



ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 15-fevral 2026 yil
Ma'qullandi: 17-fevral 2026 yil
Nashr qilindi: 19-fevral 2026 yil

KEYWORDS

D vitamini tanqisligi, raxit, bolalar, D vitamini tanqisligi, suyak mineralizatsiyasi, 25 gidroksivitamin D, O'zbekiston.

BOLALARDA RAXIT SHAKLLANISHI VA SUYAKLARNING MINERALLASHUVI BUZILISHIDA D VITAMINI YETISHMASLIGINING AHAMIYATI

Рақибов Фахриддин Абдумухторович

“Central Asian Medical University” катта ўқитувчиси.

e.mail: faxriddinraqibov@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-4017-4838>

Бекмирзаева Хурсаной Адхамжон қизи

"Central Asian Medical University" талабаси

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18698997>

ABSTRACT

D vitamini yetishmovchiligi bolalarda eng ko'p uchraydigan mikroelement tanqisligi bo'lib qolmoqda va raxit hamda suyak to'qimasi minerallashuvining buzilishiga olib keluvchi asosiy omil hisoblanadi. D vitamini ichakda kalsiy so'rilishini va buyraklarda uning qayta so'rilishini boshqaradi, shu orqali suyakning normal minerallashuvi va mustahkamligini ta'minlaydi. Uning yetishmovchiligida gipokalsiyemiya, ikkilamchi giperparatireoz, suyak rezorbsiyasining kuchayishi va metafizar tog'ay to'qimasining yumshoqlashuvi yuzaga keladi. Bu esa klinik jihatdan skelet deformatsiyalari, liqildoqlarning kech yopilishi va suyak sinishi xavfining oshishi bilan namoyon bo'ladi. [1;2;6]

Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, O'zbekistonda quyoshli kunlar yetarlicha ko'p bo'lishiga qaramay, bir yoshgacha bo'lgan bolalarning taxminan 27 foizida raxit aniqlanadi. Keng qamrovli mintaqaviy baholash shuni ko'rsatdiki, bolalarning 40 foizidan ko'prog'ida D vitamini yetishmovchiligi qayd etilgan, alohida guruhlarda tekshirilgan bolalarning 90 foizga yaqinida esa bu holat kamqonlik va ferritin miqdorining pasayishi bilan birga kuzatiladi. D vitamini yetishmovchiligi va raxit bo'yicha xalqaro sharhlar (2000-2025 yillar) global miqyosda yetishmovchilik (25 (OH)D <30 nmol/l) chaqaloqlarning 15-16 foizida uchraydi, Sharqiy O'rta yer dengizi va Janubiy Osiyo mintaqalarida esa bu ko'rsatkich 40-80 foizgacha yetishini ko'rsatmoqda. [3]

25 (OH) D tanqisligini o'z vaqtida tashxislash va D vitamini bilan yetarli darajada o'rinbosar terapiya O'zbekistonda ham, boshqa mamlakatlarda ham raxit chastotasini sezilarli darajada kamaytiradi. Ushbu sharh maqolasida bolalarda vitamin D yetishmovchiligining raxit shakllanishiga va suyaklar minerallashuvining

buzilishiga ta'sirining patofiziologik mexanizmlari haqidagi ma'lumotlar tizimlashtirilgan, shuningdek, diagnostika, profilaktika va pediatrik yordamni optimallashtirish maqsadida O'zbekiston va boshqa mamlakatlar bo'yicha zamonaviy epidemiologik ma'lumotlar keltirilgan. [3].

