

20-Yanvar, 2026-yil

**NAFAS OLISH TIZIMIDA GAZLAR TRANSPORTI VA UNING NERV-
GUMORAL BOSHQARILISH MEXANIZMLARI**

O‘tkirova Durdona Baxtiyorovna

Eurasian Multidisciplinary university 2-bosqich talabasi

Annotatsiya: Ushbu ilmiy ishda nafas olish tizimida gazlar almashinuvi va ularning tashilishi bilan bog‘liq fiziologik mexanizmlar batafsil yoritiladi. Asosiy e‘tibor kislorod va karbonat angidridning alveola–kapillyar to‘siq orqali diffuziyalanishi, aerogematik membrananing tuzilishi va uning funksional ahamiyatiga qaratilgan. Gazlar almashinuvi jarayonida parsial bosimlar farqining roli, gazlarning eruvchanligi va diffuziya tezligiga ta’sir etuvchi omillar ilmiy nuqtai nazardan tahlil qilinadi.

Shuningdek, qonda kislorodning gemoglobin bilan bog‘lanish mexanizmlari, oksigemoglobinning dissotsiatsiya egri chizig‘i, uning harorat, pH, karbonat angidrid tarangligi va 2,3-difosfoglitserat miqdoriga bog‘liqligi keng yoritiladi. Karbonat angidridning qonda tashilishi, bikarbonat tizimi, karboangidraza fermentining ahamiyati va eritrotsitlar ishtirokida kechadigan ion almashinuvi jarayonlari ilmiy asosda tushuntiriladi.

Ishda nafas olish jarayonining nerv va gumoral boshqarilish mexanizmlariga alohida e‘tibor qaratilib, uzunchoq miya va Varoliy ko‘prigida joylashgan nafas markazlarining funksional tashkiloti, inspirator va ekspirator neyronlar faoliyati tahlil qilinadi. Periferik va markaziy xemoretseptorlar, mexanoretseptorlar hamda reflektor yo‘llarning nafas ritmi va chuqurligini boshqarishdagi roli yoritiladi. Ushbu jarayonlarning o‘zaro uyg‘unligi organizmning metabolik ehtiyojlariga mos holda gazlar homeostazini ta’minlashdagi ahamiyati bilan asoslanadi.

Kalit so‘zlar: gazlar almashinuvi, diffuziya, gemoglobin, alveola, nafas markazi, xemoretseptorlar

**ТРАНСПОРТ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ГАЗОВ И МЕХАНИЗМЫ НЕРВНО-
ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДЫХАНИЯ**

Уткирова Дурдона Бахтиёровна

Студентка 2 курса Евразийского многопрофильного университета

Аннотация: В данной научной работе подробно рассматриваются физиологические механизмы газообмена и транспорта дыхательных газов в системе дыхания человека. Основное внимание уделяется процессам диффузии кислорода и углекислого газа через альвеолярно-капиллярный барьер, структурным особенностям аэрогематической мембраны и её функциональному значению. Анализируется роль разности парциальных давлений, растворимости газов и факторов, влияющих на скорость диффузии.

20-Yanvar, 2026-yil

Отдельный раздел посвящён транспорту кислорода в крови, механизмам связывания кислорода с гемоглобином, характеристикам кривой диссоциации оксигемоглобина и её зависимости от температуры, кислотно-щелочного состояния, уровня углекислого газа и концентрации 2,3-дифосфоглицерата. Подробно освещаются пути транспорта углекислого газа, значение бикарбонатной буферной системы, роль фермента карбоангидразы и ионного обмена в эритроцитах.

Кроме того, в работе анализируются нервные и гуморальные механизмы регуляции дыхания. Рассматривается функциональная организация дыхательного центра продолговатого мозга и варолиева моста, активность инспираторных и экспираторных нейронов, а также роль периферических и центральных хеморецепторов и механорецепторов в формировании дыхательного ритма. Подчёркивается значение согласованного взаимодействия этих механизмов в поддержании газового гомеостаза организма.

