



KOBALT BIRIKMALARINING ORGANIZMGA TOKSIK TA'SIRI

A.K.ESHCHANOVA

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti, v.b.dotsent

Email: eshchanovaaziza77@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada kobalt (Co) va uning birikmalarining inson organizmi hamda atrof-muhitga ta'siri ilmiy manbalar asosida keng yoritilgan. Kobaltning og'ir metall sifatidagi toksikologik xususiyatlari, uning biosferadagi tarqalish manbalari, ekologik, kasbiy, oziq-ovqat va tibbiy yo'llar orqali organizmga tushish mexanizmlari batafsil tahlil qilingan. Maqolada kobalt nanozarrachalarining o'simliklar, tuproq va suv tizimlariga salbiy ta'siri, shuningdek, ortopedik implantlar natijasida Co va Cr ionlarining to'qimalarda yuzaga keltiradigan yallig'lanish, oksidlovchi stress va immun reaksiyalar haqidagi ilmiy ma'lumotlar keng ko'lamda bayon etilgan.

Kalit so'zlar: kobalt, og'ir metallar, toksiklik, nanozarrachalar, kobalt birikmalari, atrof-muhit ifloslanishi, kobalt ionlari, kobalt xlorid (CoCl_2), ekologik xavf, vitamin B12.

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлен всесторонний обзор воздействия кобальта (Co) и его соединений на организм человека и окружающую среду, основанный на научных источниках. Подробно анализируются токсикологические свойства кобальта как тяжелого металла, источники его распространения в биосфере и механизмы его поступления в организм через окружающую среду, производственные, пищевые и медицинские пути. В статье представлен обширный научный материал о негативном влиянии наночастиц кобальта на растения, почву и водные системы, а также о воспалении, окислительном стрессе и иммунных реакциях, вызванных ионами Co и Cr в тканях при использовании ортопедических имплантатов.





Ключевые слова: кобальт, тяжелые металлы, токсичность, наночастицы, соединения кобальта, загрязнение окружающей среды, ионы кобальта, хлорид кобальта (CoCl_2), экологическая опасность, витамин B12.

ABSTRACT

This article presents a comprehensive review of the impact of cobalt (Co) and its compounds on the human body and the environment, based on scientific sources. It analyzes in detail the toxicological properties of cobalt as a heavy metal, its sources in the biosphere, and its mechanisms of entry into the body through the environment, industrial, food, and medical pathways. The article presents extensive scientific data on the negative impact of cobalt nanoparticles on plants, soil, and aquatic systems, as well as on the inflammation, oxidative stress, and immune reactions caused by Co and Cr ions in tissues during the use of orthopedic implants.

Keywords: cobalt, heavy metals, toxicity, nanoparticles, cobalt compounds, environmental pollution, cobalt ions, cobalt chloride (CoCl_2), environmental hazards, vitamin B12.

KIRISH

Hozirgi kunda atrof-muhit holatini nazorat qilish inson va jamiyatning hayotiy faoliyati hamda barqaror rivojlanishini belgilovchi eng muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Eng keng tarqalgan kimyoviy ifloslantiruvchilardan biri bu og'ir metallardir. Ular barcha tabiiy muhit komponentlarida atmosfera, tuproq, suv, o'simliklar va hayvonlar organizmlarida uchraydi. Og'ir metallar toksikligi jihatidan ikkinchi darajali ifloslantiruvchi moddalarga kiradi va biosferaning eng xavfli ifloslantiruvchi moddalar guruhini tashkil etadi. Og'ir metallarni tasniflashda ularning toksiklik darajasi muhim mezonlardan biri hisoblanadi. **Davlat Standarti (DavST) 17.4.1.02–83** ga ko'ra, kimyoviy moddalar toksikologik ta'siri bo'yicha quyidagi uch sinfga bo'linadi [1].

