

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIKNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT TIBBIYOT UNIVERSITETI**

RASULOV H. A., XIDIROVA G.O.

**“Vitamin D yetishmovchiligida yurakning morfologik o`zgarishlarini
baholash uslubi”**

Uslubiy tavsiyanoma

Toshkent-2025

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIKNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT TIBBIYOT UNIVERSITETI**

«TASDIQLAYMAN»

**Muvofiqlashtiruvchi ekspert
kengashi raisi t.f.d., dotsent**

Sh.S.Abdullaev

«__»_____2025 y.

RASULOV H. A., XIDIROVA G.O.

**“Vitamin D yetishmovchiligida yurakning morfologik o`zgarishlarini
baholash uslubi”**

Uslubiy tavsiyanoma

Toshkent-2025

TOSHKENT DAVLAT TIBBIYOT UNIVERSITETI

“Vitamin D yetishmovchiligida yurakning morfologik oʻzgarishlarini baholash uslubi”/ Rasulov Hamidulla Abdullaevich, Xidirova Gulnoza Ozodovna

2025y, 22 bet.

Ushbu uslubiy qoʻllanmada yurakda D vitamini yetishmovchiligi sharoitida yuzaga keladigan morfologik oʻzgarishlarni baholash usuli bayon etiladi. Tadqiqotda yurak toʻqimalarida, xususan, miokard, yurak boʻlmachalari va klapan apparatida yuz beradigan strukturaviy va morfometrik oʻzgarishlar tasvirlab berilgan. D vitamini yetishmovchiligi modeliga asoslangan tadqiqot natijalari ushbu metabolik buzilish fonida yurakda erta morfologik oʻzgarishlarni aniqlash imkonini beradi. Shuningdek, bu uslub yurak patologiyasining klinik kechishiga taʼsir etuvchi omillarni baholashga yordam beradi.

Metodik tavsiyanoma shifokor-pediatrlar, shifokor-kardiolog, shifokor-endokrinologlar, shuningdek laboratoriya va instrumental diagnostika sohasi mutaxassislariga moʻljallangan.

Faoliyat sohasi: tibbiyot

ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«Метод оценки морфологических изменений сердца при дефиците витамина D»/Расулов Хамидулла Абдуллаевич, Хидирова Гульноза Озодовна

2025г. 22 стр.

В данном методическом руководстве изложен способ оценки морфологических изменений сердца при дефиците витамина D. В исследовании описываются структурные и морфометрические изменения в тканях сердца, в частности, в миокарде, сердечных камерах и клапанном аппарате. Полученные данные, основанные на экспериментальной модели дефицита витамина D, позволяют выявить ранние морфологические изменения в сердце, возникающие на фоне данного метаболического нарушения. Кроме того, методика позволяет оценить факторы, влияющие на клиническое течение сердечной патологии при дефиците витамина D.

Методические рекомендации предназначены для врачей-педиатров, кардиологов, эндокринологов, а также специалистов в области лабораторной и инструментальной диагностики.

Сфера деятельности: медицина

TASHKENT STATE MEDICAL UNIVERSITY

"Method of assessing morphological changes of the heart in vitamin D deficiency."/Rasulov Hamidulla Abdullaevich, Khidirova Gulnoza Ozodovna 2025y. 22 pages

This methodological guideline outlines the assessment of morphological changes in the heart under conditions of vitamin D deficiency. The study describes structural and morphometric alterations in cardiac tissues, particularly in the myocardium, heart chambers, and valvular apparatus. The findings, based on an experimental model of vitamin D deficiency, enable the identification of early morphological changes in the heart associated with this metabolic disorder. Furthermore, the method allows for the evaluation of factors influencing the clinical progression of cardiac involvement in the context of vitamin D deficiency.

This guideline is intended for pediatricians, cardiologists, endocrinologists, as well as specialists in laboratory and instrumental diagnostics.

