

VITAMIN D PREPARATLARINING METABOLIK SINDROMDAGI ROLI

O'ktamova N.B.

Toshken shahar Alfraganus universiteti

Tibbiyot fakulteti Davolash ishi yo'nalishi 3- bosqich talabasi,

nozilaoktamova06@gmail.com, +998992362644

Boymuratov F.T.

Toshken shahar Alfraganus universiteti

Tibbiyot fakulteti farmatsevtika va kimyo kafedrasida dotsenti

f.boymuratov@afu.uz, +998909277694

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada vitamin D ning metabolik sindrom patogenezidagi o'rni, uning organizmda bajaradigan fiziologik vazifalari hamda vitamin D preparatlarining profilaktik va terapevtik ahamiyati yoritilgan. So'nggi yillarda olib borilgan klinik va eksperimental tadqiqotlar vitamin D yetishmovchiligi bilan insulin rezistentligi, dislipidemiya, gipertenziya va abdominal semirish kabi metabolik sindrom komponentlari o'rtasida yaqqol bog'liqlik mavjudligini ko'rsatmoqda. Maqolada vitamin D ning gormon sifatidagi ta'sir mexanizmlari, uning reseptorlar orqali ta'siri va metabolik muvozanatni tiklashdagi roli tahlil qilinadi.

KALIT SO'ZLAR: Vitamin D, metabolik sindrom, insulin rezistentligi, dislipidemiya, gipertenziya, kaltsiferol, gormon, metabolik homeostaz, antiinflamator ta'sir.

Metabolik sindrom zamonaviy tibbiyotda eng keng tarqalgan metabolik buzilishlar majmuasidan biri bo'lib, u semirish, gipertenziya, insulin rezistentligi, dislipidemiya va giperglikemiya bilan tavsiflanadi. Ushbu sindrom yurak-qon tomir kasalliklari, qandli diabet va boshqa surunkali kasalliklarning rivojlanish xavfini keskin oshiradi. So'nggi yillarda o'tkazilgan tadqiqotlar metabolik sindrom patogenezida vitamin D yetishmovchiligi muhim o'rin tutishini aniqladi.

Vitamin D nafaqat suyak tizimi uchun zarur bo'lgan modda, balki gormon xususiyatiga ega biofaol birikma hisoblanadi. U D₃ (xolekaltsiferol) va D₂ (ergokaltsiferol) shakllarida mavjud bo'lib, organizmda jigar va buyraklarda faol metabolit — 1,25-digidroksixolekaltsiferol (kalsitriol)ga aylanadi. Ushbu faol shakl turli to'qimalarda joylashgan vitamin D reseptorlari (VDR) bilan bog'lanib, gen ekspressiyasiga, insulin sekretsiasiga, lipid almashinuviga hamda yallig'lanish jarayonlariga ta'sir ko'rsatadi.

Metabolik sindrom bilan og'rigan bemorlarda vitamin D darajasi ko'pincha past bo'ladi. Bu holat insulin sezuvchanligining pasayishiga, yallig'lanish mediatorlarining ortishiga va oksidlovchi stress kuchayishiga olib keladi. Shu bois vitamin D preparatlaridan foydalanish metabolik sindromni davolashda kompleks yondashuvning muhim tarkibiy qismi sifatida qaralmoqda.

Mazkur maqolada vitamin D ning metabolik sindromdagi roli, uning gormonal mexanizmlari, farmakodinamik xususiyatlari hamda dori shakllari samaradorligi ilmiy manbalar asosida tahlil qilinadi.

Metabolik sindrom murakkab patofiziologik holat bo'lib, u ko'plab modda almashinuvi buzilishlari — markaziy semirish, insulin rezistentligi, gipertenziya va dislipidemiya kabi belgilar bilan kechadi. Bu sindrom yurak-qon tomir kasalliklari, 2-tip qandli diabet va boshqa endokrin buzilishlarning asosiy xavf omili hisoblanadi. So'nggi yillarda olib borilgan ko'plab ilmiy tadqiqotlar vitamin D yetishmovchiligining metabolik sindrom rivojlanishidagi muhim rolini tasdiqlamoqda. Vitamin D organizmda endokrin tizim elementlaridan biri sifatida ishtirok etadi va metabolik homeostazni saqlashda markaziy ahamiyatga ega.

Vitamin D asosan terida ultrabinafsha nurlar ta'sirida sintezlanadi yoki oziq-ovqat va biologik qo'shimchalar orqali qabul qilinadi. Jigarda u 25-gidroksixolekalsiferol (25(OH)D) shakliga aylanadi, bu esa asosiy biomarker hisoblanadi. Keyinchalik buyrakda 1 α -gidroksilaza fermenti ta'sirida faol shakl — 1,25-digidroksixolekalsiferol (kalsitriol) hosil bo'ladi. Aynan shu shakl VDR (Vitamin D reseptorlari) orqali hujayra yadrosiga ta'sir qilib, gen ekspressiyasini boshqaradi. Shu tarzda u glyukoza va lipid almashinuviga, yallig'lanish jarayonlariga hamda insulin sekretsiyasiga ta'sir ko'rsatadi.