Dolzrbligi. Raxit erta bolalik davrida suyak skeletining eng tipik patologiyalaridan biri bo'lib qolmoqda. Uning asosiy etiologik omili kalsiy va fosfor yetishmovchiligi fonida D vitamini tanqisligidir. D vitamini fosfor-kalsiy almashinuvini boshqarishda markaziy o'rin tutadi: u ingichka ichakda kalsiyning so'rilishini rag'batlantiradi va qondagi optimal konsentratsiyasini saqlab turadi. Bu esa suyakning normal shakllanishi va qayta tuzilishi uchun zarur hisoblanadi. [4;6]

Mahalliy va xalqaro adabiyotlardagi ma'lumotlarga ko'ra, bolalarda D vitamini yetishmovchiligi nafaqat klassik raxitning sababi, balki bolalik davrida osteopeniya rivojlanishi va suyak sinishi xavfining ortishiga olib keluvchi omil hisoblanadi. O'zbekistonda, yetarli darajada quyosh nuri bo'lishiga qaramay, bir yoshgacha bo'lgan bolalarning taxminan 27 foizida raxit tashxisi qo'yiladi. Bu esa profilaktika choralari va to'g'ri ovqatlanishning muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi [2]. Xalqaro tadqiqotlar (2000-2025 yillar) shuni ko'rsatmoqdaki, dunyo miqyosida chaqaloqlarda D vitamini tanqisligi 15-16 foizni tashkil etadi, ayrim hududlarda esa (Janubiy Osiyo, Sharqiy O'rta yer dengizi) bu ko'rsatkich 40-80 foizgacha yetadi. [5:3]

Mavzu O'rta Osiyoning rivojlanayotgan mamlakatlarida pediatriya, ortopediya va jamoat salomatligi uchun ustuvor bo'lib qolmoqda, bu yerda D vitamini tanqisligi yuqori tug'ilish va cheklangan profilaktika resurslari bilan uyg'unlashgan.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari. Ushbu sharh maqsadi bolalardagi raxit rivojlanishi va suyak to'qimasi minerallashtirishning buzilishida D vitamini tanqisligining ahamiyatini tahlil qilish, O'zbekiston va boshqa mamlakatlar bo'yicha epidemiologik ma'lumotlarni umumlashtirish, shuningdek, pediatriya amaliyotida mazkur holatlarni tashxislash, davolash va oldini olishning zamonaviy jihatlarini yoritib berishdan iborat.

Materiallar va usullar. Adabiyotlarning tizimli sharhi 2015-2026-yillar davomida PubMed, PMC, Scopus, eLIBRARY ma'lumotlar bazalari hamda O'zbekiston manbalari (SAMMU.uz) asosida amalga oshirildi. Kalit so'zlar: "bolalarda D vitamini tanqisligi," "O'zbekistonda raxit," "suyak mineralizatsiyasi va raxit." 28 ta tadqiqot (0-18 yoshdagi 12 000 dan ortiq bolalar) kiritildi: 25-(OH)D darajasi 20 ng/ml dan past bo'lgan original ishlar, epidemiologiya va davolash bo'yicha sharhlar. Holat hisobotlari (n<50) va genetik raxitlar o'rganish doirasidan chiqarildi.

Ma'lumotlar jadvallarda umumlashtirildi (tarqalish, D vitamini dozalari); sifat GRADE tizimi bo'yicha baholandi. Natijalarning bir xil emasligi sababli meta-tahlil o'tkazilmadi.

Muhokama va natijalar. Vitamin D tanqisligi raxit patogenezida yetakchi bo'g'in 25 (OH) D miqdorining pasayishi va natijada ichak va buyraklarda kalsiy tashuvchi oqsillar ekspressiyasini boshqaruvchi faol metabolit 1,25 (OH) 2D hisoblanadi. D vitamini yetishmasligi kalsiy so'rilishining pasayishiga, uning siydik bilan chiqarilishining ko'payishiga va gipokalsiyemiya rivojlanishiga olib keladi. [6]

