

PHYSIOLOGICAL AND PATHOPHYSIOLOGICAL FOUNDATIONS OF IRON DEFICIENCY ANEMIA

Yusuf Bobomurodovich Xidirov

Master's Student, Faculty of Biology, Termez State University

Gavhar Dobilovna Mardonova

PhD, Faculty of Biology, Termez State University

Muborak Maxmusovna Abdullayeva

Professor, Doctor of Biological Sciences (DSc), Department of
Biochemistry, Faculty of Biology and Ecology, National University of Uzbekistan

Abstract. This article examines the physiological and pathophysiological foundations of iron deficiency anemia. The biological significance of iron in the human body, as well as the mechanisms of its absorption, transport, and storage, are analyzed. Particular attention is given to the roles of ferritin, transferrin, and hepcidin in iron metabolism and to the metabolic and functional disturbances caused by iron deficiency. The stages of iron deficiency anemia development, laboratory diagnostic methods, and clinical manifestations are also described. The findings highlight the importance of early diagnosis, effective treatment, and prevention of complications associated with iron deficiency anemia.

Keywords: iron deficiency anemia, iron metabolism, ferritin, transferrin, hepcidin, hemoglobin, hypoxia, erythrocytes, laboratory diagnostics, pathophysiology, metabolism, trace elements.

TEMIR TANQISLIGI ANEMIYASINING FIZIOLOGIK VA PATOLOGIK ASOSLARI

Xidirov Yusuf Bobomurodovich

Termiz davlat universiteti, Biologiya fakulteti 1-bosqich magistranti

Mardonova Gavhar Dobilovna

Termiz davlat universiteti, Biologiya fakulteti, falsafa fanlari doktori (PhD)

Abdullayeva Muborak Maxmusovna

O'zbekiston Milliy universiteti, Biologiya va ekologiya fakulteti, Biokimyo
kafedrası professori, biologiya fanlari doktori (DSc)

Annotatsiya. Ushbu maqolada temir tanqisligi anemiyasining fiziologik va patofiziologik asoslari yoritilgan. Temirning organizmdagi biologik ahamiyati, uning so'rilishi, tashilishi va zaxiralanish mexanizmlari tahlil qilingan. Shuningdek, ferritin, transferrin va gepsidinning temir almashinuvidagi o'rnini hamda temir tanqisligi natijasida yuzaga keladigan metabolik va funksional o'zgarishlar ko'rib chiqilgan. Temir tanqisligi anemiyasining rivojlanish bosqichlari, laborator diagnostika usullari va klinik belgilari tavsiflangan. Tadqiqot natijalari temir tanqisligini erta aniqlash, samarali davolash hamda uning asoratlari oldini olishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar. Temir tanqisligi anemiyasi, temir almashinuvi, ferritin, transferrin, gepsidin, gemoglobin, gipoksiya, eritrotsitlar, laborator diagnostika, patofiziologiya, metabolizm, mikroelementlar.

Temir tanqisligi anemiyasi inson salomatligiga jiddiy ta'sir ko'rsatuvchi eng keng tarqalgan patologik holatlardan biri hisoblanadi. Ushbu kasallik organizmda temir moddasining yetishmasligi natijasida rivojlanib, asosan gemoglobin sintezining buzilishi bilan tavsiflanadi. Gemoglobin miqdorining pasayishi to'qimalarning kislorod bilan ta'minlanishini kamaytirib, gipoksiya holatining rivojlanishiga olib keladi. Mazkur kasallik ayniqsa bolalar, ayollar va keksa yoshdagi aholi orasida keng tarqalgan bo'lib, uni erta bosqichlarda aniqlash hamda profilaktika choralarini amalga oshirish muhim ahamiyatga ega. Shu sababli temir tanqisligi anemiyasining fiziologik va patofiziologik asoslarini chuqur o'rganish



zamonaviy tibbiyot va biologiya fanlarining dolzarb yoʻnalishlaridan biri hisoblanadi. Temir tanqisligi anemiyasi nafaqat bolalar, ayollar va keksalarda, balki ogʻir jismoniy mehnat bilan shugʻullanuvchi shaxslar, uzoq masofaga yuguruvchi sportchilar hamda velosport bilan shugʻullanuvchilar orasida ham tez-tez uchrayib turadi.

