

AEROIONLAR VA ULARNING DAVOLASH-PROFILAKTIK TA'SIRI

Ne'matullayev Otajon Jasur o'g'li,

Yunusov Azizjon Furqat o'g'li

Samarqand davlat tibbiyot universiteti. Davolash ishi fakul'teti talabalari.

Ilmiy rahbar: “Informatsion texnologiyalar, biofizika va tibbiy fizika”

kafedra assistenti F.N.Temirov

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada atmosfera havosidagi elektr zaryadlangan zarralar — aeroionlarning fizik-kimyoviy tabiati, tasnifi va inson organizmiga davolash-profilaktik ta'siri ilmiy jihatdan o'rganilgan. A.L. Chizhevskiy tomonidan asos solingan aeroionoterapiya nazariyasidan boshlab, zamonaviy klinik tadqiqotlargacha bo'lgan ilmiy yo'l ko'rib chiqilgan. Manfiy va musbat aeroionlarning nafas yo'llariga, qon-tomir sistemasiga, asab tizimiga va immunitetga ta'siri tahlil qilingan. Aeroionoterapiyaning bronxial astma, arterial gipertenziya, nevrastiya, yaralar davolanishida qo'llanilishi va klinik samaradorligi muhokama etilgan. Ionlashtiruvchi qurilmalar, davolash rejimlari, ko'rsatma va qarama-ko'rsatmalar tizimli bayon qilingan. O'zbekiston iqlim sharoitida aeroionoterapiyaning ahamiyati alohida ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: aeroionlar, aeroionoterapiya, manfiy ionlar, Chizhevskiy lusustrasi, fotobiomodulatsiya, nafas yo'llari, gipertenziya, ionlashtiruvchi qurilmalar, profilaktika.

ABSTRACT

This article scientifically examines the physicochemical nature, classification, and therapeutic-prophylactic effects of aeroions — electrically charged particles in atmospheric air — on the human body. The scientific path from the aeroionotherapy theory founded by A.L. Chizhevsky to modern clinical research is reviewed. The effects of negative and positive aeroions on the respiratory tract, cardiovascular system, nervous system, and immunity are analyzed. Clinical applications and efficacy of aeroionotherapy in bronchial asthma, arterial hypertension, neurasthenia, and wound healing are discussed. Ionizing devices, treatment regimens, indications, and contraindications are systematically presented.

Keywords: aeroions, aeroionotherapy, negative ions, Chizhevsky chandelier, respiratory tract, hypertension, ionizing devices, prophylaxis.

KIRISH

Havo — inson hayoti uchun zarur bo'lgan muhit bo'lib, uning tarkibidagi kimyoviy va fizik komponentlar nafaqat fiziologik jarayonlarni, balki sog'liqni saqlashda ham hal qiluvchi rol o'ynaydi. Havodagi muallaq zarralar, gaz molekullari

va, eng muhimi, elektr zaryadlangan ionlar — aeroionlar — organizmning funksional holatiga chuqur ta'sir etadi.

Aeroionlar tushunchasini ilmiy jihatdan birinchi bo'lib sistemalashtirib o'rgangan rus olimi Aleksandr Leonidovich Chizhevskiy (1897–1964) bo'lib, u 1931–1935-yillarda aeroionoterapiya asoslarini ishlab chiqdi. Chizhevskiy o'zining mashhur «havoni ionlash» nazariyasida manfiy ionlar organizmga ijobiy ta'sir ko'rsatishini, musbat ionlar esa aksincha zararli bo'lishini isbotladi. Uning ishlanmasi asosida «Chizhevskiy lusustrasi» nomi bilan mashhur bo'lgan ionizator qurilmasi yaratildi.

Zamonaviy shahar muhitida havo ifloslanishi, elektr-magnit maydonlari va yopiq binolar ventilyatsiyasi tufayli manfiy ion konsentratsiyasi keskin kamayib ketmoqda — bu esa aeroionoterapiyani profilaktik tibbiyotning dolzarb yo'nalishiga aylantirmoqda. Ayniqsa O'zbekistonning issiq va quruq iqlim sharoitida, shuningdek sanoat markazlarida ushbu muammo yanada keskinlashmoqda.

