

Boyqobilov Soatmurod Shuxrat o'g'li

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti, Morfologik fanlar kafedrası o'qituvchisi

E-mail: soatmurad_boyqobilov@tues.uz

ORCID: 0009-0007-8029-8984

Yo'ldosheva Iroda Yo'lchiyevna

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti talabasi

E-mail: yuldashivairoda1@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu keng qamrovli loyiha ishida inson nafas olish tizimining markaziy organi - o'pkaning (*pulmones*) makroskopik, mikroskopik va segmentar anatomiyasi hamda uning murakkab fiziologik mexanizmlari ilmiy tahlil qilingan. Tadqiqotda o'pka bo'laklarining topografiyasi, plevra bo'shlig'ining gemodinamik ahamiyati, bronxial daraxtning gistologik qatlamlari va alveolyar-kapillyar diffuziya jarayonlari batafsil yoritilgan. Shuningdek, nafas olishning nerv-gumoral boshqarilishi, o'pkaning norespirator funksiyalari va spirometrik ko'rsatkichlarning diagnostik ahamiyati zamonaviy tibbiyot standartlari asosida muhokama qilingan.

Kalit so'zlar: pulmones, plevra sinuslari, bronxo-pulmonal segmentlar, atsinus, pnevmotsitlar, surfaktant, diffuziya, oksihemoglobin, spirometriya, gomeostaz.

Kirish

Nafas olish - bu organizmning tashqi muhit bilan gaz almashinuvini ta'minlaydigan, hayot uchun zarur bo'lgan eng fundamental biologik jarayondir. Inson organizmi kislorodsiz atigi bir necha daqiqa yashay oladi, bu esa o'pkaning hayotiy ahamiyatini belgilaydi. O'pka nafaqat kislorodni qabul qilish, balki hujayra metabolizmi natijasida hosil bo'lgan zaharli karbonat angidridni chiqarib tashlash orqali organizmning ichki muhiti barqarorligini (gomeostazni) saqlaydi.

Anatomik nuqtai nazardan, o'pka o'ziga xos g'ovaksimon tuzilishga ega bo'lib, u ko'krak qafasining katta qismini egallaydi. Uning murakkab tuzilishi - bronxial daraxtdan tortib mikroskopik alveolalargacha - gazlar almashinuvini yuzasini maksimal darajada oshirishga moslashgan. Fiziologik jihatdan esa, o'pka nafaqat respirator a'zo, balki qon deposi, termoregulyatsiya markazi va qonning kislota-ishqor muvozanatini (pH) tartibga soluvchi asosiy mexanizmdir.

Hozirgi zamon tibbiyotida o'pka patologiyalarining (pnevmoniya, KO'V, bronxial astma, o'pka saratoni) ko'payishi ushbu a'zoning anatomik va fiziologik rezervlarini chuqur o'rganishni taqozo etadi. Ayniqsa, o'pkaning segmentar tuzilishini bilish torakal jarrohlikda patologik o'choqlarni aniq lokalizatsiya qilish va asoratlarsiz

operatsiya o'tkazish imkonini beradi. Mazkur loyiha ishi o'pkaning barcha strukturaviy va funksional jihatlarini zamonaviy morfologik fanlar nuqtai nazaridan yoritishga qaratilgan.

I. O'pkaning Makroskopik Anatomiyasi va Topografiyasi

O'pka - juft a'zo bo'lib, ko'krak bo'shlig'ining o'ng va chap qismlarida joylashgan. Ular mediastinum (ko'ks oralig'i) orqali ajralib turadi.

1.1. O'pkaning yuzalari va chekkalari

Har bir o'pkada uchta yuza va uchta chekka farqlanadi:

1. **Facies costalis (Qovurg'a yuzasi):** Eng keng va qavariq yuza bo'lib, qovurg'alarning ichki yuzasiga taqalib turadi. U o'pka hajmining asosiy qismini tashkil etadi.
2. **Facies diaphragmatica (Diafragma yuzasi):** Pastga qaragan botiq yuza bo'lib, diafragma gumbaziga mos tushadi. O'ng tomonda jigar tufayli bu yuza yuqoriroq joylashgan.
3. **Facies medialis (Medial yuza):** Ichki tomonga qaragan bo'lib, o'z navbatida pars vertebralis (umurtqa qismi) va pars mediastinalis (ko'ks oralig'i qismi)ga bo'linadi. Bu yuzada o'pka darvozasi (*hilum pulmonis*) joylashgan.

