

EKOLOGIK IFLOSLANISHNING INSON SALOMATLIGIGA KOMPLEKS TA’SIRI: HAVO, SUV VA TUPROQ OMILLARI TAHLILI

Sharifova Shaxinabonu Shavkatbekovna

Biotibbiyot fakulteti, Buxoro davlat tibbiyot instituti

sharifovashaxina6@gmail.com

Annotatsiya: Ekologik ifloslanish inson salomatligiga ta’sir etuvchi eng muhim va murakkab global xavf omillaridan biri hisoblanadi. Atmosfera havosidagi mayda dispers zarrachalar, azot oksidlari va ozon nafas tizimi hamda yurak-qon tomir tizimiga salbiy ta’sir ko’rsatadi. Ichimlik suvidagi nitratlar, og’ir metallar va boshqa kimyoviy kontaminantlar toksik, reproduktiv va ayrim hollarda kanserogen oqibatlar bilan bog’liq. Tuproqdagi toksik moddalar esa oziq-ovqat zanjiri orqali bioakkumulyatsiyaga uchrab, metabolik, nevrologik va onkologik xavflarni kuchaytiradi. Shuningdek, mikroplastiklar bo’yicha mavjud ma’lumotlar insonning bir vaqtning o’zida havo, suv va oziq-ovqat orqali kombinatsiyalangan ekspozitsiyaga duch kelishini ko’rsatadi. Ekologik ifloslanishning salomatlikka ta’siri alohida omillar yig’indisi sifatida emas, balki o’zaro bog’langan ekologik determinantlar tizimi sifatida namoyon bo’ladi. Shu bois salomatlikka salbiy oqibatlarni kamaytirish emissiyalarni manbada qisqartirish, xavfsiz ichimlik suvi ta’minotini mustahkamlash, tuproq va oziq-ovqat xavfsizligi monitoringini kuchaytirish hamda ekologik boshqaruvni jamoat salomatligi siyosati bilan integratsiyalashni talab etadi.

Kalit so’zlar: ekologik ifloslanish, atmosfera havosi, ichimlik suvi, tuproq ifloslanishi, PM2.5, og’ir metallar, mikroplastiklar, bioakkumulyatsiya, jamoat salomatligi, salomatlik xavfi.

Kirish

XXI asrda ekologik ifloslanish inson salomatligiga ta’sir etuvchi eng muhim global xavf omillaridan biriga aylandi [1, 2]. Sanoatlashtirish, urbanizatsiya, transport yuklamasining ortishi, qishloq xo’jaligida kimyoviy vositalardan keng foydalanish hamda chiqindilarni boshqarishdagi kamchiliklar atmosfera havosi, ichimlik suvi va tuproq sifatining izchil yomonlashuviga olib kelmoqda [1, 6]. Natijada ekologik xavf omillari nafaqat tabiiy ekotizimlar barqarorligiga, balki aholi salomatligi, mehnat unumdorligi, demografik ko’rsatkichlar va hayot sifatiga ham bevosita salbiy ta’sir ko’rsatmoqda [1, 2]. Global baholashlar ifloslanish bilan bog’liq kasalliklar va erta o’lim holatlari hanuzgacha juda yuqori ekanini ko’rsatadi, bu esa muammoning ekologik, tibbiy va ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan nihoyatda dolzarb ekanini tasdiqlaydi [1, 7].

Atrof-muhit komponentlari orasida atmosfera havosi ifloslanishi salomatlikka eng tez va keng ko‘lamda ta‘sir etuvchi determinantlardan biri sifatida alohida ahamiyat kasb etadi [2, 8]. Ayniqsa PM2.5 va PM10 kabi mayda dispers zarrachalar, azot oksidlari, oltingugurt dioksidi va troposfera ozoni nafas yo‘llari orqali organizmga kirib, oksidlovchi stress, surunkali yallig‘lanish, endotelial disfunktsiya va immun-metabolik buzilishlarni yuzaga keltiradi. Buning natijasida insult, ishemik yurak kasalligi, surunkali obstruktiv o‘pka kasalligi, bronxial astma va o‘pka saratoni xavfi ortadi [2, 8].