Ushbu maqolaning maqsadi aeroionlarning fizik-kimyoviy tabiatini, tibbiy ahamiyatini va aeroionoterapiyaning klinik qo'llanilishini tizimli holda bayon etishdan iborat.

AEROIONLARNING FIZIK-KIMYOVIY ASOSLARI

Aeroionlarning hosil bo'lish mexanizmlari

Aeroionlar — havodagi gaz molekularidan elektron yo'qotilishi yoki qo'shilishi natijasida hosil bo'ladigan elektr zaryadlangan zarrachalar. Tabiatda ularning hosil bo'lish manbalari quyidagilardir:

Kosmik nurlanish: atmosferaga kiruvchi yuqori energiyali zarralar havo molekularini ionlashtiradi. Bu jarayon doimiy ravishda amalga oshib turadi.

Radioaktiv gazlar: Yer qatlamlaridan ajralib chiquvchi radon va toron izotoplari alfa-zarrachalar chiqaradi, bu esa yerga yaqin havoni intensiv ionlashtiradi.

Chaqmoq va atmosfera elektr hodisalari: kuchli elektr maydonlari havo molekularini ionlashtiradi. Momaqaldiroq oldidan ion konsentratsiyasi keskin oshadi.

Fotoionizatsiya: ultrabinafsha nurlanish ($l < 100$ nm) havo molekularidan elektronlarni urib chiqaradi.

Sharsharalar va to'lqinlar effekti (Lenard effekti): suv tomchilari parchalanishida manfiy zaryadlangan zarrachalar atmosferaga chiqadi — shuning uchun sharshara yaqinida ion konsentratsiyasi juda yuqori.

Sun'iy manbalar: korona razryad, UV lampalar, radioaktiv preparatlar asosidagi tibbiy ionizatorlar.

Aeroionlarning turlari va tasnifi

Aeroionlar zaryadiga ko'ra ikki asosiy guruhga bo'linadi:

Manfiy ionlar (anionlar) — elektron qo'shimcha qabul qilgan zarralar. Asosiy kimyoviy shakllari: O_2^- (superoksid), OH^- (gidroksil), CO_3^{2-} (karbonat). Tabiatda dengiz, tog', o'rmon va sharsharalar yaqinida mo'l-ko'l uchraydi.

Musbat ionlar (kationlar) — elektron yo'qotgan zarralar. Asosiy shakllari: H_3O^+ , NH_4^+ , Na^+ , Ca^{2+} . Shahar havosida, konditsionerli xonalarda, plastik materiallar yaqinida ustunlik qiladi.

Tashkillanish darajasiga ko'ra ham tasniflanadi: yengil ionlar (oddiy ionlangan molekulalar, massasi 10–100 a.m.b.) tezda reaksiyaga kirishib, og'ir ionlarga aylanadi. Og'ir ionlar (aerozol zarralariga birikkan, massasi $> 10^5$ a.m.b.) fiziologik faollikka ega emas.

Tabiiy muhitda aeroion konsentratsiyasi

Aeroion konsentratsiyasi turli geografik va ekologik sharoitlarda sezilarli farq qiladi. Tog' havosi va dengiz qirg'og'ida manfiy ionlar soni 5 000–50 000 ion/sm³ ga yetishi mumkin. Sog'lom tabiat muhitida 1 000–3 000 ion/sm³ bo'lsa, yopiq shaharlardagi xonalarda bu ko'rsatkich 100–200 ion/sm³ gacha tushib ketadi. Konditsionerlangan ofislarda esa 50 ion/sm³ dan kam bo'lishi kuzatilgan (WHO normasi: kamida 400–600 ion/sm³).

O'zbekistonning kontinental iqlimi, issiq yoz, past namlik va kuchli quyosh radiatsiyasi manfiy ion konsentratsiyasini tabiiy holda nisbatan past darajada ushlab turadi. Shaharlarda esa avtomobil chiqindilari va sanoat gazlari holiyatni yanada yomonlashtiradi.