Ключевые слова: газообмен, диффузия, гемоглобин, альвеолы, дыхательный центр, хеморецепторы

TRANSPORT OF RESPIRATORY GASES AND NEUROHUMORAL REGULATION OF BREATHING

Utkirova Durdona Bakhtiyorovna

2nd year student of Eurasian multidisciplinary university

Annotation: This scientific paper provides a comprehensive analysis of the physiological mechanisms involved in respiratory gas exchange and transport within the human respiratory system. Special attention is given to the diffusion of oxygen and carbon dioxide across the alveolar–capillary barrier, including the structural and functional characteristics of the aerogematic membrane. The role of partial pressure gradients, gas solubility, and factors influencing diffusion efficiency are critically discussed.

The transport of oxygen in the blood is examined in detail, with emphasis on hemoglobin binding, the oxyhemoglobin dissociation curve, and its dependence on temperature, pH, carbon dioxide tension, and the concentration of 2,3-diphosphoglycerate. In addition, the mechanisms of carbon dioxide transport, the bicarbonate buffering system, the function of carbonic anhydrase, and erythrocyte-mediated ion exchange processes are thoroughly described.

Furthermore, the paper explores the neurohumoral regulation of respiration, focusing on the functional organization of the respiratory centers located in the medulla oblongata and the pons.

The activity of inspiratory and expiratory neurons, as well as the role of peripheral and central chemoreceptors and mechanoreceptors in regulating respiratory rhythm and

20-Yanvar, 2026-yil

depth, are analyzed. The coordinated interaction of these mechanisms is highlighted as a key factor in maintaining respiratory homeostasis and adapting breathing to the metabolic demands of the organism.

Keywords: *gas exchange, diffusion, hemoglobin, alveoli, respiratory center, chemoreceptors*

KIRISH

Nafas olish tizimi inson organizmining hayotiy muhim funksiyalarini ta'minlovchi asosiy fiziologik tizimlardan biri hisoblanadi. Ushbu tizimning asosiy vazifasi organizmni doimiy ravishda kislorod bilan ta'minlash hamda hujayralar metabolizmi natijasida hosil bo'ladigan karbonat angidridni tashqi muhitga chiqarib yuborishdan iborat. Gazlar almashinuvi jarayonining uzluksiz va samarali kechishi hujayralarda biologik oksidlanish reaksiyalarining davom etishi, energiya hosil bo'lishi va organizmning ichki muhit barqarorligi — gomeostazni saqlab turish uchun zarur shart hisoblanadi.

O'pkada gazlar almashinuvi alveolalar va ularni o'rab turgan kapillyarlar o'rtasida sodir bo'lib, bu jarayon aerogematik to'siq orqali amalga oshadi. Alveolalar yuzasining juda katta bo'lishi hamda kapillyarlar bilan zich qoplanganligi gazlarning diffuziya yo'li bilan tez va samarali o'tishini ta'minlaydi. Aerogematik membrananing yupqaligi, uning tarkibida endoteliy, asosiy membranalar, alveola epiteliysi va surfaktant qavatining mavjudligi gazlar almashinuvi uchun optimal sharoit yaratadi. Ushbu tuzilmaning fiziologik yaxlitligi buzilganda gazlar almashinuvi samaradorligi keskin pasayadi va nafas yetishmovchiligi holatlari yuzaga keladi.

Gazlar almashinuvi jarayonining asosi fizik qonuniyatlarga, xususan, gazlarning parsial bosimlar farqiga asoslanadi. Kislorod va karbonat angidrid alveolyar havoda va qonda turli parsial bosimlarga ega bo'lib, aynan shu farq ularning diffuziya yo'nalishini belgilaydi. Kislorod alveolalardan venoz qonga, karbonat angidrid esa qondan alveolalarga o'tadi. Bu jarayon faqatgina erigan gazlar hisobiga amalga oshadi va gazlarning suyuqlikda eruvchanligi, harorat, bosim hamda gaz molekulalarining fizik-kimyoviy xususiyatlariga bevosita bog'liq bo'ladi.