- I sinf (yuqori darajada xavfli) – As, Cd, Hg, Be, Se, Pb, Zn;
- II sinf (o'rta darajada xavfli) – B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr;
- III sinf (quyi darajada xavfli) – Ba, V, W, Mn, Sr.

[2;] adabiyotda keltirilishicha **kobalt va uning birikmalari** keng tarqalgan bo'lib, ko'plab antropogen faoliyat turlarining ajralmas qismi hisoblanadi. Shu bilan





birga, kobalt biologik ahamiyatga ega bo'lgan element bo'lib, **vitamin B12** tarkibidagi asosiy metall sifatida organizmda muhim rol o'ynaydi. Biroq, me'yordan ortiq darajadagi ta'siri organizmga salbiy ta'sir ko'rsatib, turli noxush oqibatlarga olib kelishi ilmiy tadqiqotlar orqali isbotlangan. Ushbu sharhda **kobalt (Co)** ning mumkin bo'lgan manbalari, inson organizmi bilan muloqot yo'llari, kobaltning kelib chiqishi va miqdorini aniqlash usullari, ularni tahlil qilish hamda sog'liq uchun yuzaga keltiradigan xavflari haqida batafsil ma'lumot berilgan.

METODOLOGIYA

Kobalt manbalari odatda quyidagi to'rt asosiy ta'sir omiliga ko'ra tasniflanadi: **kasbiy ta'sir** (sanoat va ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga keladigan holatlar), **ekologik ta'sirlar** (atrof-muhit orqali (havo, suv, tuproq) Co ning organizmga tushishi), **oziq-ovqat orqali ta'sir** (kobaltni ovqat mahsulotlari bilan birga qabul qilish), **tibbiy ta'sir** (tibbiyotda, xususan, protez va implantlar qo'llanilishida yuzaga keladigan holatlar).

[3] manbada keltirilishicha, CuO, CeO₂, TiO₂, ZnO, CoO va Ag kabi metallar asosidagi nanozarrachalar, agar ular tuproq, cho'kindi jinslar, qishloq xo'jaligi yerlari va suv muhitida ortiqcha miqdorda to'planadigan bo'lsa, o'simliklarga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Nanotexnologiyalardan qishloq xo'jaligida foydalanish samaradorligi qo'llanilish miqdori, usuli va o'simlik turiga bog'liq holda farq qiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, nanozarrachalar o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga ham ijobiy, ham salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shuningdek, nanozarrachalarning madaniy o'simliklarga uzoq muddatli ta'siri, ularning turli qismlarida xususan, mevalar, donlar va inson iste'moli uchun mo'ljallangan boshqa qismlarda to'planishi sog'liq uchun jiddiy xavf tug'dirishi aniqlangan.

Adabiyotda [4] keltirilishicha, kobalt (Co) va xrom (Cr) ifloslantiruvchi moddalarining ikki xil manbadan mahalliy ta'sirga uchragan to'qimalarda hamda birlamchi ta'sirdan uzoqda joylashgan hududlarda sog'liq uchun potensial oqibatlari taqqoslangan. Jarrohlik implantatsiyasi natijasida asosan Co va Cr ionlari, shuningdek ularning korroziya mahsulotlari organizmda ionlar ta'sirini yuzaga keltiradi. Sanoat va jarrohlik ta'sirlari bevosita ta'sirlangan to'qimalarda yallig'lanish va boshqa immun reaksiyalarni keltirib chiqarishi tadqiq etilgan. Uzoq muddatli ta'sirda, masalan, o'pkada olti valentli xrom (Cr⁶⁺) ta'siriga duchor bo'lish saraton rivojlanish





xavfini oshiradi. Biroq, implantlarga ulanadigan biriktiruvchi to'qimalarda metall zarralariga javoban sarkoma (yomon sifatli o'sma) rivojlanishi kamroq uchraydi. Har ikki ta'sir turi periferall qon tarkibining o'zgarishi, jumladan oksidlovchi stress belgilari va aylanib yuruvchi immunitet hujayralari sonining o'zgarishi bilan bog'liqligi qayd etilgan. Shuningdek, Co va Cr ning ortopedik implantlardan uzoqda joylashgan to'qimalarga tarqalishi mavjudligi aniqlangan, ammo ushbu metallarning o'pkadan tashqaridagi tizimli tarqalishi haqida yetarli ma'lumot yo'qligi ta'kidlangan.