Ichimlik suvi ifloslanishi ham salomatlikka kuchli va ko‘p qirrali ta‘sir ko‘rsatadi [3, 5]. Suv tarkibida patogen mikroorganizmlar, nitratlar, og‘ir metallar, pestitsidlar, arsenik va boshqa toksik moddalar mavjud bo‘lganda o‘tkir hamda surunkali kasalliklar xavfi ortadi [3, 5, 9]. Mikrobiologik kontaminatsiya diareya, xolera va boshqa enterik infeksiyalar bilan bog‘liq bo‘lsa, kimyoviy ifloslantiruvchilar uzoq muddatli ta‘sirida neyrotoksik, nefrotoksik, gepatotoksik va kanserogen oqibatlariga sabab bo‘lishi mumkin [3, 9]. Shu jihatdan xavfsiz ichimlik suvi va sanitariya tizimlari jamoat salomatligini ta‘minlashning asosiy omillaridan biri hisoblanadi [5, 9].

Tuproq ifloslanishi ko‘pincha bilvosita xavf omili sifatida qaralsa-da, uning inson salomatligiga ta‘siri kam emas [4, 5]. Tuproqda qo‘rg‘oshin, kadmiy, simob, mishyak, pestitsid qoldiqlari va sanoat chiqindilarining to‘planishi oziq-ovqat zanjiri orqali bioakkumulyatsiya va biomagnifikatsiyani kuchaytiradi [4, 5, 10]. Natijada metabolik buzilishlar, reproduktiv salomatlikdagi salbiy o‘zgarishlar, neyrorivojlanish nuqsonlari va onkologik xavflar yuzaga keladi [5, 10]. Ayniqsa bolalar, homilador ayollar, qariyalar hamda surunkali kasalliklarga ega shaxslar ekologik toksikantlar ta‘siriga nisbatan sezgir guruhlar hisoblanadi [5, 8].

Muammoning ilmiy murakkabligi shundaki, havo, suv va tuproq ifloslanishi ko‘pincha alohida emas, balki o‘zaro bog‘langan ekspozitsion tizim sifatida namoyon bo‘ladi [1, 4, 5]. Bir muhitga tushgan ifloslantiruvchi modda keyinchalik boshqa muhitga ko‘chishi, so‘ngra oziq-ovqat, ichimlik suvi yoki nafas yo‘llari orqali inson organizmiga kirishi mumkin [4, 5]. Shu sababli ekologik xavflarni fragmentar emas, balki kompleks va integrallashgan yondashuv asosida baholash zamonaviy ekologiya, toksikologiya va jamoat salomatligi fanining ustuvor yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qolmoqda [1, 6].

Mazkur tadqiqotning maqsadi atmosfera havosi, ichimlik suvi va tuproq ifloslanishining inson salomatligiga ko‘rsatadigan kompleks ta‘sirini ilmiy manbalar asosida tahlil qilish, asosiy patogenetik mexanizmlarni tizimlashtirish hamda ekologik xavfni kamaytirishga qaratilgan ustuvor yondashuvlarni umumlashtirishdan iborat.

Adabiyotlar sharhi

So‘nggi yillarda ekologik ifloslanish va inson salomatligi o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganuvchi ilmiy tadqiqotlar soni sezilarli darajada ortdi. Ayniqsa global kasallik

yuki, erta o‘lim va ekologik xavf omillarining iqtisodiy oqibatlarini baholovchi keng qamrovli sharhlar ushbu muammoning jamoat salomatligidagi o‘rnini aniqroq ko‘rsatib berdi [1, 7]. Landrigan va hammualliflar ifloslanishni zamonaviy davrning eng yirik modifikatsiyalanuvchi xavf omillaridan biri sifatida baholab, uning nafaqat alohida kasalliklar, balki butun sog‘liqni saqlash tizimi va ijtimoiy rivojlanish ko‘rsatkichlariga ta‘sirini asoslab bergan [1].

Atmosfera havosi ifloslanishiga oid adabiyotlarda asosiy e‘tibor PM2.5 va PM10 kabi mayda dispers zarrachalar, azot oksidlari, oltingugurt dioksidi hamda ozonning biologik va klinik ta‘sir mexanizmlariga qaratilgan [2, 8]. Manisalidis va hammualliflar havoning ifloslanishi nafas tizimi bilan bir qatorda yurak-qon tomir, asab va reproduktiv tizimlarga ham salbiy ta‘sir ko‘rsatishini ta‘kidlaydi [2]. WHO hujjatlarida esa havo ifloslanishi global miqyosda eng ko‘p uchraydigan ekologik xavf determinantlaridan biri ekani qayd etiladi [8].

Ichimlik suvi ifloslanishi bo‘yicha ilmiy manbalar ikki asosiy yo‘nalishni qamrab oladi: mikrobiologik va kimyoviy kontaminatsiya [3, 5, 9]. Ward va hammualliflar nitratlarning yuqori konsentratsiyasi metgemoglobinemiya, ayrim reproduktiv nojo‘ya holatlar va potensial onkologik xavflar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatgan [3]. WHOning ichimlik suvi bo‘yicha rasmiy ma‘lumotlari xavfsiz suv va sanitariya tizimi yetishmovchiligi hali ham katta sog‘liq muammosi bo‘lib qolayotganini tasdiqlaydi [9].