1.2. O'pka bo'laklari va ildizi

- **O'ng o'pka (*Pulmo dexter*):** Massasi o'rtacha 650-700 g. U qiyshiq egat (*fissura obliqua*) va ko'ndalang egat (*fissura horizontalis*) orqali **3 ta bo'lakka** bo'linadi: yuqori bo'lak (*lobus superior*), o'rta bo'lak (*lobus medius*) va pastki bo'lak (*lobus inferior*).
- **Chap o'pka (*Pulmo sinister*):** Massasi 550-600 g. U faqat bitta qiyshiq egat (*fissura obliqua*) orqali **2 ta bo'lakka** bo'linadi: yuqori bo'lak (*lobus superior*) va pastki bo'lak (*lobus inferior*).

O'pka ildizi (*radix pulmonis*) - bu darvoza orqali o'tuvchi bronx, arteriya, venalar va nervlar yig'indisidir. O'ng o'pkada bronx yuqorida (B-A-V tartibida), chap o'pkada esa arteriya yuqorida (A-B-V tartibida) joylashadi.

II. O'pkaning Segmentar Tuzilishi

Segment - bu o'pka bo'lagining asosi uchiga qaragan piramidasimon qismi bo'lib, u o'zining segmentar bronxi va arteriyasiga ega. Segmentlar bir-biridan biriktiruvchi to'qima bilan ajralgan.

2.1. O'ng o'pka segmentlari (10 ta):

1. **S1 (Segmentum apicale):** Yuqori bo'lak cho'qqisida, o'mrov suyagi sohasida joylashgan.
2. **S2 (Segmentum posterius):** Yuqori bo'lakning orqa qismi, II-IV qovurg'alarining orqa yuzasiga mos keladi.
3. **S3 (Segmentum anterius):** Yuqori bo'lakning oldingi qismi, II-IV qovurg'alarining oldingi yuzasiga mos keladi.
4. **S4 (Segmentum laterale):** O'rta bo'lakning tashqi (lateral) qismi.
5. **S5 (Segmentum mediale):** O'rta bo'lakning ichki (medial) qismi.
6. **S6 (Segmentum superius):** Pastki bo'lakning eng yuqori qismi, ko'pincha pnevmoniya o'choqlari shu yerda joylashadi.
7. **S7 (Segmentum basale mediale):** Pastki bo'lakning ichki asosi, yurakka yaqin turadi.
8. **S8 (Segmentum basale anterius):** Pastki bo'lakning oldingi asosi.
9. **S9 (Segmentum basale laterale):** Pastki bo'lakning yon asosi.
10. **S10 (Segmentum basale posterius):** Pastki bo'lakning orqa asosi, umurtqa pog'onasiga yaqin.

2.2. Chap o'pka segmentlari (9-10 ta):

Chap o'pkada o'ziga xoslik shundaki, S1 va S2 ko'pincha bitta umumiy segmentni hosil qiladi (*S1+2 Segmentum apicoposterius*). Shuningdek, yuqori bo'lakning pastki qismida o'rta bo'lakka analogik bo'lgan "tilchasimon" segmentlar (S4 va S5 lingulare) mavjud.

III. Plevra va Plevra Bo'shlig'ining Anatomiyasi

Plevra - o'pkani o'rab turuvchi seroz parda bo'lib, u nafas olish jarayonida o'pkaning ishqalanishsiz kengayishini ta'minlaydi.

1. **Pleura visceralis (O'pka plevrasi):** O'pka parenximasi bilan mustahkam birikib ketgan. U bo'laklararo egatmoqlarning ichiga ham kiradi.
2. **Pleura parietalis (Devoryon plevra):** Ko'krak qafasining ichki devorini qoplaydi va joylashishiga ko'ra qovurg'a plevrasi, diafragma plevrasi va mediastinal plevraga bo'linadi.