Kompensatsiya uchun paratgormon sekretsiyasi kompensator ravishda ko'payadi, paratgormon suyak to'qimasining rezorbsiyasini va kalsiyning qonga safarbar etilishini faollashtiradi. Biroq, uzoq davom etgan gipokalsiyemiya va rezorbsiyaning kuchayishi suyaklarning o'sish zonalarida minerallashtirishga organik matriksning shakllanishini buzadi, bu yerda osteoblastlar va xondroklastlar yangi hosil bo'lgan to'qimani intensiv ravishda minerallashtirishga ulgurmaydi. Natijada metafizlarda to'liq bo'lmagan mineralizatsiya zonalar - kengaygan, bo'shashgan tog'ay va yumshagan suyak bilan "raxit zonalar" hosil bo'ladi, bu raxitning tipik rentgenologik va klinik belgilari asosida yotadi. [7]

Raxit ko'pincha 3-24 oylik bolalarda, suyak o'sishining intensivligi maksimal bo'lgan davrda namoyon bo'ladi. Erta belgilari: notinch uyqu, asabiylashish, kechasi ko'p terlash (ayniqsa, ensada), mushaklar gipotoniya. [7; 4]

- Vaqt o'tishi bilan xarakterli suyak deformatsiyalari shakllanadi:
- emizikli bolalarda - tepa va ensa do'mboqlarining kattalashishi va tekislanishi, katta liqildoqning kech yopilishi, bosh suyagining noksimon deformatsiyasi; [7;4]
- ko'krak qafasi shikastlanganda - qovurg'alar chetlarining yumshashi, "raxitik juftlik" hosil bo'lishi, to'sh suyagining cho'kish ("quduq darchasi"), ko'krak qafasining kilsimon yoki voronkasimon deformatsiyasi; [7;4]
- oyoq-qo'llar shikastlanganda - uzun suyaklarning varusli va valgusli qiyshayishi, kaft usti va to'piq bo'g'imlari ustida plastinkasimon qalinlashish, yurishning kechikishi yoki buzilishi. [4]

Katta yoshdagi bolalarda vitamin D yetishmovchiligi ko'pincha klassik raxit bilan emas, balki osteopeniyaning klinik ko'rinishi, sinishlarning ko'payishi va suyak shikastlanishlarining uzoqroq bitishi bilan namoyon bo'ladi. Rentgenologik jihatdan metafizlarning kengayishi va xiralashishi, "tukli" hoshiya va suyakning osteopenik foni xosdir. [4]

Quyosh nurlanishining ko'pligiga qaramay, O'zbekiston aholisi, shu jumladan bolalarda D vitamini tanqisligi yuqori chastota bilan tavsiflanadi, bu xulq-atvor va madaniy omillar (ochiq havoda kam vaqt bo'lish, yopiq kiyim, changli iqlim va boshqalar) bilan bog'liq. [2]

• Pediatrik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, raxit hayotining birinchi yilidagi bolalarning taxminan 27 foizida aniqlanadi. O'zbekiston pediatriya amaliyoti sharhi shuni ko'rsatadiki, D vitamini bilan tizimli profilaktika qilish raxitning og'ir shakllari darajasini pasaytiradi va bolalarning psixomotor rivojlanishini yaxshilaydi. [2]

• Samarqandda o'tkazilgan tanlanma tadqiqot shuni ko'rsatadiki, D vitamini tanqisligi bolalarning 40 foizdan ortig'ida aniqlangan, shu bilan birga temir moddasi miqdori pasaygan (ferritin miqdori past) ko'pchilik bolalarda D vitamini tanqisligi ham kuzatilgan. [8]

• Boshqa kuzatuvlar D vitamini yetishmovchiligi bola organizmining yuqori sezuvchanligi va immunitetning pasayishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi, bu esa ushbu yetishmovchilik buzilishlarining tizimli ta'sirini ta'kidlaydi. [9]

Bolalarda D vitamini tanqisligi va raxit kasalligi bo'yicha jahon sharhi (2000-2025 yy.) shuni ko'rsatadiki, global miqyosda D vitamini tanqisligi (25 (OH) D <30 nmol/l) chaqaloqlarning 15-16% da aniqlanadi va ayrim mintaqalarda chastotasi 40-80% gacha oshadi. [3]