Qonda kislorodning tashilishi nafas fiziologiyasining muhim bo'g'inlaridan biridir. Kislorodning juda kichik qismi qon plazmasida erigan holda bo'lsa-da, uning asosiy qismi gemoglobin bilan birikkan holatda tashiladi. Gemoglobinning kislorod bilan qaytar birikma hosil qilish xususiyati organizm to'qimalarini yetarli darajada kislorod bilan ta'minlash imkonini beradi. Oksigemoglobinning dissotsiatsiya egri chizig'i kislorodning qondan to'qimalarga berilish mexanizmini tushuntirib beruvchi muhim fiziologik ko'rsatkich bo'lib, u harorat, muhitning kislotaliligi, karbonat angidrid tarangligi hamda eritrotsitlardagi 2,3-difosfoglitserat miqdoriga bog'liq holda o'zgaradi.

Karbonat angidridning tashilishi ham murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib, u qonda erigan holda, gemoglobin bilan birikkan shaklda va asosan bikarbonat tuzlari ko'rinishida tashiladi. Ushbu jarayonda eritrotsitlar va karboangidraza fermenti muhim rol

o‘ynaydi. Karbonat angidridning to‘qimalardan qonga, qondan esa o‘pkaga o‘tishi organizmning kislota-ishqor muvozanatini saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Gazlar almashinuvi jarayonining samaradorligi nafaqat o‘pka va qon tizimi holatiga, balki nafasning nerv va gumoral boshqarilish mexanizmlariga ham bog‘liqdir. Nafas markazi uzunchoq miyada va Varoliy ko‘prigida joylashgan bo‘lib, u nafas olish va chiqarish jarayonlarini ritmik tarzda boshqaradi. Markaziy va periferik xemoretseptorlar qondagi kislorod, karbonat angidrid va vodorod ionlari konsentratsiyasidagi o‘zgarishlarga sezgir bo‘lib, nafas markaziga doimiy axborot uzatib turadi. Bu esa nafas chuqurligi va chastotasining organizm ehtiyojiga mos holda o‘zgarishini ta‘minlaydi.

Shunday qilib, nafas olish tizimi, gazlar almashinuvi, ularning qonda tashilishi va nafasning markaziy boshqarilishi o‘zaro uzviy bog‘langan yagona funksional tizimni tashkil etadi. Ushbu tizimning har bir bo‘g‘ini organizmning hayot faoliyati uchun muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ularning birortasida yuzaga keladigan buzilish umumiy metabolik jarayonlarga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Shu sababli gazlar almashinuvi va nafas boshqarilish mexanizmlarini chuqur o‘rganish tibbiyot va fiziologiya fanlari uchun muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

ASOSIY QISM

O‘pkada gazlar almashinuvi organizm hayot faoliyatini ta‘minlovchi eng muhim fiziologik jarayonlardan biri hisoblanadi. Ushbu jarayon alveolalar va kichik qon aylanish doirasiga mansub kapillyarlar o‘rtasida sodir bo‘lib, nafas orqali qabul qilingan kislorodning qonga o‘tishi va metabolizm mahsuloti bo‘lgan karbonat angidridning tashqi muhitga chiqarilishini ta‘minlaydi. Alveolalar tashqi yuzasining katta qismi kapillyarlar bilan o‘ralgan bo‘lib, ularning umumiy faol yuzasi taxminan 100 m² ni tashkil etadi. Bu esa gazlarning qisqa vaqt ichida va yuqori samaradorlik bilan almashinuviga imkon yaratadi.