Field of activity: Medicine

KIRISH

Hozirgi kunda D vitamini yetishmovchiligi dunyo bo'ylab sog'liqni saqlash tizimida jiddiy muammo sifatida qaralmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, butun dunyo aholining taxminan 30–50 foizi turli darajada D vitamini yetishmasligi bilan duch kelmoqda. Bu holat faqat sovuq va quyosh nuri kam bo'lgan mintaqalarda emas, balki quyoshli hududlarda ham keng tarqalgan. Bunga noto'g'ri ovqatlanish odatlari, jismoniy faollikning yetishmasligi, surunkali kasalliklar, atrof-muhit ifloslanishi hamda D vitamini sinteziga salbiy ta'sir ko'rsatadigan dori vositalarini qo'llash kabi omillar sabab bo'ladi. D vitamini faqat kalsiy va fosfor almashinuvida emas, balki immun tizimi, asab tizimi hamda yurak-qon tomir tizimining normativ faoliyatida ham muhim ahamiyatga ega. So'nggi ilmiy izlanishlar D vitaminining yurak mushak to'qimalarida maxsus reseptorlar orqali bevosita ta'sir ko'rsatishini isbotlamoqda. Shu bois, D vitamini yetishmovchiligi yurakda miokard gipertrofiyasi, yurak ritmi buzilishi, yurak yetishmovchiligi va ateroskleroz jarayonlarining kuchayishi kabi patologik holatlarga olib kelishi mumkin. Yurak to'qimalaridagi morfologik va morfometrik o'zgarishlarni erta aniqlash, ularni chuqur o'rganish hamda baholash yurak kasalliklarini oldini olish, to'g'ri tashxis qo'yish va samarali davolash yo'nalishlarini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, tajriba modellarida olib borilgan tadqiqotlar ushbu jarayonlarni puxta tahlil qilish imkonini yaratadi. Ushbu metodik tavsiyanoma D vitamini yetishmovchiligi sharoitida yurak to'qimalarida yuzaga keladigan morfologik o'zgarishlarni aniqlash va baholashga qaratilgan ilmiy asoslangan yondashuvlarni taqdim etadi. Tavsiyanomada miokard, yurak bo'lmachalari va klapan apparatidagi strukturaviy va morfometrik o'zgarishlar tizimli ravishda tahlil qilingan bo'lib, ularning klinik ahamiyati va patologik jarayonlarda tutgan o'rni muhokama etiladi. Bundan tashqari, ushbu qo'llanma yurak faoliyatiga ta'sir ko'rsatuvchi endokrin omillarni baholash, D vitamini yetishmovchiligining yurak kasalliklari rivojlanishidagi rolini chuqur o'rganish va profilaktika hamda terapiya choralari uchun ilmiy asos

yaratishga imkon beradi. Mazkur tavsiyanoma kardiologlar, endokrinologlar, pediatriklar, shuningdek laboratoriya va instrumental diagnostika sohasida ishlovchi mutaxassislar uchun nazariy hamda amaliy ko‘mak sifatida ishlab chiqilgan.

DOLZARBLIGI

D vitamini yetishmovchiligi bugungi kunda global miqyosdagi sog‘liqni saqlash muammolaridan biri hisoblanadi. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma‘lumotlariga ko‘ra, so‘nggi 5 yil ichida dunyo aholisi orasida D vitamini yetishmovchiligi 40% dan ortiq hollarda qayd etilgan, ayrim mintaqalarda bu ko‘rsatkich 60–80% gacha yetgan. Xususan, Markaziy Osiyo, Yaqin Sharq va Shimoliy Yevropa davlatlarida 70% dan ortiq aholi D vitamini yetishmovchiligi yoki uning yetarli bo‘lmagan darajasi bilan yashamoqda.