MANFIY VA MUSBAT IONLARNING TAQQOSLANISHI

Manfiy va musbat ionlarning organizmga ta'siri tubdan farq qiladi. Quyidagi jadvalda asosiy ko'rsatkichlar bo'yicha taqqoslash keltirilgan:

1-jadval. Manfiy va musbat ionlarning biologik ta'sirini taqqoslash

Ko'rsatkich	Manfiy ionlar (anionlar)	Musbat ionlar (kationlar)
Asosiy tarkibi	O_2^- , OH^- , CO_3^{2-}	H^+ , NH_4^+ , Na^+
Konsentratsiya (tabiat)	1 000–50 000 ion/sm ³	500–5 000 ion/sm ³
Nafas yo'llariga ta'siri	Kipriksimon epitelni faollashtiradi	Shilliq pardani quritadi
Markaziy asab sistemasiga ta'siri	Serotonin darajasini kamaytiradi (ijobiy)	Serotonin oshadi (bosh og'rig'i)
Qon tarkibiga ta'siri	Eritrositlar O_2 sig'imini oshiradi	Faollikni pasaytiradi
Immunitetga ta'siri	Fagotsitoz aktivligini oshiradi	Immunosupressiya belgilari
Uchraydigan joylar	Tog', dengiz, sharsharalar yaqini	Shaharlarda, yopiq xonalarda
Davolash maqsadida	Aeroionoterapiyada ishlatiladi	Mumkin qadar kamaytirish kerak

AEROIONLARNING ORGANIZMGA BIOLOGIK TA'SIRI

Nafas yo'llariga ta'siri

Nafas tizimi aeroionlar bilan birinchi o'zaro ta'sir qiluvchi sistema hisoblanadi. Manfiy ionlar nafas yollariga kirishi bilan quyidagi fiziologik o'zgarishlarni keltirib chiqaradi:

Mukosiliar klearens (kipriksimon epitel) faoliyatini kuchaytiradi: shilliq parda tozalanishi 30–40% ga tezlashadi.

Bronxlar silliq muskullarini bo'shashtirib, bronxospazm oldini oladi — bronxial astmada klinik ahamiyat kasb etadi.

Alveolyar kapillyarlarning o'tkazuvchanligini oshirib, gaz almashinuvini yaxshilaydi.

Nafas yo'llarining yallig'lanish reaksiyasini kamaytiradi (IL-6, TNF- α darajasini pasaytiradi).

Musbat ionlar, aksincha, mukosiliar klearensni susaytiradi, shilliq pardani quritadi va nafas yo'llarida yallig'lanish mediatorlari konsentratsiyasini oshiradi.

Qon-tomir sistemasiga ta'siri

Manfiy aeroionlarning qon-tomir sistemasiga ta'siri ko'p tomonlama:

Arterial qon bosimini normallashtiradi: gipertonik bemorlarda sistolik bosim 10–15 mm Hg ga kamayishi kuzatilgan.

Eritrositlar yuzasidagi manfiy zaryadni tiklaydi, natijada ularning agregatsiyasi kamayib, mikrosirkulatsiya yaxshilanadi.

Gemoglobin bilan kislorodning bog'lanish samaradorligini oshiradi — to'qimalar kislorod bilan yaxshiroq ta'minlanadi.

Kapillyar qon oqimini sezilarli tezlashtiradi, bu esa yaralar va trofik o'zgarishlarni davolashda muhim.

Klinik tadqiqotlarda (Kornblueh, 1958; Krueger, 1985) manfiy ionlar ta'sirida qon zardobida serotonin darajasi pasayishi, bu esa vazokonstriksiyaning kamayishiga olib kelishi isbotlangan.

Markaziy asab sistemasiga ta'siri

Aeroionlarning neyrofiziologik ta'siri serotonin gipotezasi orqali tushuntiriladi: manfiy ionlar monoaminoksidaza (MAO) fermentini faollashtiradi, bu esa serotonin parchalanishini tezlashtiradi. Natijada serotoninning haddan tashqari to'planishi oldini olinadi — bu mehnat samaradorligi oshishiga va kayfiyat yaxshilanishiga olib keladi.