Plevra bo'shlig'i (*cavitas pleuralis*) - bu ikki varoq orasidagi tor bo'shliq bo'lib, u seroz suyuqlik ($1-2 \text{ ml}$) bilan to'la. Bo'shliqdagi **manfiy bosim** (atmosfera bosimidan past) o'pkaning doimo ochiq (kengaygan) holatda bo'lishini ta'minlaydi. Plevra sinuslari - bu plevra varoqlarining biridan ikkinchisiga o'tish joylaridagi kengliklardir. Eng chuqur sinus - *recessus costodiaphragmaticus* bo'lib, suyuqlik yig'ilishi (ekssudat) birinchi bo'lib aynan shu yerda aniqlanadi.

IV. Mikroskopik Tuzilish: Bronxial Daraxt va Atsinus

O'pka to'qimasi morfologik jihatdan havo yo'llari va respirator bo'limga bo'linadi.

4.1. Bronxial daraxt (Arbor bronchialis)

Traxeya bifturkatsiyasidan boshlab havo yo'llari quyidagicha tarmoqlanadi:

- Asosiy bronxlar -> Bo'lak bronxlari -> Segmentar bronxlar -> Subsegmentar bronxlar -> Terminal bronxiolalar.

Bronxlarning devori kıkırdak (tog'ay) halqalaridan iborat bo'lsa, bronxiolalarda kıkırdak yo'qoladi va uning o'rnini silliq mushak to'qimasi egallaydi. Bu mushaklar nafas yo'llari qarshiligini (bronxospazm) boshqaradi.

4.2. O'pka Atsinusi

Atsinus - o'pkaning mikroskopik funksional birligidir. U respirator bronxiolalar va ulardan chiquvchi alveolalardan iborat.

- **Alveolalar:** Inson o'pkasida 300 milliondan ortiq alveola bor. Ularning umumiy yuzasi kattalarda 100-120 kvadrat metrni tashkil etadi.
- **Pnevmonsitlar:** Alveola devori bir qavatli epiteliy bilan qoplangan. I-tip pnevmotsitlar gaz almashinuvini bajarsa, II-tip pnevmotsitlar **Surfaktant** ishlab chiqaradi. Surfaktant alveolalarning ichki tarangligini kamaytiradi va nafas chiqarilganda ularning bir-biriga yopishib qolishini (atelektaz) oldini oladi.

V. O'pka Fiziologiyasi: Gazlar Almashinuvi

5.1. Nafas olish mexanikasi

Nafas olish (inspiratsiya) - bu mushaklarning faol ishidir. Diafragma va tashqi qovurg'alararo mushaklar qisqarganda ko'krak qafasi hajmi ortadi, natijada plevra bo'shlig'idagi bosim yanada pasayadi va atmosfera havosi o'pkaga "so'riladi". Nafas chiqarish (ekspiratsiya) esa tinch holatda mushaklarning bo'shashishi va o'pka to'qimasining elastikligi hisobiga passiv tarzda yuz beradi.

5.2. Gazlar diffuziyasi

Gaz almashinuvi alveolyar-kapillyar membrana orqali sodir bo'ladi. Bu membrana alveola epiteliysi, bazal membrana va kapillyar endoteliysidan iborat (qalinligi atigi 0.5 mikron).

- **Kislorod diffuziyasi:** Alveoladagi kislorodning qisman bosimi (104 mmHg) venoz qondagiga (40 mmHg) qaraganda yuqori, shuning uchun O_2 qonga o'tadi.
- **Karbonat angidrid diffuziyasi:** Qondagi CO_2 bosimi (46 mmHg) alveoladagidan (40 mmHg) yuqori bo'lgani uchun u tashqariga chiqadi.

VI. Gazlarning Qonda Tashilishi va Metabolizm

Kislorod qonda ikki xil shaklda tashiladi:

1. **Gemoglobin bilan bog'langan (98-99%):** Kislorod eritrotsitlar ichidagi gemoglobin bilan birikib, oksihemoglobin hosil qiladi. Bir gramm gemoglobin 1.34 ml kislorodni tashiydi.
2. **Erimish holatida (1-2%):** Plazmada erigan holda.
Karbonat angidrid esa uch xil usulda tashiladi:
 - Bikarbonat ionlari (HCO_3^-) shaklida (70%).
 - Gemoglobin bilan birikib (karbohemoglobin) (23%).
 - Plazmada erigan holda (7%).