• Sharqiy O'rta yer dengizi va Janubiy Osiyoda bolalarda D vitamini tanqisligi 40-80% gacha, ayrim joylarda esa 70% gacha va undan ko'proqni tashkil etadi. [3]

• Saudiya Arabistonida - yuqori insolyatsiyaga qaramay, bolalarning qariyb 50 foizida D vitamini yetarli darajada emas; asosiy omillar - kiyim-kechak va turmush tarzining madaniy xususiyatlari. [13]

• Hindistonda bolalarda D vitamini yetishmovchiligi taxminan 60%, Xitoyda - 65,3% gacha; bunda aniq raxit subklinik yetishmovchilikka qaraganda kamroq tavsiflanadi. [3]

• Afg'onistonda Kobuldagi 2500 nafar bolalar va o'smirlar o'rtasida o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, bemorlarning 62,5 foizida D vitamini tanqisligi (25 (OH) D <20 ng/ml) mavjud bo'lib, tekshirilganlarning 36 foizidan ortig'ida og'ir tanqislik kuzatilgan.[3]

Mintaqa/Mamlakat	D vitamini tanqisligi (<20 ng/ml) %	% raxit (1-yil)
O'zbekiston	>40% (bolalar); 90% kamqonlik bilan	27%
Afg'oniston (Qobul)	62.5%; og'ir >36%	Ko'rsatilmagan
Saudiya Arabistoni	~50%	Kamdan kam
Hindiston	~60%	15-30%
Xitoy	65.3%	Kamdan kam
Global (chaqaloqlar)	15-16% (<30 nmol/l)	<5%

Tanqislikning yuqori chastotasi baland tog'li hududlarda (masalan, Tibet) ham kuzatiladi, bu yerda cheklangan insolyatsiya va to'yib ovqatlanmaslik kombinatsiyasi bolalarning taxminan 30 foizida ham D vitamini tanqisligi, ham klinik raxit rivojlanishiga olib keladi. Bir qator Yevropa va Shimoliy Amerika mamlakatlarida yaqqol raxit chastotasi past, ammo subklinik tanqislik va suyak to'qimalarining past zichligi darajasi yuqoriligicha qolmoqda. [3]

Ushbu ma'lumotlar bir qator mamlakatlarda raxit chastotasini ~5% dan <1% gacha kamaytiradigan hayotning birinchi yilidagi bolalarda D vitaminini (400 ME va undan ortiq) har kuni qabul qilishni o'z ichiga olgan profilaktika dasturlarining rolini ta'kidlaydi. [3]

D vitamini tanqisligining asosiy laboratoriya ko'rsatkichi qon zardobidagi 25-gidroksivitamin D (25(OH)D) darajasi hisoblanib, u organizmda D vitaminining umumiy zaxirasini aks ettiradi. Pediatriya amaliyotida quyidagi me'yorlar qo'llaniladi (turli mutaxassislar tomonidan biroz farq qiluvchi chegaralar belgilangan):

- <12 ng/ml (<30 nmol/l) - yaqqol tanqislik;
- 12-20 ng/ml (30-50 nmol/l) - yetishmovchilik;
- >20 ng/ml (>50 nmol/l) - yetarli daraja. [7]

Raxitga shubha qilinganda 25 (OH) D dan tashqari umumiy kalsiy, fosfor, ishqoriy fosfat va PTH miqdori aniqlanadi, shuningdek, uzun suyaklar rentgenologik tekshiriladi (tirsak va bilak bo'g'imlarining distal qismlari afzalroq). Raxit tashxisi tipik klinika, xarakterli rentgenologik o'zgarishlar va tasdiqlangan D vitamini tanqisligi va gipokalsemiya bilan birga kelganda qo'yiladi. [7]

Uzun suyaklarning rentgenogrammalarida metafizlarning kengayishi va noaniqligi, "tukli" hoshiya va osteopenik fon, raxitning klinik belgilari bilan yuqori bog'liqlik aniqlanadi. Hayotining birinchi yilidagi bolalarda D vitamini (400 ME) ni kunlik qabul qilish bilan profilaktika dasturlari maxsus nazorat qilinadigan populyatsiyalar qatorida raxit chastotasini taxminan 5% dan <1% gacha kamaytirishga imkon beradi. [4]

Davolash vitamin D yetishmovchiligini bartaraf etish, fosfor-kalsiy almashinuvini korreksiyalash va suyak mineralizatsiyasini me'yorlashtirishga qaratilgan. U murakkab bo'lib, raxitning og'irlik darajasiga (I-III daraja) bog'liq [10].

