hosil bo'lgan mayda quyqalar (mikrotromblar), yog' tomchilari va gaz pufakchalarini katta qon aylanish doirasiga (ayniqsa, bosh miya va yurak tomirlariga) o'tishini to'sib qoladi va o'zining yuqori fibrinolitik aktivligi evaziga ularni eritib yuboradi. Shuningdek, yurak qorinchalarining sistolik hajmini muvozanatlashda qon deposi vazifasini o'taydi. Immunologik va To'siq (Barrier) Funksiyasi: O'pka to'qimasi tashqi muhit antigenlari va patogenlari bilan bevosita aloqada bo'ladi. Alveolalardagi surfaktant tizimi, mahalliy alveolyar makrofaglar va immunoglobulinlar (IgA) nafaqat nafas yo'llarini, balki butun organizmni umumiy intoksikatsiya va infeksiyalardan himoya qiluvchi kuchli immunologik qalqondir. Xulosa qilib aytganda, o'pkaning norespirator funksiyalarini fiziologik nuqtayi nazardan o'rganish, nafaqat pulmonologiya, balki kardiologiya, nefrologiya, gematologiya va intensiv terapiya (reanimatsiya) sohalaridagi ko'plab patologik jarayonlarning (masalan, respirator distress sindrom, kardiogen shok, arterial gipertenziya, tromboemboliya) kelib chiqish mexanizmlarini to'g'ri tushunish va yangicha davolash usullarini ishlab chiqish uchun fundamental asos bo'lib xizmat qiladi

Maqsadi: O'pkaning nafas olishga aloqador bo'lmagan ko'p funksiyali fiziologik faoliyatini zamonaviy fundamental fiziologiya, biokimyoy, immunologiya va patofiziologiya fanlarining so'nggi yutuqlari hamda eksperimental ma'lumotlari asosida eng kengaytirilgan shaklda, har tomonlama va tizimli ravishda tadqiq hamda tahlil qilishdan iboratdir. Ushbu maqsad doirasida o'pka tomirlari endoteliysining biokimyoviy faolligini, xususan, angiotensin-aylantiruvchi ferment sintezi orqali renin-angiotensin-aldosteron tizimidagi va tizimli arterial qon bosimi regulyatsiyasidagi ishtirokini molekulyar darajada ochib berish ko'zda tutilgan. Shu bilan birga, organizmning periferik a'zo va to'qimalaridan keladigan qon tarkibidagi serotonin, bradykinin, prostaglandinlar, noradrenalin va gistamin kabi biologik faol moddalarni o'pka mikrosirkulyator o'zanida selektiv ravishda inaktivatsiya qilish, transformatsiya qilish yoki ehtiyojga ko'ra qaytadan sintezlab qon oqimiga chiqarish xususiyatlarining gumoral regulyatsiyadagi o'rni fiziologik jihatdan dalillanadi. Tadqiqotda kichik qon aylanish doirasidagi murakkab gemonamik jarayonlar, o'pkaning aylanib yuruvchi qon hajmini o'zida saqlash mexanizmi hamda yurak qorinchalari otib beradigan qon hajmlarini dinamik muvozanatlashdagi roli aniqlanadi. O'pka kapillyarlari tarmog'ining periferiyada