VII. Spirometriya va Funktsional Sig'irlar

O'pkaning funktsional holatini baholash klinik diagnostikada muhim o'rin tutadi.

1. **Nafas Hajmi (TV):** Tinch holatda olinadigan havo - o'rtacha 500 ml .
2. **Rezerv Nafas Olish Hajmi (IRV):** Tinch nafas olishdan keyin yana qo'shimcha olinadigan maksimal havo - $2000-3000 \text{ ml}$.
3. **Rezerv Nafas Chiqarish Hajmi (ERV):** Tinch nafas chiqarishdan keyin yana qo'shimcha chiqariladigan havo - $1000-1500 \text{ ml}$.
4. **Qoldiq Havo Hajmi (RV):** Maksimal nafas chiqarilgandan keyin ham o'pkada qoladigan havo - 1200 ml . Bu havo alveolalarning yopishib qolmasligini ta'minlaydi.
5. **O'pkaning Hayotiy Sig'imi (VC):** $\text{TV} + \text{IRV} + \text{ERV} \approx 3500-5000 \text{ ml}$.

VIII. Nafas Olishning Nerv va Gumoral Boshqarilishi

Nafas olish jarayoni avtomatik tarzda markaziy nerv tizimi tomonidan boshqariladi.

- **Nafas markazi:** Uzunchoq miya va varoliy ko'prigida joylashgan. U nafas olish va chiqarish fazalarini ritmik ravishda almashtirib turadi.
- **Gumoral boshqaruv:** Qonda karbonat angidrid (CO_2) miqdori va vodorod ionlari (H^+) konsentratsiyasi ortishi nafas markazini qo'zg'atadi. Bu esa nafasning tezlashishiga (taxipnoe) olib keladi.
- **Xemoretseptorlar:** Aorta ravog'i va uyqu arteriyasidagi maxsus retseptorlar qon kimyoviy tarkibini doimiy nazorat qiladi.

IX. Muhokama va Klinik-Jarrohlik Ahamiyati

Ushbu masalaning mohiyatiga nazar tashlasak, vizual kontent va matn uyg'unligi zamonaviy kommunikatsiyada hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini ko'ramiz. Rasmlar nafaqat estetik zavq beradi, balki axborotni tezkor yetkazish vositasi bo'lib ham xizmat qiladi. Biroq, til to'sig'i ko'p hollarda ushbu ma'lumotlarning to'liq anglanishiga xalaqit berishi mumkin. Shu sababli, vizual elementlardagi yozuvlarni o'zbek tiliga moslashtirish - bu shunchaki tarjima emas, balki madaniy va lingvistik

kontekstni to'g'ri yetkazish demakdir. Tizimli tahlillar shuni ko'rsatadiki, ona tilidagi vizual ma'lumotlar foydalanuvchi tomonidan 40% tezroq qabul qilinadi va xotirada uzoqroq saqlanib qoladi.

Bundan tashqari, grafik dizayn va sun'iy intellekt texnologiyalarining o'zaro integratsiyasi bugungi kunda har qanday murakkablikdagi tasvirlarni mahalliyashtirish imkonini beradi. Bu jarayonda ranglar palitrasidan tortib, shriftlar tipografiyasigacha e'tibor qaratish lozim, chunki har bir detal umumiy ma'no yukini ko'taradi. O'zbek tilidagi yozuvlarning rasm tarkibiga tabiiy ravishda singib ketishi foydalanuvchida ishonch va qulaylik hissini uyg'otadi. Yakuniy xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, sifatli vizualizatsiya va aniq til birlashishi orqali biz axborotni uzatish samaradorligini maksimal darajaga ko'tara olamiz. Ushbu yondashuv ham ta'limda, ham biznes sohasida yangi imkoniyatlar eshigini ochadi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, o'pka - inson organizmining tashqi muhit bilan uzviy aloqasini ta'minlovchi va hayotiy muhim gazlar almashinuvini amalga oshiruvchi murakkab biologik filtrdir. Ushbu loyiha ishi davomida o'pkaning anatomik tuzilishi, bronxial shoxlanish tizimi va alveolyar-kapillyar membrananing o'ziga xos xususiyatlari uning funksional samaradorligini maksimal darajaga ko'tarishga moslashganligi ilmiy asoslab berildi. O'pkaning segmentar tuzilishini chuqur o'rganish nafaqat nazariy morfologiya, balki amaliy torakal jarrohlikda patologik o'choqlarni aniq lokalizatsiya qilish va organni saqlab qoluvchi operatsiyalarni muvaffaqiyatli o'tkazish uchun fundamental zamin yaratadi.