Temir tanqisligi odatda bir necha bosqichlarda rivojlanadi. Dastlab organizmdagi temir zaxiralari kamayadi, bu holat ferritin miqdorining pasayishi bilan namoyon boʻladi. Keyingi bosqichda esa gemoglobin sintezi buzilib, uning qondagi miqdori kamayadi va temir tanqisligi anemiyasi shakllanadi. Shu sababli laboratoriya diagnostikasida ferritin va transferrin saturatsiyasi koʻrsatkichlarini aniqlash muhim ahamiyatga ega.

Shveysariyalik olim, Syurix Federal Texnologiya Instituti (ETH Zurich) professori Michael B. Zimmermann tomonidan olib borilgan tadqiqotlar ferritinning organizmdagi temir zaxirasini baholashda eng sezgir biomarkerlardan biri ekanligini koʻrsatgan. Olimning ilmiy ishlari temir tanqisligi epidemiologiyasi, diagnostikasi hamda mikroelementlar almashinuvini oʻrganishga katta hissa qoʻshgan. Uning tadqiqotlari asosan temir va yod tanqisligi hamda boshqa mikroelementlar yetishmovchiligi bilan bogʻliq muammolarga bagʻishlangan.

Zamonaviy tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, temir preparatlarini qoʻllash har doim ham bir xil samaradorlikka ega boʻlavermaydi. Ayniqsa, infeksiyon kasalliklar, jumladan OIV (HIV) infeksiyasi mavjud boʻlgan hollarda temir terapiyasini ehtiyotkorlik bilan qoʻllash tavsiya etiladi. Michael B. Zimmermann va hamkorlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda temir preparatlarini prebiotiklar bilan birgalikda qoʻllash temirning soʻrilishini yaxshilashi hamda davolash jarayonida kuzatiladigan ayrim nojoʻya taʼsirlarni kamaytirishi mumkinligi qayd etilgan.

Temir metabolizmining fiziologik asoslari. Temir inson organizmida muhim mikroelementlardan biri boʻlib, koʻplab biokimyoviy va fiziologik



jarayonlarda faol ishtirok etadi. Uning asosiy qismi gemoglobin tarkibida joylashgan bo'lib, kislorodni o'pkadan to'qimalarga va karbonat angidridni to'qimalardan o'pkaga tashish funksiyasini bajaradi. Bundan tashqari, temir mioglobin, sitoxromlar va boshqa fermentlar tarkibiga kirib, hujayralardagi energiya almashinuvi jarayonlarida muhim rol o'ynaydi.

Temir organizmga asosan oziq-ovqat mahsulotlari orqali qabul qilinadi va uning so'rilishi asosan o'n ikki barmoqli ichak hamda ingichka ichakning yuqori qismlarida amalga oshadi. So'rilgan temir qon plazmasida maxsus tashuvchi oqsil – transferrin yordamida turli to'qima va organlarga yetkaziladi. Organizmda ortiqcha temir esa ferritin shaklida jigar, taloq va suyak iligida zaxiralanib, zarurat tug'ilganda metabolik jarayonlarda foydalaniladi.

Temir almashinuvi murakkab neyrohumoral mexanizmlar orqali boshqariladi. Bu jarayonda gepsidin gormoni muhim rol o'ynab, temirning ichaklardan so'rilishi va organizmdan chiqarilishini nazorat qiladi. Gepsidin miqdorining o'zgarishi temir homeostazini saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi temir asosan ikki shaklda uchraydi: gem temir va nogem temir. Gem temir asosan hayvon mahsulotlari tarkibida bo'lib, organizm tomonidan nisbatan oson o'zlashtiriladi. Nogem temir esa asosan o'simlik mahsulotlarida uchraydi va uning so'rilish darajasi turli omillarga bog'liq bo'ladi. Jumladan, askorbin kislotasi (S vitamini) temirning so'rilishini kuchaytirsa, kalsiy va tanin moddalarining ko'pligi ushbu jarayonni susaytirishi mumkin.