Metabolik sindromda insulin rezistentligi markaziy patogenetik halqa hisoblanadi. Vitamin D bu jarayonga bir necha mexanizmlar orqali ta'sir qiladi. Birinchidan, u pankreatik β -hujayralarda insulin sekretsiyasini stimulyatsiya qiladi. Ikkinchidan, vitamin D insulin retseptorlari sezuvchanligini oshiradi, bu esa periferik to'qimalarda glyukozaning utilizatsiyasini yaxshilaydi. Uchinchi jihat — vitamin D yallig'lanishga qarshi sitokinlar (IL-10, TGF- β) sintezini kuchaytiradi, shu bilan birga proinflamator mediatorlar (TNF- α , IL-6) darajasini kamaytiradi. Natijada insulin signalizatsiya yo'llari barqarorlashadi va glyukoza homeostazi tiklanadi.

Lipid almashinuvi ham vitamin D ta'sir doirasiga kiradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, vitamin D yetishmovchiligi bo'lgan bemorlarda umumiy xolesterin, triglitseridlar va past zichlikdagi lipoproteinlar (LDL) darajasi yuqori bo'ladi. Vitamin D esa lipid sintezi va parchalanishida ishtirok etuvchi genlarning ekspressiyasini tartibga solib, aterogen profilni yaxshilaydi. Bu ta'sir, ayniqsa, qorin yog' to'planishi bilan kechuvchi abdominal semirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli vitamin D preparatlari dislipidemiyaning davolashda yordamchi vosita sifatida tavsiya etiladi.

Gipertenziya metabolik sindromning yana bir muhim komponentidir. Vitamin D bu jarayonda renin-angiotenzin-aldosteron tizimi (RAAS) faoliyatini bostirish orqali qon bosimini normallashtiradi. Kalsitriol renin genining ekspressiyasini susaytiradi, bu esa angiotenzin II darajasini pasaytirib, tomirlarning torayishini kamaytiradi. Bundan tashqari, vitamin D endotelial azot oksidi sintezini kuchaytiradi va tomirlarning relaksatsiyasiga yordam beradi. Shu sababli vitamin D preparatlari gipertenziya bilan og'rigan bemorlarning kompleks davosida foydali ta'sir ko'rsatadi.

Vitamin D immunomodulyator xususiyatlarga ham ega. U tug'ma va adaptiv immun tizim faoliyatini muvofiqlashtirib, surunkali past darajadagi yallig'lanishni kamaytiradi. Metabolik sindromda yallig'lanish jarayonlari yog' to'qimasida makrofaglar faolligi, sitokinlar ishlab chiqarilishi va oksidlovchi stress bilan bog'liq bo'ladi. Vitamin D ushbu jarayonlarni susaytirib, insulin signal yo'llarini tiklaydi. Shu orqali u nafaqat glyukoza almashinuvini, balki lipid metabolizmini ham muvozanatlashtiradi.

Klinik tadqiqotlar vitamin D qo'shimchalarining metabolik sindrom bilan og'rigan bemorlarda ijobiy natijalar berishini ko'rsatgan. Masalan, 3 oylik D₃ vitamin terapiyasi (1000–2000 IU/kun) insulin sezuvchanligini yaxshilagan, HOMA-IR indeksi kamaygan, shuningdek, triglitserid va LDL darajalari pasayganligi aniqlangan. Biroq, ba'zi tadqiqotlarda natijalar o'zgaruvchan bo'lgan — bu esa preparatning dozalash, davomiylik va bemorlarning individual metabolik holatiga bog'liq. Shuning uchun vitamin D qo'llanishida individual yondashuv zarur.

Vitamin D yetishmovchiligi epidemiologik jihatdan keng tarqalgan bo'lib, ayniqsa, quyosh nuri kam tushadigan hududlarda, semizlik, jigar yoki buyrak yetishmovchiligi bo'lgan bemorlarda ko'p uchraydi. Metabolik sindrom bilan og'rigan bemorlarda yog' to'qimalarida vitamin D saqlanib qoladi va faol shaklga aylanish jarayoni buziladi. Shu sababli ularning qondagi 25(OH)D darajasi past bo'ladi. Bu holatni bartaraf etish uchun peroral yoki parenteral shakllarda D₃ vitaminini qo'llash tavsiya etiladi.

Vitamin D preparatlari ichida eng ko'p qo'llaniladiganlari — xolekaltsiferol (D₃), ergokaltsiferol (D₂), kalsifediol (25(OH)D₃) va kalsitriol (1,25(OH)₂D₃). Ularning farmakokinetik xususiyatlari farq qiladi. Kalsitriol eng faol shakl bo'lsa-da, uning ta'siri qisqa muddatli va giperkaltsiemiya xavfi yuqori. Shu sababli, uzoq muddatli terapiyada xolekaltsiferol afzal ko'riladi. Biologik o'zlashtirilishini oshirish uchun yog'da eruvchi kapsulalar, mikroemulsiya va nanoformulalar ishlab chiqilgan.