D vitaminining terapevtik dozalari:

- Boshlang'ich dozasi: 2000 XB/sut xolekalsiferol (D3) 30-45 kun davomida individual davolash dozasigacha (2500-5000 XB/sut) oshirib boriladi.
- Ushlab turuvchi doza: o'tkir ko'rinishlar bartaraf etilgandan so'ng - 2 yil davomida (yozdan tashqari) kuniga 400-500 XB.
- Muqobil variant: og'ir holatlarda tez ta'sir ko'rsatish uchun bir marta (har 6 oyda) 150 000-300 000 XB mushak orasiga yuboriladi.
- Bundan tashqari gipofosfatemiya kalsiy (500-1000 mg/sut elementar Ca) va fosfor preparatlari buyuriladi.

Dori bo'lmagan choralar:

- D vitaminining tabiiy sintezi uchun har kuni 2-3 soat sayr qilish.
- Mushak tonusi va deformatsiyalarni tuzatish uchun massaj va davolash jismoniy tarbiyasi.
- Giperkalsiyemiya bartaraf etilgandan so'ng ultrabinafsha nurlanish.
- Nazorat: 25-(OH)D, Ca, P, ALP, PTH ko'rsatkichlarini 2-4 haftadan keyin tekshirish; suyak rentgenini 1-3 oydan so'ng o'tkazish.
- D vitamini yetishmasligi tufayli kelib chiqadigan raxit profilaktikasi
- Xavf guruhidagi bolalar (chala tug'ilgan, kam vaznli, 6 oydan ortiq qo'shimchalarsiz faqat ko'krak suti bilan ovqatlantirilgan) uchun profilaktika majburiydir.

Xulosa. D vitamini yetishmovchiligining yuqori chastotasi Saudiya Arabistoni, Hindiston va Afg'oniston kabi quyosh nuri ko'p bo'lgan mamlakatlarda ham qayd etilgan bo'lib, ularda bolalarda yetishmovchilik ko'rsatkichlari 50-62,5% ni tashkil etadi, bu esa xulq-atvor va madaniy omillarning rolini ta'kidlaydi [11]

D vitamini tanqisligi deyarli barchada - bolalarda ham, kattalarda ham tasvirlangan O'zbekiston sharoitida, hatto mahalliy shifokorlar ham yirik shaharlarda D vitamini profilaktikasi raxitning og'ir shakllarini kamaytirishini ta'kidlaydilar. [9]

Taqdim etilgan natijalar shuni ko'rsatadiki, bolalarda D vitamini yetishmovchiligi nafaqat klassik raxitning sababi, balki mintaqaviy va umumiy osteopeniya omili bo'lib, sinishlar chastotasini oshiradi va keyinchalik cho'qqi suyak massasining pasayishiga olib keladi. O'zbekistonda raxit (27%) va D vitamini tanqisligining (40% dan ortiq) yuqori chastotasi

kuniga 400-800 XB D vitaminini qabul qilish, shuningdek, kalsiy va fosforni parhez bilan tuzatishni o'z ichiga olgan tizimli profilaktika zarurligini ta'kidlaydi. [2]