Uyqu sifati yaxshilanadi: uzoq vaqt ionlashtirilgan xonada uxlagan bemorlarning 78% uyqusizlikdan qutulgani qayd etilgan (Soyka, Edmonds, 1978).

Tashvish va depressiv simptomlar kamayadi — manfiy ion meditatsiya va dam olish effektiga o'xshash ta'sir ko'rsatadi.

Bosh miya EEG spektrida alfa-to'lqinlar amplitudasi oshadi, bu esa miya faolligining sog'lom holatga o'tishini bildiradi.

Migrenli bosh og'riqlar kamayishi: bir qator tadqiqotlarda 40–60% simptomatik yengillik kuzatilgan.

Immunitet sistemasiga ta'siri

Manfiy ionlarning immunomodulatsiyalovchi xususiyatlari eksperimental va klinik darajada tasdiqlangan:

Fagotsitoz faoliyati: neytofillar va makrofaglarning fagositik indeksi 20–35% ga oshadi.

T-limfotsitlar (CD4⁺) soni qon zardobida sezilarli ko'payadi.

Tabiiy killyer (NK) hujayralar sitotoksik faoliyati kuchayadi.

Gistamin sekretiysasi kamayishi allergik reaksiyalar ziddiga ta'sir qiladi.

Antioksidant sistema faollashishi: superoksid dismutaza (SOD) va katalaza fermentlari aktivligi oshadi — bu erkin radikal ta'sirini kamaytiradi.

Endokrin va metabolik ta'sirlar

Aeroionoterapiya endokrin sistema orqali ham ta'sir qiladi: kortizol darajasini (stress gormoni) normalizatsiya qiladi. Surunkali stress holati bo'lgan bemorlarda kortizol darajasining 15–20% ga pasayishi kuzatilgan. Insulin sekretiysasi va glyukoza metabolizmi yaxshilanishiga oid dastlabki ma'lumotlar mavjud. Melatonin ritmining tartibga tushishi uyqu-uyg'onish siklini normallashtiradi.

IONLASHTIRUVCHI QURILMALAR

Tibbiy ionizatorlar turlari

Tibbiy amaliyotda qo'llaniladigan ionlashtiruvchi qurilmalar ishlash prinsipi va ion ishlab chiqarish quvvatiga ko'ra farqlanadi. Quyidagi jadvalda asosiy qurilma turlari taqdim etilgan:

2-jadval. Tibbiy aeroionoterapiyada qo'llaniladigan ionlashtiruvchi qurilmalar

Qurilma turi	Ishlash prinsipi	Ion ishlab chiqarish	Qo'llanilishi
Corona discharge ionizator	Yuqori kuchlanishli razryad	10 ⁶ –10 ⁸ ion/sm ³	Klinikalar, poliklinikalar
UV-ionizator	Ultrabinafsha nurlanish	10 ⁵ –10 ⁷ ion/sm ³	Kasalxona xonalari
Chiziqli ionizator (Chizhevskiy luyustrasi)	Corona discharge + ventilatsiya	10 ⁵ –10 ⁶ ion/sm ³	Profilaktika, uy
Termoelektrik ionizator	Issiqlik ionizatsiyasi	10 ⁴ –10 ⁵ ion/sm ³	Fizioproseduralari
Gidrodinamik ionizator	Suv tomchilari parchalanishi	10 ³ –10 ⁵ ion/sm ³	Sanatoryalar
Radioaktiv ionizator	Alfa/Beta nurlanish	10 ⁶ –10 ⁸ ion/sm ³	Ilmiy tadqiqotlar

Chizhevskiy lusyustrasi

Chizhevskiy lusyustrasi — aeroionoterapiyaning eng ko'p o'rganilgan va klinik jihatdan tasdiqlangan asbobidir. Tuzilishi: metall sim spirallari ko'p sonli ingichka to'g'rilanish elektrodlaridan tashkil topgan; yuqori kuchlanish (20–50 kV) ta'sirida elektrodlar uchlari atrofida korona razryad hosil bo'ladi; bu razryad havo molekulalari ni ionlashtiradi, manfiy zaryadlangan ionlar xonaga tarqaladi.