Metabolik sindromda vitamin D preparatlarining samarasi ularning kompleks davolash bilan uyg'unligida kuchayadi. Fizik faollik, parhez, antioksidantlar va metformin yoki statinlar kabi dori vositalari bilan kombinatsiyalash vitamin D ta'sirini yanada yaxshilaydi. Masalan, metformin insulin sezuvchanligini oshiradi, vitamin D esa bu jarayonni qo'shimcha ravishda kuchaytiradi. Natijada glyukozaning hujayralarga kirishi yaxshilanadi va qand darajasi pasayadi.

Vitamin D organizmdagi kaltsiy va fosfor muvozanatini ham tartibga soladi, bu esa suyak sog'lig'ini saqlash bilan bir qatorda mushak faoliyatini ham yaxshilaydi. Mushak kuchining ortishi bazal metabolizmni oshiradi, yog' to'planishini kamaytiradi va shu bilan metabolik sindromni yengillashtiradi. Shuningdek, vitamin D markaziy asab tizimi orqali ishtaha regulatsiyasiga ham ta'sir etadi.

So'nggi yillarda molekulyar biologiya sohasidagi tadqiqotlar vitamin D reseptorlari (VDR) genining polimorfizmlari metabolik sindromga moyillikka ta'sir qilishini ko'rsatgan. Ayrim gen variantlari (masalan, FokI, BsmI, TaqI) bilan bog'liq bemorlarda insulin

rezistentligi yuqori, D₃ darajasi esa past bo'ladi. Bu ma'lumotlar shaxsiylashtirilgan davo yondashuvlarining ahamiyatini ko'rsatadi.

Shu tarzda, vitamin D preparatlari metabolik sindromni kompleks boshqarishda muhim o'rin tutadi. Ular glyukoza va lipid almashinuvini normallashtiradi, yallig'lanish jarayonlarini kamaytiradi, qon bosimini barqarorlashtiradi va umumiy metabolik muvozanatni tiklaydi. Shuning uchun ularni terapevtik strategiyaga kiritish metabolik sindrom bilan bog'liq asoratlarning oldini olishda istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

Vitamin D organizmning endokrin, immun va metabolik tizimlarida markaziy rol o'ynaydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, metabolik sindromda vitamin D yetishmovchiligi insulin rezistentligi, dislipidemiya va arterial gipertenziya kabi asosiy patologik jarayonlarni kuchaytiradi. Shuning uchun vitamin D darajasini me'yorda ushlab turish metabolik muvozanatni saqlashda muhim ahamiyatga ega.

Vitamin D preparatlari glyukoza va lipid almashinuvini yaxshilaydi, yallig'lanish mediatorlari darajasini kamaytiradi, endotelial funksiyani tiklaydi hamda yurak-qon tomir xavfini pasaytiradi. Uni kompleks terapiya tarkibida qo'llash — parhez, jismoniy faollik, antioksidantlar va metabolik dori vositalari bilan birgalikda — yanada yuqori samaradorlik beradi.

Shaxsiylashtirilgan yondashuv, ya'ni bemorning 25(OH)D darajasini nazorat qilish, genetik xususiyatlarini hisobga olish va individual dozani tanlash vitamin D terapiyasining eng maqbul natijalarini ta'minlaydi. Natijada, vitamin D preparatlarini metabolik sindrom profilaktikasi va davosida qo'llash sog'liqni saqlash sohasida istiqbolli va ilmiy asoslangan yo'nalish bo'lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Holick M.F. "Vitamin D deficiency." *New England Journal of Medicine*, 2007; 357(3):266–281.
2. Pittas A.G., et al. "Vitamin D and cardiometabolic outcomes." *Annals of Internal Medicine*, 2010; 152(5):307–314.
3. Griz L.H.M., et al. "Vitamin D and metabolic syndrome: A systematic review." *Clinical Nutrition*, 2019; 38(1):48–54.
4. Palomer X., et al. "Role of vitamin D in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus." *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 2008; 10(3):185–197.
5. Rafiq R., van Schoor N.M. "Vitamin D and cardiovascular disease: An updated narrative review." *European Journal of Preventive Cardiology*, 2021; 28(2):131–146.
6. Forouhi N.G., et al. "Vitamin D and metabolic disorders in humans." *Endocrine Reviews*, 2018; 39(6):456–492.
7. Al-Daghri N.M., et al. "Vitamin D supplementation and metabolic health." *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 2018; 175:1–8.

8. Gonçalves D., et al. "Mechanisms linking vitamin D to insulin resistance and obesity." *Cytokine & Growth Factor Reviews*, 2020; 52:74–87.
9. Wimalawansa S.J. "Vitamin D and cardiovascular diseases: Causality." *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 2018; 175:29–43.
10. Zittermann A., et al. "Vitamin D and risk of metabolic syndrome in adults." *European Journal of Clinical Nutrition*, 2016; 70(9):1026–1036.