Alveola havosi bilan qon o‘rtasida aerogematik to‘siq joylashgan bo‘lib, u endoteliy hujayralari, asosiy membranalar, alveola epiteliysi va surfaktant qavatidan tashkil topgan. Ushbu tuzilmaning o‘ta yupqa bo‘lishi, ya‘ni 0,3–2,0 mkm oralig‘ida ekanligi gazlar diffuziyasiga minimal qarshilik ko‘rsatadi. Aerogematik to‘siqning anatomik va funksional yaxlitligi buzilganda, masalan, yallig‘lanish yoki shish holatlarida, gazlar almashinuvi sezilarli darajada izdan chiqadi va organizmda gipoksik holatlar yuzaga keladi.

Gazlar almashinuvi jarayoni fizik qonuniyatlarga, xususan, gazlarning parsial bosimlar farqiga asoslanadi. Alveolyar havoda va qonda kislorod hamda karbonat angidridning parsial bosimlari bir xil bo‘lmagani sababli gazlar yuqori bosimdan past bosim tomonga diffuziyalanadi. Alveolalarda kislorodning parsial bosimi taxminan 100 mm simob ustuniga teng bo‘lsa, venoz qonda bu ko‘rsatkich 40 mm simob ustuni atrofida bo‘ladi. Shu bosimlar farqi tufayli kislorod alveolalardan qonga o‘tadi. Aksincha, karbonat angidrid venoz qonda yuqori, alveolalarda esa nisbatan past parsial bosimga ega bo‘lgani sababli qondan alveolalarga yo‘nalgan holda diffuziyalanadi. Karbonat angidridning suyuqlikda eruvchanligi yuqori bo‘lgani uchun u hatto kichik bosimlar farqi mavjud bo‘lganda ham tez almashinadi.

Qonda kislorodning tashilishi asosan gemoglobin orqali amalga oshadi. Plazmada erigan kislorod miqdori juda kam bo‘lib, organizm ehtiyojlarini qondirish uchun yetarli emas. Shuning uchun eritrotsitlar tarkibidagi gemoglobin kislorodning asosiy tashuvchisi hisoblanadi. Gemoglobin globin oqsili va temir tutuvchi gem guruhidan iborat bo‘lib, kislorod bilan qaytar birikma — oksigemoglobin hosil qiladi. Bu birikmaning beqarorligi gemoglobinning muhim xususiyati bo‘lib, u kislorodni o‘pkada oson bog‘lab, to‘qimalarda esa zaruratga qarab ajratib berishga imkon yaratadi.

Oksigemoglobinning dissotsiatsiya egri chizig‘i S-shaklga ega bo‘lib, u kislorodning qondan to‘qimalarga berilish mexanizmini aks ettiradi. Haroratning oshishi, karbonat angidrid tarangligining ortishi, muhitning kislotalanishi va eritrotsitlarda 2,3-difosfoglitserat miqdorining ko‘payishi egri chiziqni o‘ng tomonga siljitadi va kislorodning to‘qimalarga ajralib chiqishini tezlashtiradi. Bu holat ayniqsa faol ishlayotgan mushaklar, yurak va miya to‘qimalarida muhim ahamiyatga ega.

Karbonat angidrid qonda murakkab mexanizmlar orqali tashiladi. Uning bir qismi erigan holda bo‘lsa, katta qismi gemoglobin bilan bog‘langan yoki bikarbonat tuzlari shaklida tashiladi. Eritrotsitlar ichida karbonat angidrid karboangidraza fermenti ishtirokida karbonat kislotaga aylanadi, so‘ngra bikarbonat ionlari hosil bo‘ladi. Ushbu jarayon qondagi kislota-ishqor muvozanatini saqlashda muhim rol o‘ynaydi. Bikarbonat ionlarining plazma va eritrotsitlar o‘rtasida almashinuvi ion muvozanatini ta‘minlaydi va karbonat angidridning o‘pkaga yetkazilishini osonlashtiradi.