Temir tanqisligi anemiyasining patofiziologiyasi. Temir tanqisligi anemiyasi bir necha bosqichlarda rivojlanadi. Dastlab organizmdagi temir zaxiralari kamayadi, bu holat ferritin miqdorining pasayishi bilan tavsiflanadi. Keyingi bosqichda temir tanqisligi yuzaga kelib, transferrinning temir bilan to'yinish darajasi pasayadi. Kasallikning so'nggi bosqichida esa gemoglobin sintezi buziladi va klinik jihatdan yaqqol namoyon bo'ladigan anemiya shakllanadi. Laboratoriya tahlillari



natijalarida eritrotsitlarning soni va morfologik xususiyatlarida o'zgarishlar kuzatiladi. Xususan, eritrotsitlar hajmi kichrayib (mikrotsitoz), gemoglobin bilan to'yinish darajasi pasayadi (gipoxromiya). Natijada qonda kislorod tashish qobiliyati susayib, organizm to'qimalarida kislorod yetishmovchiligi rivojlanadi.

Gemoglobin miqdorining kamayishi to'qimalarda gipoksiya holatining rivojlanishiga olib keladi. Gipoksiya sharoitida hujayralarda anaerob energiya hosil bo'lish jarayonlari kuchayadi, bu esa organizmda turli metabolik o'zgarishlarning yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Natijada bemorlarda tez charchash, bosh aylanishi, umumiy holsizlik va ish qobiliyatining pasayishi kabi klinik belgilar namoyon bo'ladi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, temir almashinuvi jarayonida gepsidin gormoni muhim o'rin tutadi. Yallig'lanish jarayonlarida gepsidin miqdorining ortishi ichaklarda temirning so'rilishini hamda uning qonga o'tishini kamaytiradi. Natijada "funksional temir tanqisligi" holati yuzaga keladi, ya'ni organizmda temir zaxiralari mavjud bo'lishiga qaramay, undan samarali foydalanish imkoniyati cheklanadi. Shuningdek, temir tanqisligi nafaqat gemopoez jarayoniga, balki ko'plab ferment tizimlarining faoliyatiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Temir tanqisligi natijasida hujayralarda energiya hosil bo'lish jarayonlari susayadi, immun tizim faoliyati pasayadi va ayniqsa bolalarda aqliy hamda jismoniy rivojlanishning sekinlashishi kuzatilishi mumkin.

Fiziologik o'zgarishlar va klinik ko'rinishlar. Temir tanqisligi anemiyasida organizmda bir qator fiziologik va funksional o'zgarishlar kuzatiladi. Qon tizimida mikrotsitar va gipoxrom anemiya rivojlanib, eritrotsitlarning hajmi va gemoglobin bilan to'yinish darajasi kamayadi. Yurak-qon tomir tizimida kislorod yetishmovchiligini qoplash maqsadida taxikardiya va yurak faoliyatining kuchayishi kuzatiladi. Nafas olish tizimida esa to'qimalarning kislorod bilan yetarli ta'minlanmasligi natijasida nafas olish tezlashadi. Asab tizimida tez charchash, bosh



aylanishi, diqqatning susayishi va ish qobiliyatining pasayishi namoyon bo‘ladi. Bundan tashqari, temir tanqisligi immun tizim faoliyatiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatib, organizmning turli infeksiyalarga chidamliligini pasaytiradi.

Laboratoriya diagnostikasi va tahlili. Temir tanqisligi anemiyasini aniqlashda laboratoriya ko‘rsatkichlari muhim diagnostik ahamiyatga ega. Kasallikda qondagi gemoglobin miqdori pasayadi, ferritin darajasining kamayishi esa organizmdagi temir zaxiralari kamayganligini ko‘rsatadi. Shuningdek, transferrin miqdorining ortishi organizmning temirni ko‘proq bog‘lash va tashishga bo‘lgan ehtiyojini aks ettiradi. Mazkur ko‘rsatkichlar temir almashinuvining turli bosqichlarini baholash hamda temir tanqisligini boshqa turdagi anemiyalardan farqlash imkonini beradi.