hosil bo'lgan mikrotromblar, fibrin quyqalari va yog' emboliyalarini katta qon aylanish doirasiga o'tib ketishini to'sib qolishi hamda o'pka to'qimasining yuqori mahalliy fibrinolitik faolligi hisobiga ularni eritib yuborish mexanizmlari yoritiladi. Tashqi muhit patogenlari bilan doimiy aloqada bo'lgan o'pka to'qimasining mahalliy immunologik qalqonini, ya'ni alveolalardagi surfaktant tizimini, fagotsitar faollikka ega alveolyar makrofaglarni hamda B-limfotsitlar tomonidan sintezlanadigan spetsifik sekretor immunoglobulin A va boshqa antitelolarning organizm umumiy immunologik reaktivligini ta'minlashdagi funksional ahamiyati baholanadi. O'pkaning volatile kislotalar va metabolitlarni ekskresiya qilish orqali qonning bufer tizimlari bilan birgalikda kislota-ishqor muvozanatini saqlashdagi dinamik ishtiroki hamda nafas chiqarish jarayonida issiqlik ajratish va suv bug'latish orqali tana haroratini boshqarishdagi fizik-fiziologik mexanizmlari ko'rsatiladi. O'pkaning ushbu norespirator funksiyalarining birlamchi yoki ikkilamchi buzilishlari nafaqat nafas yetishmovchiligiga, balki butun organizm miqyosidagi og'ir tizimli patologik jarayonlarning, jumladan arterial gipertenziya, o'pka arteriyasi tromboemboliyasi, o'tkir respirator distress sindromi va tizimli immunodisbalanslarning kelib chiqishiga sabab bo'lishini fundamental darajada isbotlash hamda zamonaviy pulmonologiya, kardiologiya, gematologiya va intensiv terapiya sohalarida patogenetik jihatdan asoslangan yangicha davolash strategiyalarini ishlab chiqish uchun tizimli nazariy poydevor yaratish ushbu tadqiqotning yakuniy maqsadi hisoblanadi.

Material va usullar: Tadqiqot obyekti sifatida o'pkaning nafas olishga aloqador bo'lmagan (norespirator) murakkab va ko'p funksiyali fiziologik mexanizmlari, gomeostatik ko'rsatkichlari, endotelial faolligi hamda ularning tizimli patologiyalar bilan o'zaro bog'liqligini ko'rsatuvchi fundamental va klinik-eksperimental ma'lumotlar majmuasi olindi. Izlanish jarayonida muammoning mohiyatini to'liq ochib berish maqsadida tizimli tahlil, qiyosiy-fiziologik baholash, retrospektiv kontent-tahlil, induksiya va deduksiya, umumlashtirish hamda nazariy-funksional modellashtirish usullaridan kompleks ravishda foydalanildi. O'pka to'qimasi va tomirlari endoteliysining metabolik-endokrin faolligi, xususan, angiotensin-aylantiruvchi ferment (AAF) ekspressiyasi va uning renin-angiotensin-aldosteron tizimidagi (RAAT) o'rni, qon bosimi hamda suv-tuz almashinuvini idora etish mexanizmlari bo'yicha xalqaro va mahalliy ilmiy ma'lumotlar bazalaridagi (PubMed, Medline, Scopus, Google Scholar, Web of Science, Cochrane Library) so'nggi o'n yillikka oid fundamental ilmiy maqolalar, monografiyalar, dissertatsiyalar va nufuzli ilmiy jurnallardagi sharhlar tizimli ravishda skrining qilindi. O'pka mikrosirkulyator o'zanida serotonin, bradykinin, noradrenalin, gistamin hamda E va F guruhidagi prostaglandinlar kabi biologik faol moddalarning inaktivatsiyasi, transformatsiyasi hamda selektiv eliminatsiyasiga

doir biokimyoviy va fiziologik ko'rsatkichlar atroflicha o'rganilib, umumiy qonuniyatlar shakllantirildi. Kichik qon aylanish doirasining gemonamik ko'rsatkichlari, ya'ni aylanib yuruvchi qon hajmining dinamik o'zgarishlari, o'pkaning qonni deponiyalash hajmi va uning o'ng hamda chap qorinchalar sistolik otib berish hajmini muvozanatlashdagi kompensatorlik xususiyatlari matematik-fiziologik modellash tirish prinsiplari orqali qayta tahlil etildi. O'pka kapillyarlari tarmog'ining mikrotromblar, fibrin quyqalari, yog' tomchilari va chet jism zarrachalarini ushlab qoluvchi mexanik-biokimyoviy filtrlik xususiyati hamda o'pka to'qimasining mahalliy gomeostazda antikoagulyant (geparin sintezi) va yuqori fibrinolitik faolligini belgilovchi fermentativ tizimlari qiyosiy o'rganildi. Immunologik jihatdan, tashqi muhit patogenlari va aeroantigenlariga qarshi o'pkaning mahalliy himoya omillari, ya'ni alveolalar gomeostazini ta'minlovchi surfaktant kompleksi, yuqori fagotsitar faollikka ega alveolyar makrofaglar, to'qima mastotsitlari hamda mahalliy plazmatik hujayralar tomonidan sintezlanadigan spetsifik sekretor immunoglobulin A (sIgA) miqdori va dinamikasi bo'yicha to'plangan ma'lumotlar umumlashtirildi. Shuningdek, o'pkaning volatile (uchuvchan) kislotali metabolitlarni ekskresiya qilish orqali qonning bufer tizimlari bilan birgalikda kislota-ishqor muvozanatini (pH ko'rsatkichini) dinamik boshqarishi hamda perspiratsiya jarayonida issiqlik ajratish orqali organizm termoregulyatsiyasidagi ishtiroki fizik-kimyoviy va fiziologik qonuniyatlar doirasida baholandi. O'pkaning ushbu norespirator funksiyalarining birlamchi yoki ikkilamchi buzilishlari natijasida yuzaga keladigan essensial va simptomatik arterial gipertenziya, o'pka arteriyasi tromboemboliyasi (OATE), o'pkaning o'tkir respirator distress sindromi (ORDS), kardiogen va endotoksik shok hamda tizimli immunodisbalanslar kabi og'ir klinik-patofiziologik holatlarning patogenetik zanjirlari tizimli ravishda tahlil qilinib, ularning klinik va amaliy tibbiyot uchun nazariy asoslari mukammal shaklda ishlab chiqildi.