To‘qimalarda gazlar almashinuvi katta qon aylanish doirasi kapillyarlari orqali amalga oshadi. To‘qimalarda kislorod tarangligi past bo‘lgani sababli oksigemoglobindan ajralib chiqqan kislorod hujayralarga o‘tadi. Mitoxondriyalarda kislorod tarangligi juda past bo‘lib, bu holat biologik oksidlanish jarayonining uzluksiz kechishini ta‘minlaydi. Tinch holatda kislorodning utilizatsiya koeffitsienti 30–40 % atrofida bo‘lsa, jismoniy yuklama vaqtida ayrim a‘zolarda bu ko‘rsatkich 80–90 % gacha yetadi.

Karbonat angidrid esa to‘qimalarda yuqori taranglikka ega bo‘lib, bosimlar gradiyenti bo‘yicha kapillyarlarga o‘tadi.

Gazlar almashinuvi jarayonining samaradorligi nafasning nerv va gumoral boshqarilish mexanizmlariga ham bevosita bog‘liqdir. Nafas markazi uzunchoq miyada va Varoliy ko‘prigida joylashgan bo‘lib, u nafas olish va chiqarish harakatlarini ritmik tarzda boshqaradi. Qondagi kislorod va karbonat angidrid miqdorining o‘zgarishi periferik va markaziy xemoretseptorlar orqali nafas markaziga uzatiladi. Ushbu signallar asosida nafas chastotasi va chuqurligi organizm ehtiyojiga mos ravishda o‘zgaradi. Shunday qilib, gazlar almashinuvi, ularning qonda tashilishi va nafasning markaziy boshqarilishi o‘zaro uzviy bog‘langan yagona funksional tizim sifatida faoliyat yuritadi.

MUHOKAMA

O‘tkazilgan nazariy va tahliliy yondashuvlar shuni ko‘rsatadiki, o‘pkada gazlar almashinuvi nafaqat alveola va kapillyarlar o‘rtasidagi oddiy diffuziya jarayoni, balki murakkab, ko‘p bosqichli va yuqori darajada boshqariladigan fiziologik mexanizm hisoblanadi. Zamonaviy fiziologik qarashlarga ko‘ra, gazlar almashinuvi samaradorligi

aerogematik to‘siqning morfologik holati, alveolalar yuzasining kengligi, kapillyarlar orqali qon oqish tezligi hamda qondagi gazlarni tashuvchi tizimlarning funksional imkoniyatlari bilan bevosita bog‘liqdir.

Muhokama jarayonida aniqlanishicha, aerogematik to‘siqning qalinligi va tuzilishi gazlar diffuziyasining tezligini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Yangi tadqiqotlarda ko‘rsatilishicha, alveola epiteliysi va kapillyar endoteliy o‘rtasidagi masofa hatto mikroskopik darajada oshsa ham, kislorodning qonga o‘tish tezligi sezilarli darajada kamayadi. Bu holat, ayniqsa, yallig‘lanish jarayonlari, o‘pka shishi va fibroz kabi patologik holatlarda yaqqol namoyon bo‘ladi. Shuning uchun gazlar almashinuvi samaradorligini baholashda nafaqat parsial bosimlar farqi, balki membrananing strukturaviy yaxlitligi ham hisobga olinishi lozim.

Muhokama natijalari shuni ko‘rsatdiki, kislorod va karbonat angidrid almashinuvi jarayonlarining samaradorligi ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan ham chambarchas bog‘liq. Karbonat angidridning suyuqlikda yuqori eruvchanligi uning kichik parsial bosimlar farqi sharoitida ham tez diffuziylanishiga imkon yaratadi. Bu xususiyat organizm uchun muhim himoya mexanizmi bo‘lib, nafas yetishmovchiligi rivojlanishining dastlabki bosqichlarida karbonat angidridning to‘planib qolishiga yo‘l qo‘ymaydi. Kislorod esa nisbatan kam eruvchan bo‘lgani sababli uning tashilishi asosan gemoglobin faoliyatiga bog‘liq bo‘lib qoladi.