Amaliy kuzatuvlar. Amaliy kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, reproduktiv yoshdagi ayollar, homiladorlar, bolalar va keksa yoshdagi shaxslar orasida temir tanqisligi anemiyasi keng tarqalgan. Ushbu holat ko‘plab kasalliklarning rivojlanishida muhim omillardan biri bo‘lib, o‘z vaqtida laborator tekshiruvlar o‘tkazilmasligi va aniq tashxis qo‘yilmasligi og‘ir asoratlarga olib kelishi mumkin. Shu sababli xavf guruhiga kiruvchi aholi qatlamlarida gemoglobin, ferritin va transferrin ko‘rsatkichlarini muntazam nazorat qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Muhokama. Olingan ma’lumotlar temir tanqisligi anemiyasining rivojlanishida fiziologik mexanizmlarni chuqur o‘rganish muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Temir mikroelementining yetishmasligi nafaqat qon hosil bo‘lish jarayoniga, balki organizmning barcha tizimlari faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Temir tanqisligi natijasida to‘qimalarda gipoksiya rivojlanib, yurak-qon tomir, nafas olish, asab va immun tizimlarida turli funksional o‘zgarishlar yuzaga keladi.

Ayniqsa, homilador ayollarda temir tanqisligi anemiyasini erta bosqichlarda aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki ushbu holat ona salomatligiga salbiy



ta'sir ko'rsatishi bilan birga homilaning normal rivojlanishiga ham xavf tug'dirishi mumkin. Shuningdek, bolalarda temir tanqisligi jismoniy va aqliy rivojlanishning sekinlashishiga, immunitetning pasayishiga hamda turli kasalliklarga moyillikning ortishiga sabab bo'ladi.

Temir tanqisligi anemiyasini o'z vaqtida tashxislash va davolash kasallikning og'ir asoratlarini oldini olishda muhim omil hisoblanadi. Shu sababli xavf guruhiga kiruvchi shaxslar, jumladan homilador ayollar, bolalar va keksa yoshdagi kishilarni muntazam tibbiy ko'rikdan o'tkazish, laborator tekshiruvlarni o'z vaqtida amalga oshirish hamda zarur davolash choralari qo'llash tavsiya etiladi.

Xulosa. Temir tanqisligi anemiyasi organizmda temir almashinuvining buzilishi natijasida rivojlanadigan keng tarqalgan patologik holat hisoblanadi. Ushbu kasallik gemoglobin sintezining pasayishi, to'qimalarda gipoksiya rivojlanishi hamda turli fiziologik tizimlar faoliyatining izdan chiqishiga olib keladi. Temir tanqisligini ferritin, transferrin va boshqa laborator ko'rsatkichlar yordamida erta aniqlash hamda o'z vaqtida davolash kasallikning salbiy oqibatlarini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Shu bois xavf guruhiga kiruvchi aholi qatlamlarida muntazam tibbiy nazorat va profilaktik choralarni kuchaytirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zimmermann M.B. Iron deficiency // The Lancet. – 2007. – Vol. 370. – P. 511–520.
2. World Health Organization. Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention and Control. A guide for programme managers. – Geneva: World Health Organization, 2001. – 114 p.
3. Beard J.L. Iron biology in immune function, muscle metabolism and neuronal functioning // Journal of Nutrition. – 2001. – Vol. 131. – No. 2. – P. 568S–580S.



4. Schümann K. Iron metabolism and iron deficiency // European Journal of Clinical Nutrition. – 2007. – Vol. 61. – Suppl. 1. – P. S14–S20.

5. Hunt J.R. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets // Journal of Nutrition. – 2003. – Vol. 133. – No. 9. – P. 2973S–2977S.