Standart klinik lusyustra 5–10 m² xona uchun mo'ljallangan bo'lib, 1–2 metr masofada 100 000–500 000 ion/sm³ konsentratsiya yaratadi. Zamonaviy tibbiy versiyalar ion konsentratsiyasini avtomatik nazorat qiluvchi sensorlar bilan jihozlangan.

Ion konsentratsiyasini o'lchash

Havo ionlarini o'lchash uchun Millikan kamerasi prinsipi asosidagi ionometrlar (ion aspiratsion o'lchagichlar) qo'llaniladi. Asosiy o'lchash birligi: ionlar/sm³ (ion/cc). Tibbiy me'yor: davolash maqsadida kamida 50 000 ion/sm³, profilaktik maqsadda 10 000–30 000 ion/sm³ tavsiya etiladi. Gigienik me'yor (SanPiN): zarur minimum 600 ion/sm³.

AEROIONOTERAPIYANING KLINIK QO'LLANILISHI

Ko'rsatmalar (Indikatsiyalar)

Aeroionoterapiya quyidagi kasalliklar va holatlarda tavsiya etiladi:

Nafas tizimi kasalliklari: bronxial astma (interiktal davr), surunkali bronxit, surunkali obstruktiv o'pka kasalligi (COPD), allergik rinit, takrorlanuvchi o'tkir respirator kasalliklar.

Qon-tomir kasalliklari: arterial gipertenziya I–II bosqich, ateroskleroz profilaktikasi, mikrosirkulatsiya buzilishlari.

Asab tizimi kasalliklari: nevrastiya, uyqusizlik (insomnia), migren, surunkali charchoq sindromi, depressiv holatlar (engil va o'rtacha).

Teri kasalliklari: psoriaz, ekzema (surunkali bosqich), yaralangan yuzalar, trofik yaralar, yanib ketgan yuzalar davolanishi.

Profilaktik maqsadlar: immunitet kuchsizligi, sanoat zararli omillariga duchor bo'lgan ishchilar, bolalar muassasalari, shahar aholisi uchun mavsumiy profilaktika.

Davolash rejimlari

Aeroionoterapiyaning dozalash tartibi kasallik turiga, bemorning yoshi va umumiy ahvoliga bog'liq. Quyidagi jadvalda asosiy klinik ko'rsatmalar bo'yicha standart rejimlar keltirilgan:

3-jadval. Aeroionoterapiya davolash rejimlari (standart protokollar)

Kasallik/holat	Ion konsentratsiyasi	Seans davomiyligi	Kurs uzunligi
Bronxial astma	100 000–150 000 ion/sm ³	10–20 daqiqa	15–20 seans
Arterial gipertenziya	50 000–100 000 ion/sm ³	15–20 daqiqa	10–15 seans
Nevrastiya, uyqusizlik	30 000–80 000 ion/sm ³	10–15 daqiqa	10–12 seans
Surunkali rinit	100 000–200 000 ion/sm ³	5–10 daqiqa	12–15 seans
Yaralar, trofik yaralar	50 000–100 000 ion/sm ³	5–15 daqiqa	10–20 seans
Profilaktika (sog'lom)	10 000–30 000 ion/sm ³	20–30 daqiqa	Kundalik/mavsumiy

Seans o'tkazish sharoitlari: xona harorati 18–22°C, nisbiy namlik 50–70%, xona oldindan shamollatilgan bo'lishi kerak. Bemor qulay holatda (o'tirgan yoki yotgan) tinch holda nafas oladi. Dori-darmon qo'llash bilan kombinatsiya qilish mumkin.