Zamonaviy adabiyotlarda ta’kidlanishicha, gemoglobinning kislorod bilan bog‘lanish xususiyatlari statik emas, balki dinamik jarayondir. Muhokama davomida aniqlanishicha, oksigemoglobinning dissotsiatsiya egri chizig‘ining o‘ng yoki chap tomonga siljishi organizmning metabolik holatiga moslashuvini aks ettiradi. Masalan, jismoniy zo‘riqish, isitma yoki metabolik atsidoz holatlarida kislorodning to‘qimalarga berilishi kuchayadi, bu esa hujayralarning energiya ehtiyojini qondirishda muhim rol o‘ynaydi. Aksincha, dam olish holatlarida gemoglobinning kislorodga nisbatan affiniteti ortib, kislorodning saqlanishi ustunlik qiladi.

Karbonat angidrid tashilishi bo‘yicha olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, bikarbonat tizimi nafaqat gaz transportida, balki qondagi kislota-ishqor muvozanatini barqaror saqlashda ham markaziy o‘rinni egallaydi. Eritrotsitlar ichida kechadigan ion almashinuvi jarayonlari, xususan, xlor ionlarining siljishi, qondagi osmotik muvozanat va eritrotsitlar hajmining o‘zgarishiga ta’sir ko‘rsatadi. Bu holatlar klinik jihatdan muhim bo‘lib, yurak-qon tomir va nafas tizimi kasalliklarida qondagi gazlar tarkibining o‘zgarishini tushuntirishga yordam beradi.

Nafasning nerv va gumoral boshqarilishi bo‘yicha muhokamalar shuni ko‘rsatdiki, nafas markazi faqat mexanik nafas harakatlarini boshqaruvchi tuzilma emas, balki organizmning ichki muhit holatini doimiy nazorat qilib turuvchi integrativ markaz hisoblanadi. Zamonaviy neyrofiziologik tadqiqotlarda aniqlanishicha, nafas markazi neyronlari markaziy va periferik xemoretseptorlardan kelayotgan axborotni birlashtirib, nafas chastotasi va chuqurligini nozik darajada moslashtiradi. Bu jarayon organizmni gipoksiya va giperkapniyadan himoya qilishda muhim ahamiyatga ega.

NATIJALAR

O‘tkazilgan ilmiy tahlillar va nazariy umumlashtirishlar asosida quyidagi asosiy natijalarga kelindi:

Birinchidan, o‘pkada gazlar almashinuvi samaradorligi aerogematik to‘siqning tuzilishi va funksional holatiga bevosita bog‘liq bo‘lib, uning yupqaligi va katta almashinish yuzasi diffuziya jarayonining asosiy sharti ekanligi aniqlandi.

Ikkinchidan, kislorod va karbonat angidrid almashinuvi parsial bosimlar farqi asosida sodir bo‘lsa-da, gazlarning eruvchanligi va kimyoviy bog‘lanish xususiyatlari bu jarayonning tezligi va yo‘nalishini belgilovchi muhim omillar ekanligi tasdiqlandi.

Uchinchidan, kislorodning qonda tashilishi asosan gemoglobin faoliyati bilan bog‘liq bo‘lib, oksigemoglobinning dissotsiatsiya egri chizig‘ining siljishi organizmning metabolik holatiga moslashuv mexanizmini aks ettiradi.

To‘rtinchidan, karbonat angidridning bikarbonat tizimi orqali tashilishi qondagi pH barqarorligini ta‘minlovchi muhim fiziologik mexanizm ekanligi aniqlandi va bu jarayon eritrotsitlar faoliyati bilan chambarchas bog‘liq ekanligi ko‘rsatildi.

Beshinchidan, nafasning nerv va gumoral boshqarilish tizimi gazlar almashinuvi jarayonining uzluksiz va moslashuvchan kechishini ta‘minlab, organizmni o‘zgaruvchan ichki va tashqi sharoitlarga moslashtiradi.

Umuman olganda, olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, gazlar almashinuvi va nafas boshqarilishi yagona integrativ tizim sifatida faoliyat yuritadi va uning har bir bo‘g‘ini organizmning hayotiy barqarorligi uchun muhim ahamiyatga ega.