Muqobil biotexnologik jarayonlardan tashqari, ko'plab kimyoviy reaksiyalar uchun metall ionlari ham zarur hisoblanadi. Biologik ahamiyatga ega bo'lgan metallardan biri bu kobalt bo'lib, u tabiiy holatda mavjud bo'lgan mikroelementdir. Kobaltning oz miqdorlari organizmda normal fiziologik funktsiyalar uchun muhim bo'lib, immun tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlash, surunkali kasalliklarning oldini olish, gen ekspressiyasini boshqarish va ayrim yetishmovchilik holatlarini bartaraf etishda muhim rol o'ynaydi.

Kobaltning biologik jihatdan eng mashhur funktsiyasi vitamin B12 (siyanokobalamin) tarkibidagi metall komponent sifatidagi ishtirokidir. Shuningdek, u qizil qon tanachalari (eritrotsitlar) hosil bo'lishida va asab tizimi faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, ayrim kobalt birikmalari uzoq muddatli ta'sirda inson salomatligi va atrof-muhit uchun havfli deb tasniflangan [5].

Inson hayoti uchun zarur bo'lgan oz miqdordagi kobaltga ta'sir qilish foydali bo'lsada, uning ortiqcha miqdori sog'liq uchun muayyan muammolar keltirib chiqarishi mumkin. Bunday muammolarga qon, yurak va o'pka kasalliklari, diareya, ko'ngil aynishi, hamda astma kiradi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ichimlik suvida kobalt miqdori 1–2 mg/l dan kam bo'lishi kerakligini belgilagan.

O'ta toksiklik bo'yicha insonlar ustida o'tkazilgan tadqiqotlar kobaltni og'iz orqali qabul qilish natijasida yuzaga kelgan o'ta toksiklikka oid bir nechta holatlar haqida hisobotlar mavjud. 19 oylik o'g'il bola, taxminan 30 ml CoCl_2 (kobalt (II)- xlorid) yutgandan so'ng vafot etgan. Autoptsiya natijalariga ko'ra, bolaning oshqozon shilliq qavatida koagulyatsion nekroz (hujayra o'limi) va miya mikroskopik tekshiruvi natijasida miya shishishi (edema) aniqlandi. Shuningdek, bolaning jigar, buyraklar va taloqda jami 89,4 mg kobalt mavjudligi qayd etilgan, bu esa taxminan odatiy tana tarkibidagi 1,1 mg kobaltga qaraganda ikki baravar katta miqdordir. Kobaltning plazma





va butun qon kontsentratsiyasi 6 yoshli bola tomonidan qora malina sharbatiga qo'shilgan taxminan 2 g CoCl_2 (kobalt (II)-xlorid) yutilgandan so'ng, bola qorin og'rig'idan shikoyat qilib, qayt qiladi va kobalt yutgandan 4 soat o'tgandan so'ng, emetik (qaytishga yordam beruvchi) dorisi berilgan. Fizik tekshiruv va yurak monitoringi normal holatda bo'ldi.