Tuproq ifloslanishi haqidagi adabiyotlar ko‘proq og‘ir metallar, pestitsidlar, sanoat chiqindilari va ularning oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga o‘tish mexanizmlariga bag‘ishlangan [4, 5, 10]. Landrigan va hammualliflar tuproq va suv ifloslanishi yurak-qon tomir xavfi, metabolik buzilishlar va surunkali toksik yuk bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi [5]. FAO va UNEP hisobotlarida tuproq ifloslanishi oziq-ovqat xavfsizligi va jamoat salomatligi uchun sistemali tahdid sifatida ta‘riflangan [10].

Yangi avlod kontaminantlari, xususan mikroplastiklar bo‘yicha tadqiqotlar ekologik ekspozitsiyaning yanada murakkab tus olayotganini ko‘rsatmoqda [4]. Zuri va hammualliflar mikroplastiklar havo, suv va oziq-ovqat orqali bir vaqtning o‘zida inson organizmiga kirishi mumkinligini ta‘kidlaydi [4]. Bu holat ekologik ifloslanishni alohida muhitlar doirasida emas, balki kombinatsiyalangan va ko‘p kanalli ekspozitsiya tizimi sifatida ko‘rib chiqish zarurligini kuchaytiradi [4, 6].

Materiallar va metodlar

Mazkur tadqiqot ekologik ifloslanishning inson salomatligiga ko‘rsatadigan kompleks ta‘sirini nazariy-generalizatsion yondashuv asosida baholashga qaratilgan analitik adabiyotlar sharhi shaklida bajarildi. Tadqiqotning metodologik negizi sifatida atrof-muhit komponentlari — atmosfera havosi, ichimlik suvi va tuproq — ni inson organizmiga ta‘sir etuvchi mustaqil emas, balki o‘zaro bog‘langan ekologik determinantlar tizimi sifatida talqin etishga asoslangan integrallashgan yondashuv

qabul qilindi [1, 5]. Bunday yondashuv ifloslantiruvchi omillarning bir muhitdan ikkinchi muhitga migratsiyasi, bioakkumulyatsiya, biomagnifikatsiya va ko‘p kanalli ekspozitsiya mexanizmlarini yagona patogenetik makonda tahlil qilish imkonini beradi [1, 4, 5].

Mazkur ishning metodologik cheklovi shundan iboratki, u birlamchi eksperimental yoki klinik ma’lumotlarga emas, balki ikkilamchi ilmiy manbalar sinteziga asoslangan. Shunga qaramay, tanlangan manbalar global baholash, mexanistik sharh va institutsional dalillarni birlashtirgani sababli ekologik ifloslanishning inson salomatligiga kompleks ta’sirini tizimli ravishda ochib berish uchun yetarli ilmiy asos yaratadi [1, 5, 8–10].

O‘tkazilgan tahliliy sintez ekologik ifloslanishning inson salomatligiga ta’siri chiziqli emas, balki ko‘p faktorli, ko‘p bosqichli va o‘zaro bog‘langan patobiologik jarayon sifatida namoyon bo‘lishini ko‘rsatdi. Atmosfera havosi, ichimlik suvi va tuproqning ifloslanishi alohida ekologik xavf manbalari sifatida namoyon bo‘lsa-da, ularning inson organizmiga ta’siri umumiy biologik mexanizmlar — oksidlovchi stress, tizimli yallig‘lanish, endotelial disfunktsiya, immun javobning izdan chiqishi, toksik akkumulyatsiya va genotoksik o‘zgarishlar — orqali bir-biri bilan uzviy bog‘langan holda kechadi [1, 2, 5]. Shu jihatdan ekologik ifloslanish salomatlikka ta’sir etuvchi yakka omil emas, balki turli muhitlar va ekspozitsiya yo‘llarini birlashtiruvchi integrallashgan xavf tizimi sifatida baholanishi lozim [1, 4, 5].