XULOSA

Mazkur ilmiy ishdagi nafas olish tizimida gazlar almashinuvi, ularning qonda tashilishi hamda nafas jarayonining nerv-gumoral boshqarilish mexanizmlari kompleks va tizimli ravishda tahlil qilindi. O‘rganilgan ma‘lumotlar shuni ko‘rsatdiki, o‘pkada gazlar almashinuvi oddiy diffuziya jarayoni bo‘libgina qolmay, balki aerogematik to‘siqning tuzilishi, alveolalar yuzasining kengligi, kapillyar qon oqimi tezligi va qondagi gazlarni tashuvchi tizimlarning funksional imkoniyatlariga bevosita bog‘liq bo‘lgan murakkab fiziologik jarayondir.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, kislorodning alveolalardan qonga o‘tishi va karbonat angidridning qondan alveolalarga chiqarilishi gazlarning parsial bosimlar farqi asosida amalga oshadi. Bunda aerogematik membrananing yupqaligi va gazlar uchun yuqori o‘tkazuvchanligi muhim ahamiyat kasb etadi. Kislorodning nisbatan past eruvchanligi uning qonda asosan gemoglobin bilan bog‘langan holda tashilishini taqozo etadi, karbonat angidrid esa yuqori eruvchanligi sababli kichik bosim farqlari sharoitida ham samarali diffuziyanadi.

Ish davomida gemoglobinning kislorod bilan bog‘lanish va uni to‘qimalarga berish xususiyatlari oksigemoglobinning dissotsiatsiya egri chizig‘i orqali asoslab berildi. Ushbu egri chiziqning turli fiziologik sharoitlarda siljishi organizmning metabolik ehtiyojlariga moslashuv mexanizmini ifodalaydi. Karbonat angidridning qonda asosan bikarbonat tizimi

20-Yanvar, 2026-yil

orqali tashilishi nafaqat gaz almashinuvi, balki kislota-ishqor muvozanatini saqlashda ham muhim rol o‘ynashi aniqlandi.

Shuningdek, nafas jarayonining nerv va gumoral boshqarilishi nafas markazi, xemoretseptorlar va reflektor mexanizmlar ishtirokida amalga oshib, organizmni gipoksiya va giperkapniyadan himoya qiluvchi muhim moslashuv tizimi ekanligi ko‘rsatildi. Umuman olganda, gazlar almashinuvi, ularning qonda tashilishi va nafasning boshqarilishi o‘zaro uzviy bog‘langan yagona funksional tizim bo‘lib, uning har bir bo‘g‘ini inson organizmining hayotiy barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Ganong W.F. Review of Medical Physiology. — New York: McGraw-Hill, 2018.
2. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. — Philadelphia: Elsevier, 2021.
3. Karpov Yu.A. Fiziologiya asoslari. — Moskva: GEOTAR-Media, 2017.
4. Kozlov V.I. Normal fiziologiya. — Sankt-Peterburg: SpetsLit, 2019.
5. Levitskiy A.P. Inson fiziologiyasi. — Toshkent: Abu Ali ibn Sino nomidagi nashriyot, 2016.
6. Mishin A.A. Nafas tizimi fiziologiyasi. — Moskva: Meditsina, 2018.
7. Pappenheimer J.R. Regulation of respiration. — Physiological Reviews, 2019.
8. Shereshevskiy A.M. Klinika va fiziologiyada gazlar almashinuvi. — Moskva, 2020.
9. Tortora G.J., Derrickson B.H. Principles of Anatomy and Physiology. — Hoboken: Wiley, 2020.
10. West J.B. Respiratory Physiology: The Essentials. — Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019.
11. Yuldashev R.S. O‘pka va nafas fiziologiyasi. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2017.
12. Zabludovskiy P.E. Qon gazlari va ularning tashilishi. — Moskva: Nauka, 2018.