Kobaltga ta'sir qilishdan kelib chiqqan toksik reaksiyalar asosan uning kimyoviy shaklidan bog'liq. Kasb-hunar va atrof-muhit sharoitlarida odamlar asosan kobalt metalining zarrachalariga duch keladilar. Tibbiyotda esa (masalan, metal-on-metal (MoM) hip protezlarida), kobalt (nano) zarrachalari va kobalt ionlari bilan aloqalar yuzaga keladi. Zarrachalarga bo'lgan reaksiyalar immun tizimi tomonidan boshqariladi va mahalliy yomon to'qimalar reaksiyalarini keltirib chiqaradi. Masalan, kobalt changini nafas olish nafas olish tizimiga zarar yetkazishi mumkin, va MoM hip protezlarining ishlatilishi jarayonida kobalt nanopartikullari shakllanishi, yallig'lanish suyuqlik to'planishi yoki osteoliz (suyakning yo'qolishi) kabi holatlarga olib kelishi mumkin. Bu zarracha-reaksiyalar ikki toifaga bo'linishi mumkin: metal reaktivligi bu normal tug'ma immunitet javobidir (katta miqdordagi metal chiqindilarga nisbatan begona tanani tan olish reaksiyasi sifatida namoyon bo'ladi), metal allergiyasi bu moslashuvchan immunitet javobidir (kichik miqdordagi metal chiqindilarga nisbatan rivojlanadi, ayniqsa genetika jihatidan allergiyaga moyil bo'lgan shaxslar orasida uchraydi). Bu holat odatda kontakt dermatiti bilan bog'liq bo'ladi. Kobaltning ushbu mahalliy reaksiyalardagi aniq roli tavsiflash qiyin, chunki kobalt zarrachalari ko'pincha boshqa moddalar (masalan, nikel, metal karbidlar) bilan aralashgan bo'ladi [6].

XULOSA

Kobalt biologik jihatdan zarur mikroelement bo'lsa-da, uning ortiqcha miqdori inson salomatligi va atrof-muhit uchun xavf tug'diradi. Sanoat, ekologik omillar, oziq-ovqat va tibbiy implantlar orqali organizmga kiruvchi kobalt hamda uning nanozarrachalari yallig'lanish, immun reaksiyalar, allergiya va ayrim hollarda saraton xavfini oshirishi mumkin. Nanozarrachalarning tuproq va o'simliklarda to'planishi esa oziq-ovqat zanjiri orqali salomatlikka qo'shimcha xavf tug'diradi. Vitamin B12 tarkibidagi kobalt me'yorida foydali bo'lsa-da, yuqori miqdori yurak, qon, o'pka va ovqat hazm qilish tizimi kasalliklarini chaqirishi ma'lum. Shu bois kobalt bilan





ishlashda xavfsizlik choralariga amal qilish va uning atrof-muhitdagi kontsentratsiyasini nazorat qilish muhimdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Понарин Н.В. Определение концентрации кобальта и меди в технологических потоках процесса окисления циклогексана методом МП-АЭС// Перспективы развития фундаментальных наук. Томск. 2018, 24-27-апрель, -С. 264-266.
2. Качанович И.В., Егоров В.В., Рахманько Е.М. Новая высокоселективная и чувствительная экстракционно-фотометрическая методика определения кобальта //Журнал Белорусского государственного университета. 2017, -№ 1. -С.31-42.
3. 132.Мадусманова Н.К., Сманова З.А. Сорбционно-спектрофотометрическое определение иона кобальта// Central Asian Journal of Theoretical and Applied Sciences. 2021, -V.02. –С.180-182.
4. Гавриленко Н.А., Саранчина Н.В., Гавриленко М.А. Колориметрический сенсор для определения кобальта на основе полиметакрилатной матрицы с иммобилизованным 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом// Журнал аналитической химии. 2015, -Т.70, -№12. -С.1286-1287.
5. Fernández-Luqueño F., López-Valdez F., Gamero-Melo P., Luna-Suárez S., Aguilera-González E., Martínez A., García-Guillermo M., Hernández-Martínez G., Herrera-Mendoza R., Álvarez-Garza M., Pérez-Velázquez I. Heavy metal pollution in drinking water- a global risk for human health// African Journal of Environmental Science and Technology. 2013, -№7(7), -P.567–584.
6. Dinu M. I., Shkinev V. M., Moiseenko T. I., Dzhenloda R. K., Danilova T. V. Quantification and speciation of trace metals under pollution impact: Case study of a subarctic lake.Water// 2020 (Switzerland), -№12(6). -P.2-14.