Shuningdek, o'pka fiziologiyasi, xususan, surfaktant tizimi va nafas olishning nerv-gumoral regulyatsiyasi organizmning kislota-ishqor muvozanatini saqlashda va gomeostaz barqarorligini ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Plevra bo'shlig'idagi manfiy bosim va o'pka hajmlarining (spirometriya) dinamik o'zgarishlarini tahlil qilish, zamonaviy tibbiyotda nafas yetishmovchiligi kasalliklarini barvaqt tashxislash imkonini beradi. Kelajakda morfologik bilimlarning klinik amaliyot bilan integratsiyalashuvi respirator kasalliklarni davolashning yangi, yuqori texnologik usullarini ishlab chiqishga xizmat qiladi. Olingan natijalar o'pka salomatligini saqlash nafaqat nafas olish tizimi, balki butun organizmning uzoq umr ko'rishi va hayot sifati uchun birlamchi omil ekanligini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. **Standring S.** *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 42nd Edition. London: Elsevier Health Sciences; 2021.
2. **Ahmedov A.** *Odam anatomiyasi*. I va II jild. Toshkent: "O'zbekiston" nashriyoti; 2022.

3. **Guyton A.C., Hall J.E.** *Textbook of Medical Physiology*. 14th Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2020.
4. **West J.B., Luks A.M.** *West's Respiratory Physiology: The Essentials*. 11th Edition. Baltimore: Wolters Kluwer; 2021.
5. **Netter F.H.** *Atlas of Human Anatomy*. 7th Edition. Philadelphia: Elsevier; 2019.
6. **Zufarov K.A.** *Gistologiya*. Toshkent: "Ibn Sino" nashriyoti; 2015.
7. **StatPearls.** *Physiology, Lung*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
8. **Moore K.L., Dalley A.F., Agur A.M.R.** *Clinically Oriented Anatomy*. 8th Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018.
9. **Iskandarov T.I.** *Odam fiziologiyasi*. Toshkent: "Yangi asr avlodi"; 2018.
10. **Kamilov H.P., et al.** *Ichki kasalliklar propedevtikasi*. Toshkent: "Abu Ali ibn Sino"; 2021.
11. **Tortora G.J., Derrickson B.** *Principles of Anatomy and Physiology*. 15th Edition. New York: Wiley; 2017.
12. **American Thoracic Society.** *Standardization of Spirometry 2019 Update*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2019.
13. **Schuenke M., et al.** *THIEME Atlas of Anatomy: Internal Organs*. 3rd Edition. Stuttgart: Thieme Medical Publishers; 2020.
14. **Drake R., Vogl A.W., Mitchell A.M.M.** *Gray's Anatomy for Students*. 4th Edition. London: Elsevier; 2019.
15. **Hruban R.H., et al.** *Segmental Anatomy of the Lung*. Journal of Clinical Pathology. 2021;74(5).
16. **O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni Saqlash Vazirligi.** *Klinik protokollar to'plami: Pulmonologiya*. Toshkent; 2023.
17. **Scanlon V.C., Sanders T.** *Essentials of Anatomy and Physiology*. 8th Edition. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2019.
18. **Boron W.F., Boulpaep E.L.** *Medical Physiology*. 3rd Edition. Elsevier; 2017.
19. **Marieb E.N., Hoehn K.** *Human Anatomy & Physiology*. 11th Edition. Pearson; 2018.
20. **Ross M.H., Pawlina W.** *Histology: A Text and Atlas*. 8th Edition. Wolters Kluwer; 2019.
21. **Netter F.H.** *Atlas of Human Anatomy*. 7th Edition. Philadelphia: Elsevier; 2019.
22. **West J.B., Luks A.M.** *West's Respiratory Physiology: The Essentials*. 11th Edition. Baltimore: Wolters Kluwer; 2021.