Tadqiqot natijalari: O'pkaning nafas olishga aloqador bo'lmagan (norespirator) fiziologik funksiyalarini tizimli tahlil qilish natijasida ushbu a'zoning organizm umumiy gomeostazini, gumoral muvozanatini va immun-himoya tizimini boshqaruvchi markaziy polifunksional organ ekanligi aniqlandi va quyidagi fundamental ma'lumotlar tizimlashtirildi. Metabolik va endokrin funksiyalarni baholash jarayonida o'pka mikrosirkulyator o'zani tomirlari endoteliysining gomeostatik faolligi yuqori darajada ekanligi isbotlandi. Xususan, o'pka endoteliysida joylashgan angiotensin-aylantiruvchi ferment (AAF) organizmdagi renin-angiotensin-aldosteron tizimining eng faol katalizatori bo'lib, u angiotensin I ni kuchli vazokonstriktor xususiyatiga ega bo'lgan angiotensin II ga aylantirishi, shu bilan birga tizimli tomirlar tonusini pasaytiruvchi bradykininni parchalashi (inaktivatsiya qilishi) aniqlandi. Bu mexanizm o'pkaning tizimli arterial

qon bosimini va buyraklardagi suv-tuz almashinuvi homeostazini boshqarishda bevosita ishtirok etishini ko'rsatadi. Bundan tashqari, o'pka to'qimasi periferiyadan kelayotgan venoz qon tarkibidagi serotoninning 90-95% qismini, prostaglandinlar (E va F guruhlari) hamda noradrenalinning salmoqli qismini bir marta o'tishda selektiv ravishda ushlab qolishi va parchalashi dalillandi, bu esa maqsadli a'zolari biologik faol moddalarning ortiqcha miqdoridan himoya qiluvchi gumoral "tozalagich" (klining) mexanizmidir. Gemonamik va deponiyalash funksiyalari tahlil qilinganda, o'pka tomirlarining yuqori darajada cho'ziluvchanligi va past qarshilikka ega ekanligi tufayli u o'zida aylanib yuruvchi umumiy qon hajmining qariyb 10-12% qismini saqlashi va tana holati o'zgarganda, jismoniy yuklamalarda yoki o'tkir qon yo'qotishlarda ushbu qonni umumiy oqimga safarbar etishi aniqlandi. Bu xususiyat yurakning o'ng va chap qorinchalari otib beradigan qon hajmini dinamik ravishda muvozanatlashga xizmat qiladi. O'pka tomirlari tarmog'ining mikrosirkulyator filtrlik xususiyati o'rganilganda, o'pka kapillyarlari periferik tomirlardan kelayotgan mayda fibrin quyqalari, mikrotromblar, yog' tomchilari va o'lgan hujayra qoldiqlarini mexanik ravishda ushlab qolishi va o'pka to'qimasida yuqori konsentratsiyada bo'lgan to'qima semiz hujayralari (mastotsitlar) tomonidan sintezlanadigan geparin hamda mahalliy fibrinolitik fermentlar (plazminogen aktivatorlari) hisobiga ularni to'liq lizis qilishi (eritib yuborishi) ko'rsatildi. Bu mexanizm mikrotromblarning katta qon aylanish doirasiga o'tib, bosh miya va yurak toj tomirlarida emboliya (insult va infarkt) hosil qilishining oldini oladi. Immun-himoya va barier funksiyalari bo'yicha olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, o'pka to'qimasi aeroantigenlar va patogenlarga qarshi ko'p bosqichli mudofaani ta'minlaydi. Alveolalar yuzasini qoplab turuvchi surfaktant tizimi nafaqat alveolalar kollapsining oldini oladi, balki yot zarrachalarni opsonizatsiya qilib, ularni alveolyar makrofaglar tomonidan oson fagotsitoz qilinishiga sharoit yaratadi. Alveolyar makrofaglar va nospetsifik gumoral omillar (lizotsim, interferon, laktoferrin) bilan bir qatorda, o'pka limfoid to'qimasida sintezlanadigan sekretor immunoglobulin A (sIgA) nafas yo'llari shilliq qavatida patogenlarning fiksatsiyasini to'sib, kuchli barier vazifasini o'taydi. Shuningdek, o'pkaning uchuvchan kislotali metabolitlarni va karbonat angidridni chiqarish orqali qonning bufer tizimlari bilan birgalikda kislota-ishqor muvozanatini (pH barqarorligini) dinamik boshqarishi hamda ekshalatsiya jarayonida suv bug'latish (perspiratsiya) orqali tana harorati regulyatsiyasida (termoregulyatsiyada) ishtirok etishi tasdiqlandi. Xulosa qilib aytganda, tadqiqot natijalari o'pkaning norespirator funksiyalarining buzilishi nafaqat nafas tizimi patologiyalariga, balki essensial arterial gipertenziya, o'pka arteriyasi tromboemboliyasi (OATE), o'tkir respirator distress sindromi (ORDS),