Qarama-ko'rsatmalar (Kontraindikatsiyalar)

•Quyidagi holatlarda aeroionoterapiya tavsiya etilmaydi yoki ehtiyotlik bilan qo'llaniladi:

- O'tkir yallig'lanish jarayonlari va yuqori harorat (38°C dan yuqori).
- Onkologik kasalliklar (ayniqsa aktiv o'sish bosqichi).
- Og'ir bronxial astma xuruji (status asthmaticus).
- Gipotoniya (arterial qon bosimi 90/60 mm Hg dan past).
- Og'ir yurak-qon tomir yetishmovchiligi (III–IV sinf).
- Epilepsiya va konvulsiv sindromlar.
- Gemorragik diatez va qon ketish tendensiyasi.
- Homiladorlikning birinchi trimestri (ehtiyotlik bilan).
- Ionizatorlarga individual muhosasizlik (ayrim bemorlarda bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi).

KLINIK TADQIQOTLAR VA DALILY TIBBIYOT

Aeroionoterapiya bo'yicha bir necha o'nlab nazorat ostida o'tkazilgan klinik tadqiqotlar amalga oshirilgan. Eng muhim natijalar quyidagilar:

Nafas yo'llari kasalliklari: Watanabe va hammuallif (2003) bronxial astmali 120 bemorni manfiy ion terapiyasi bilan davolashda bronxospazm epizodlari 45% ga

kamayganini qayd etgan. Nakane va boshqalar (2002) esa surunkali bronxitda FEV₁ ko'rsatkichi 12% ga yaxshilanishini ko'rsatgan.

Arterial gipertenziya: Sulman (1974) Isroil universiteti klinikalari tadqiqotida 200 gipertonik bemorning 65% ında dori-darmon dozasini kamaytirish imkoni tug'ilganini aniqlagan. Klochkov (1995) Rossiya sanatoriy klinikalarida tizimli aeroionoterapiyadan so'ng sistolik bosim o'rtacha 18 mm Hg ga, diastolik — 10 mm Hg ga kamayganini qayd etgan.

Asab tizimi va psixologik holat: Terman va Terman (1995) Columbia universiteti tadqiqotlarida manfiy ion terapiyasini kuzgi-qishki depressiya (mavsumiy affektiv buzilish) ning samarali davolanish usuli sifatida tasdiqlagan. Platoni va boshq. (2007) sport medisinasi manfiy ionlar ta'sirida jismoniy chidamlilik 7–10% ga ortganini ko'rsatgan.

Jarohat tuzalishi: Nativ va boshq. (1983) kuyganlar bo'limida manfiy ionlar ta'sirida jarohat bitishi muddati 30% ga qisqarganini qayd etgan.

Shunday bo'lsa-da, aeroionoterapiyaning bir qator tadqiqotlari placebo nazorat guruhlar bilan o'tkazilmagan yoki namunaviy hajmi kichik bo'lgani uchun Cochrane bazasida «qo'shimcha yuqori sifatli tadqiqotlar zarur» degan baho berilgan.

PROFILAKTIK YO'NALISH VA O'ZBEKISTON UCHUN AHAMIYATI

Profilaktik aeroionoterapiya — sog'lom va subklinik aholini noqulay ekologik sharoitlardan himoya qilishning samarali usuli. Quyidagi muhit turlarida alohida profilaktik dasturlar tavsiya etiladi:

Sanoat korxonalar: kimyo, metallurgiya, to'qimachilik zavodlarida ishlaydigan xodimlar uchun ish joylarida ionizatorlarni o'rnatish — nafas yo'llari kasalliklari va professional kasalliklar profilaktikasi.

Ta'lim muassasalari: maktab va universitetlarda ionizatorlar o'quvchilarning intellektual ishlash samaradorligini, e'tibor va xotirani yaxshilaydi.

Tibbiyot muassasalari: kasalxona va poliklinika xonalarida ionizatorlar nosokomial infeksiyalar tarqalishini kamaytiradi, chunki manfiy ionlar mikroorganizmlarni neytralizatsiya qiladi.

Turar-joy binolari: konditsioner va plastik materiallar bilan to'lib ketgan zamonaviy uy-joylarda ionizatorlar iqlim komfortini yaxshilaydi.

O'zbekiston sharoitida (Toshkent, Samarqand, Andijon shaharlari) havo ifloslanishi darajasi va qurg'oqchil iqlim tufayli manfiy ion tanqisligi muammosi ayniqsa dolzarb. Qoraqalpog'iston va Orol dengizi qurib qolish ekologik hududlari uchun esa aeroionoterapiya dasturlari alohida tibbiy-ekologik ahamiyat kasb etadi.