Xalqaro ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, D vitamini yetishmovchiligi va raxit ko'pincha madaniy me'yorlar, cheklangan insolyatsiya va yetarli ovqatlanmaslik uyg'unlashgan joylarda, hatto yuqori potentsial quyosh nurlanishida ham qayd etiladi. Bu iqlim sharoitidan qat'i nazar, profilaktika milliy pediatriya protokollarida markazlashtirilishi kerak degan g'oyani qo'llab-quvvatlaydi. Nutritional ricketsning oldini olish va davolash bo'yicha konsensus D vitaminining terapevtik dozalarini 2-3 oy davomida tavsiya etadi (masalan, <1 yoshli bolalar uchun 2000 ME/kun), keyinchalik qo'llab-quvvatlovchi dozalariga o'tiladi 400-600 ME/kun. [12]

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1.Cristina Gentile, Francesco Chiarelli. Rickets in Children: An Update. Biomedicines. 2021 Jun 27;9(7):738
- 2.Расулова Н.А., Шарипов Р.Х. Обоснование необходимости определения 25(ОН)d3 у детей для оценки качества профилактики рахита. ПБМ 2023 №2 (143) (112-114)
- 3.Ashraf T Soliman, Fawzia Alyafei, Nada M Alaaraj, Sohair Elsidig, Noor Hamed, Shayma Ahmed and Ahmed Elawwa. Vitamin D Deficiency and Infantile Rickets Worldwide (2000–2025): Epidemiological Patterns, Public Health Gaps and Interventional Insights. GSC Advanced Research and Reviews, 2025, 24(01), 262-277
- 4.Giampiero I, et al. Baroncelli Diagnosis, treatment, and management of rickets: a position statement from the Bone and Mineral Metabolism Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology. Front. Endocrinol., 19 April 2024 Volume 15 - 2024
- 5.Feitong Wu, et al. Vitamin D supplementation for improving bone density in vitamin D-deficient children and adolescents: systematic review and individual participant data meta-analysis of randomized controlled trials. The American Journal of Clinical Nutrition Volume 118, Issue 3, September 2023, Pages 498-506
- 6.Madhura Joshi, Suma Uday. Vitamin D Deficiency in Chronic Childhood Disorders: Importance of Screening and Prevention. Nutrients. 2023 Jun 19;15(12)
- 7.Craig F Munns et al. Global Consensus Recommendations on Prevention and Management of Nutritional Rickets. Clin Endocrinol Metab. 2016 Jan 8;101(2):394–415
- 8.D. Güngör, I. Bicer, R. Pereira, A.S. Rasulov, A.U. Rachimov, S. Mavlyanov), G.A.E. Ponjee and B.J. Brabin Prevalence of vitamin D deficiency in Samarkand, Uzbekistan. Journal of Nutritional & Environmental Medicine , Volume 17 - Issue 4 p. 223- 231
- 9.Шаисламова М.С., Осипова С.О. Уровень витамина д и зараженность кишечными паразитами у детей Ферганской долины. E-Conference platform Том 1 № 14-ноябр (2025): Yuqumli kasalliklar dolzarb muammolari: tashxisot, davolash va oldini olishning murakkab masalalari
- 10.Piyush Gupta, et al. Indian Academy of Pediatrics Revised (2021) Guidelines on Prevention and Treatment of Vitamin D Deficiency and Rickets Indian Pediatr. 2022 Feb 15;59(2)
- 11.Mohammad Sharif Sediqi, Abdul Rasheed Mansoor, Mohmand Mangal. Prevalence of hypovitaminosis D among children and adolescents of Kabul: a descriptive cross-sectional study. BMC Pediatr. 2023 Feb 1;23:52
- 12.Vilius Floreskul et al. Cost-Effectiveness of Vitamin D Supplementation in Pregnant Woman and Young Children in Preventing Rickets: A Modeling Study. Front Public Health. 2020 Sep

13.Saleh M Al-Qahtani, et al. Prevalence and Correlates of Vitamin D Deficiency in Children Aged Less than Two Years: A Cross-Sectional Study from Aseer Region, Southwestern Saudi Arabia. Healthcare (Basel) . 2022 Jun 8;10(6)



INNOVATIVE
ACADEMY