Atmosfera havosi ifloslanishi bo‘yicha tahlil natijalari mayda dispers zarrachalar, ayniqsa PM2.5, biologik jihatdan eng xavfli ifloslantiruvchilardan biri ekanini tasdiqladi [2, 8]. Ular alveolyar to‘siq orqali qon oqimiga o‘tib, reaktiv kislorod shakllari hosil bo‘lishini kuchaytiradi, lipid peroksidlanishini tezlashtiradi va tomir endoteliysi funksiyasini izdan chiqaradi [2]. Buning natijasida surunkali past darajali yallig‘lanish shakllanib, yurak-qon tomir tizimi va nafas organlariga tizimli zarar yetadi [2, 8]. Havo ifloslanishining metabolik sindrom, insulinrezistentlik, homila rivojlanishidagi buzilishlar va nevrologik o‘zgarishlar bilan aloqadorligi ham tobora ko‘proq dalillar bilan tasdiqlanmoqda [1, 2].

Ichimlik suvi sifati bilan bog‘liq xavflar ikki asosiy yo‘nalishda namoyon bo‘lishi aniqlandi: mikrobiologik kontaminatsiya va kimyoviy toksiklik [3, 5, 9]. Mikrobiologik ifloslanish diareya, xolera, dizenteriya va boshqa enterik kasalliklarning asosiy omillaridan biri bo‘lib qolmoqda [9]. Shu bilan birga, nitratlar, qo‘rg‘oshin va boshqa toksik moddalar uzoq muddatli iste’molda qon hosil bo‘lish jarayonlari, jigar va buyrak faoliyati, endokrin muvozanat va reproduktiv salomatlikka salbiy ta’sir ko‘rsatadi [3, 5]. Nitratlarning yuqori darajadagi ekspozitsiyasi metgemoglobinemiya, ayrim reproduktiv nojo‘ya holatlar va potensial onkologik xavflar bilan bog‘liq [3].

Tuproq ifloslanishi bo‘yicha natijalar uning uzoq muddatli va ko‘pincha yashirin epidemiologik xavf manbai ekanini ko‘rsatdi [5, 10]. Tuproqda og‘ir metallar,

pestitsidlar, dioksinlar va sanoat kelib chiqishidagi boshqa toksik birikmalarning to‘planishi qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining kontaminatsiyasiga sabab bo‘ladi [5, 10]. Natijada bioakkumulyatsiya va biomagnifikatsiya jarayonlari kuchayib, inson organizmida past dozali, ammo uzluksiz toksik yuk shakllanadi [4, 5]. Bolalarda kognitiv rivojlanishning susayishi, neyrorivojlanish nuqsonlari va ayrim metabolik hamda onkologik xavflar aynan shunday ekspozitsiya bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin [5].

Mikroplastiklar va yangi avlod kontaminantlari bo‘yicha ma‘lumotlar ekologik ekspozitsiyaning yanada murakkab tus olayotganini ko‘rsatadi. Inson organizmiga mikroplastiklar havo, suv va oziq-ovqat orqali bir vaqtning o‘zida kirishi mumkinligi qayd etilgan [4]. Ushbu holat ekologik ifloslanishni alohida muhitlar kesimida emas, balki kombinatsiyalangan va ko‘p kanalli ekspozitsiya tizimi sifatida ko‘rib chiqish zarurligini yanada kuchaytiradi [4, 6].

Tadqiqotning eng muhim natijalaridan biri shundaki, ekologik ifloslanishning havo, suv va tuproq komponentlari o‘zaro mustaqil emas [1, 4, 5]. Atmosferaga chiqarilgan ifloslantiruvchi modda yog‘inlar orqali tuproq yoki suvga o‘tishi, tuproqdagi toksik element esa o‘simliklar, chorva mahsulotlari yoki ichimlik suvi orqali inson organizmiga qayta kirishi mumkin [4, 5]. Demak, ekologik xavf “bir omil — bir oqibat” modeli asosida emas, balki murakkab migratsion-ekspozitsion zanjir asosida shakllanadi [1, 5]. Bu esa ekologik monitoring va sog‘liq xavfini baholashda tizimli va integrallashgan yondashuv zarurligini asoslaydi [1, 6].

Amaliy nuqtayi nazardan, ekologik ifloslanish bilan bog‘liq kasalliklarni kamaytirish uchun profilaktikaga yo‘naltirilgan, ko‘p bosqichli strategiyalar zarur. Bunday strategiyalar qatoriga sanoat va transport emissiyalarini qisqartirish, ichimlik suvi sifatining uzluksiz monitoringini kuchaytirish, tuproq remediatsiyasi, oziq-ovqat mahsulotlaridagi toksik moddalarning nazoratini takomillashtirish va aholining ekologik savodxonligini oshirish kiradi [1, 5, 8–10]. Ayniqsa sezgir guruhlar — bolalar, homilador ayollar, qariyalar va surunkali kasalliklarga ega shaxslar — uchun maqsadli himoya choralarini ishlab chiqish dolzarb ahamiyatga ega [1, 2, 5].