disproteinemiya va tizimli immunodisbalanslar kabi murakkab patofiziologik jarayonlarning rivojlanishiga bevosita sabab bo'lishini ko'rsatdi.

XULOSA

O'pkaning nafas olishga aloqador bo'lmagan (norespirator) ko'p funksiyali fiziologik faoliyatini fundamental va klinik-fiziologik jihatdan tizimli o'rganish natijasida ushbu a'zoning nafaqat gazlar almashinuvini ta'minlovchi respirator organ, balki organizmning gomeostatik, metabolik, endokrin, gemonamik va immunologik barqarorligini boshqaruvchi strategik polifunksional tizim ekanligi haqidagi xulosaga kelindi. O'pka butun organizmdan kelayotgan umumiy venoz qon oqimini to'liq o'zi orqali o'tkazuvchi yagona a'zo bo'lganligi sababli, uning mikrosirkulyator o'zani va endoteliysi o'ziga xos universal biokimyoviy hamda mexanik regulyator vazifasini o'taydi. O'pka tomirlari endoteliysida joylashgan angiotensin-aylantiruvchi fermentning (AAF) yuqori faolligi aniqlanib, uning angiotensin I ni kuchli vazokonstriktor angiotensin II ga aylantirishi hamda bradykininni parchalashi orqali renin-angiotensin-aldosteron tizimining markaziy bo'g'ini sifatida tizimli arterial qon bosimini va buyraklardagi gidroelektron gomeostazni boshqarishi to'liq subutsizlantirildi. Shuningdek, o'pka to'qimasining klining (tozalash) xususiyati tufayli qon tarkibidagi serotonin, noradrenalin va turli guruh prostaglandinlar kabi biologik faol moddalarni selektiv ravishda inaktivatsiya qilishi yoki parchalashi organizmni ushbu mediatorlarning periferik a'zolarga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi ortiqcha konsentratsiyalaridan himoya qilishi isbotlandi. Gemonamik jihatdan, o'pka o'zining yuqori sig'imli va past qarshilikli tomirlar arxitektonikasi evaziga aylanib yuruvchi umumiy qon hajmining 10-12% qismini o'zida saqlovchi kuchli qon deposi bo'lib xizmat qiladi hamda yurakning o'ng va chap qorinchalari orasidagi sistolik otib berish hajmini dinamik ravishda muvozanatlab turadi. O'pka kapillyarlarining mexanik va biokimyoviy filtrlik funksiyasi periferiyadan kelayotgan mikrotromblar, fibrin quyqalari va yog' emboliyalarini katta qon aylanish doirasiga, ayniqsa bosh miya va yurak toj tomirlariga o'tib ketishini to'sib qoladi va o'pka to'qimasining yuqori antikoagulyant hamda mahalliy fibrinolitik fermentativ tizimlari (geparin va plazminogen aktivatorlari) hisobiga ularni to'liq eritib yuboradi. Immunologik nuqtayi nazardan, alveolalar butunligini va elastikligini ta'minlovchi surfaktant kompleksi, yuqori fagotsitar faollikka ega alveolyar makrofaglar va mahalliy plazmatik hujayralar tomonidan sintezlanadigan sekretor immunoglobulin A (sIgA) tashqi muhitdan kiruvchi aeroantigenlar va patogenlarga qarshi mustahkam ko'p bosqichli barier yaratadi. Bundan tashqari, o'pkaning volatile kislotali metabolitlarni ekskresiya qilish orqali kislota-ishqor muvozanatini (pH barqarorligini) hamda perspiratsiya yordamida organizm termoregulyatsiyasini ta'minlashdagi ishtiroki tasdiqlandi. Yakuniy xulosa sifatida qayd etish lozimki,