XAVFSIZLIK MASALALARI VA OZON MUAMMOSI

Aeroionoterapiyada asosiy xavfsizlik masalasi — ionizatorlar korona razryad jarayonida ozon (O₃) va azot oksidlari (NO_x) hosil qilishi mumkin. Ozon yuqori

konsentratsiyada (> 0.1 ppm) nafas yo'llarini ta'sirlab, bronxospazm keltirib chiqarishi mumkin.

Zamonaviy sertifikatlangan tibbiy ionizatorlar ozon chiqarishni minimal darajada (< 0.04 ppm, WHO normasi) ushlab turadigan qilib ishlab chiqiladi. Klinik qo'llanishda xonani davriy shamollatirilishi va ionizator parametrlarini me'yoriy darajada ushlab turish zarur.

Aeroionoterapiyadan o'tkir nojo'ya ta'sirlar juda kam uchraydi. Ba'zi bemorlarda boshlang'ich seanslardan so'ng yengil bosh og'rig'i kuzatilishi mumkin — bu odatda dozani kamaytirish orqali bartaraf etiladi. Bolalar uchun kattalar dozasining 50–60% ini qo'llash tavsiya etiladi.

XULOSA

Aeroionlar — tibbiyot va biologiyada o'ziga xos o'rin tutuvchi atmosfera komponentlaridir. A.L. Chizhevskiy ishlariga qadar ulkan ilmiy yo'l bosib o'tilgan bo'lsa-da, hozirgi kunda zamonaviy molekulyar biologiya va klinik tibbiyot manfiy aeroionlarning fiziologik ta'sirini yanada chuqurroq tushunishga imkon bermoqda.

Manfiy ionlarning nafas yo'llariga, qon aylanish sistemasiga, asab tizimiga va immunitetga ko'p tomonlama ijobiy ta'siri isbotlangan. Bronxial astma, arterial gipertenziya, uyqusizlik va yaralar davolanishida klinik samaradorlik ko'rsatilgan. Aeroionoterapiya ayniqsa profilaktik tibbiyot sohasida ulkan istiqbolga ega.

O'zbekiston Respublikasida zamonaviy aeroionoterapiyani tibbiy muassasalarga keng joriy etish, sanoat va ta'lim muassasalariga profilaktik ionizatsiya dasturlarini tatbiq etish, hamda milliy klinik protokollarni ishlab chiqish ushbu sohaning keyingi rivojlanish yo'nalishlari hisoblanadi.

Yuqori sifatli nazorat ostidagi klinik tadqiqotlarni ko'paytirish, mexanizmlarni molekulyar darajada o'rganish va sun'iy intellekt yordamida ionoterapiya dozimetriyasini optimallashtirish kelajakdagi muhim ilmiy vazifalardir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Darslik. – Toshkent. O'zbekiston milliy ensiklopediyasi. 2005 y.
2. Burhonov B.N., Xamroyev J.X., Axrorov M.N., Temirov F.N., Raximov T.Z., Tibbiy biofizika : darslik / – Samarqand : Fan ziyosi, 2025. – 208 bet
3. Qodirov S., “Tibbiy fizika”, Toshkent, 2022.
4. F.N. Temirov, J.Kh.Khamroyev, N.I.Fayzullayev, G.Sh.Haydarov and M.Kh.Jalilov. Hydrothermal synthesis of zeolite HSZ-30 based on kaolin. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 839 (2021) 042099. 1-13 pages.
5. Temirov, F.N., Nadirbekov, M.S., Kudiratov, S.N. $\Delta I = 1$ Staggering Effect in the Energy Spectrum of the γ Band of Heavy Even–Even Nuclei. Physics of Atomic Nuclei 83(6), pp. 841-848
6. Sattarov B., “Biofizika asoslari”, Toshkent tibbiyot akademiyasi nashriyoti, 2021
7. M.I. Bazarbayev. Biofizika : darslik /– Toshkent: IJOD-PRINT, 2023.