Xulosa

Ekologik ifloslanish zamonaviy jamoat salomatligining eng muhim va ko‘p omilli xavf determinantlaridan biri ekanligi ilmiy tahlillar asosida tasdiqlandi [1]. Atmosfera havosi, ichimlik suvi va tuproqning ifloslanishi inson organizmiga turli yo‘llar orqali kirib borsa-da, ularning biologik ta’siri umumiy patogenetik mexanizmlar — oksidlovchi stress, surunkali yallig‘lanish, endotelial disfunktsiya, immun javobning buzilishi, toksik akkumulyatsiya va bioakkumulyatsiya — orqali o‘zaro bog‘langan holda namoyon bo‘ladi [1, 2, 5]. Shu jihatdan ekologik xavflarni alohida ekologik muhitlar doirasida emas, balki yagona integrallashgan ekspozitsion tizim sifatida baholash ilmiy va amaliy jihatdan eng asosli yondashuv hisoblanadi [1, 4, 5].

Tahlil natijalari atmosfera havosi ifloslanishi, ayniqsa PM2.5, PM10, azot oksidlari va ozon kabi komponentlar, nafas tizimi hamda yurak-qon tomir kasalliklari xavfini sezilarli darajada oshirishini ko‘rsatdi [2, 8]. Ichimlik suvidagi nitratlar, og‘ir metallar va boshqa kimyoviy kontaminantlar toksik, reproduktiv va ayrim hollarda kanserogen oqibatlar bilan bog‘liq bo‘lsa, tuproqdagi toksik moddalar oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga o‘tib, uzoq muddatli metabolik, nevrologik va onkologik xavflarni kuchaytiradi [3, 5, 10]. Mikroplastiklarning havo, suv va oziq-ovqat orqali organizmga kirishi esa ekologik ifloslanishning yangi va murakkablashib borayotgan ekspozitsion xususiyatini namoyon etadi [4].

Muhim ilmiy xulosa shundan iboratki, ekologik ifloslanishning salomatlikka ta’siri ko‘pincha yashirin, kumulyativ va uzoq muddatli xususiyatga ega bo‘lib, uning oqibatlari individual kasalliklar bilan cheklanmaydi. U aholi salomatligi darajasi, mehnat unumdorligi, hayot sifati va ijtimoiy-iqtisodiy barqarorlikka ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi [1, 5]. Shu sababli ekologik xavflarni boshqarish strategiyasi davolovchi emas, avvalo profilaktik, tizimli va ko‘p tarmoqli bo‘lishi zarur [1, 6].

Ekologik xavfni kamaytirishda sanoat va transport emissiyalarini manbada qisqartirish, xavfsiz ichimlik suvi ta’minotini mustahkamlash, sanitariya infratuzilmasini takomillashtirish, tuproq monitoringi va remediatsiyasini kuchaytirish, oziq-ovqat mahsulotlaridagi toksik moddalarning nazoratini qat’iylashtirish hamda ekologik boshqaruvni jamoat salomatligi siyosati bilan integratsiyalash ustuvor yo‘nalishlar sifatida qaralishi lozim [1, 5, 6, 8–10].

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Landrigan P.J., Fuller R., Acosta N.J.R., et al. Pollution and health: a progress update. *The Lancet Planetary Health*. 2022;6(6):e535–e547.
2. Manisalidis I., Stavropoulou E., Stavropoulos A., Bezirtzoglou E. Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. *Frontiers in Public Health*. 2020;8:14.
3. Ward M.H., Jones R.R., Brender J.D., et al. Drinking Water Nitrate and Human Health: An Updated Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(7):1557.
4. Zuri G., Karanasiou A., Lacorte S. Microplastics: Human exposure assessment through air, water, and food. *Environment International*. 2023;178:108150.
5. Landrigan P.J., et al. Soil and water pollution and human health: what should cardiologists worry about? *European Heart Journal*. 2022;43(32):2982–2992.
6. UNEP. One Health approach to chemicals and pollution. United Nations Environment Programme. 2024.
7. Fuller R., Landrigan P.J., Balakrishnan K., et al. Pollution and health: a progress update. Commission summary materials. *The Lancet Planetary Health*. 2022.
8. World Health Organization. Air pollution and health. WHO Fact Sheet. 2024.
9. World Health Organization. Drinking-water. WHO Fact Sheet. 2024.
10. FAO, UNEP. Global assessment of soil pollution: summary for policymakers. Rome, 2021.