o'pkaning norespirator funksiyalarining birlamchi yoki ikkilamchi buzilishlari nafaqat mahalliy nafas yetishmovchiligiga, balki essensial arterial gipertenziya, o'pka arteriyasi tromboemboliyasi (OATE), o'tkir respirator distress sindromi (ORDS), disproteinemiya va tizimli immunodisbalanslar kabi butun tana miqyosidagi og'ir va murakkab klinik-patofiziologik holatlarning rivojlanishiga bevosita poydevor bo'ladi. Ushbu fundamental ma'lumotlar va qonuniyatlar zamonaviy pulmonologiya, kardiologiya, gematologiya va intensiv terapiya (reanimatologiya) sohalarida kasalliklarni barvaqt diagnostika qilish mezonlarini mukammallashtirish hamda patogenetik jihatdan chuqur asoslangan yangi samarali klinik-davolash strategiyalarini ishlab chiqishda o'ta muhim fundamental va nazariy poydevor bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Almatov K.T., Allamuratov SH.I. Odam va hayvonlar fiziologiyasi. Toshkent, "Universitet", 2011. – 412 b.
2. Qodirov E.Q. Odam fiziologiyasi (tibbiyot oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik). Toshkent, "Ibn Sino", 1996. – 380 b.
3. Asqarov X.A., Aminov B.A. Normal fiziologiya (tibbiyot institutlari uchun darslik). Toshkent, "Yangi asr avlodi", 2008. – 450 b.
4. Rasulev SH.R. Kichik qon aylanish doirasi va o'pka fiziologiyasi. Toshkent, "Meditsina", 2004. – 185 b.
5. Inomov J.N., Soliyev A.A. Odam fiziologiyasi va gomeostaz asoslari. Farg'ona, "Farg'ona", 2015. – 290 b.
6. To'raqulov Yo.X. Biokimyo va mikrosirkulyatsiya prinsiplari. Toshkent, "O'zbekiston", 1999. – 320 b.
7. G'ofurov A.G', Axmedov M.A. Klinik fiziologiya va pulmonologiya asoslari. Toshkent, "Abu Ali ibn Sino", 2002. – 240 b.
8. Bobojonov S.N. Ichki muhit gomeostazi va qon tizimi fiziologiyasi. Samarqand, "Zarafshon", 2018. – 210 b.
9. Xoliqov B.H., Qurbonov SH.K. Odam to'qimalari fiziologiyasi va metabolizm. Toshkent, "Ilm-ziyo", 2010. – 335 b.
10. Ma'rupov R.M., Tursunov S.T. Normal va patologik fiziologiya mezonlari. Toshkent, "Tafakkur", 2014. – 400 b.