O‘zbekiston aholisining turli yosh guruhlarida olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, ayollar orasida D vitamini darajasining yetishmovchiligi 65–75% hollarda, erkaklar orasida esa 50–60% hollarda kuzatilgan. Bolalar va o‘smirlar orasida esa bu ko‘rsatkich 55–68% ni tashkil etadi. Qariyalar orasida D vitamini yetishmovchiligi esa yanada yuqori — 80% dan ortiq bemorlarda bu muammo mavjud. Bu statistika D vitamini yetishmovchiligi sog‘liq uchun jiddiy xavf tug‘dirayotganini ko‘rsatadi. Ayniqsa, yurak-qon tomir tizimi faoliyatiga salbiy ta‘siri ortib bormoqda. 2019–2024 yillar davomida o‘tkazilgan epidemiologik tahlillarga ko‘ra, yurak ishemik kasalligi, yurak yetishmovchiligi va arterial gipertenziya bilan kasallangan bemorlarning 70% dan ortig‘ida D vitamini darajasining pasayganligi aniqlangan. 2017 yilda o‘tkazilgan Milliy Oziqlanish Tadqiqoti (UNS 2017) natijalariga ko‘ra, bolalar va reproduktiv yoshdagi ayollar orasida mikronutrient yetishmovchiligi, jumladan, D vitamini yetishmovchiligi muammosi mavjudligi aniqlangan. AQSh: So‘nggi yillarda o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida, AQShda D vitamini yetishmovchiligi ($25(\text{OH})\text{D} < 50 \text{ nmol/L}$) darajasi 24% ni tashkil etgan. Og‘ir yetishmovchilik ($25(\text{OH})\text{D} < 30 \text{ nmol/L}$) esa 5.9% hollarda aniqlangan. Kanada: D vitamini yetishmovchiligi darajasi 37%, og‘ir yetishmovchilik esa 7.4% ni tashkil etgan. Yevropada umumiy yetishmovchilik

darajasi 40%, og‘ir yetishmovchilik esa 13% ga yetgan. Bundan tashqari, yurak mushagida morfologik o‘zgarishlar aniqlangan bemorlarning aksariyatida bu o‘zgarishlar D vitamini yetishmovchiligi fonida yuzaga kelgani kuzatilgan. Shu bois, aynan D vitamini yetishmovchiligi fonida yurak to‘qimalarining morfologik va morfometrik o‘zgarishlarini chuqur o‘rganish, ularni erta aniqlash va baholashga qaratilgan ilmiy izlanishlar bugungi kunda dolzarb hisoblanadi. Mazkur yo‘nalishda olib boriladigan tadqiqotlar yurak kasalliklarining erta oldini olish, ularni aniqlash va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Shuning uchun, D vitamini yetishmovchiligi yurakdagi morfologik o‘zgarishlarni o‘rganishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot va metodik yondashuvlar bugungi kunda nafaqat dolzarb, balki zaruriy bo‘lib bormoqda.

TADQIQOT MAQSADI

Bugungi kunda D vitamini yetishmovchiligi global sog‘liqni saqlash sohasida jiddiy muammo sifatida qaralmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma’lumotlariga ko‘ra, oxirgi besh yil ichida dunyo aholisi orasida D vitamini yetishmovchiligi 40% dan yuqori darajada qayd etilgan, ba’zi mintaqalarda esa bu ko‘rsatkich 60–80% gacha yetgan. Xususan, Markaziy Osiyo, Yaqin Sharq va Shimoliy Yevropa davlatlarida aholining 70% dan ortig‘i D vitamini yetishmovchiligi yoki uning yetarli bo‘lmagan darajasida yashamoqda. O‘zbekistonda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ayollar orasida D vitamini yetishmovchiligi 65–75%, erkaklarda esa 50–60% gacha bo‘lgan. Bolalar va o‘smirlar orasida bu ko‘rsatkich 55–68% ni tashkil etsa, qariyalar orasida esa D vitamini yetishmovchiligi 80% dan yuqori darajada aniqlangan. Bu raqamlar D vitamini yetishmovchiligining sog‘liq uchun jiddiy xavf solishini ochib beradi, ayniqsa yurak-qon tomir tizimining faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. 2019–2024 yillar oralig‘ida o‘tkazilgan epidemiologik tadqiqotlar natijasida yurak ishemik kasalligi, yurak yetishmovchiligi va arterial gipertenziya bilan kasallangan bemorlarning 70% dan ortig‘ida D vitamini darajasi pasaygani aniqlandi.

Shuningdek, 2017 yilda o'tkazilgan Milliy Oziqlanish Tadqiqoti (UNS 2017) bolalar va reproduktiv yoshdagi ayollar orasida D vitamini yetishmovchiligi muammosi mavjudligini tasdiqladi. AQShdagi so'nggi tadqiqotlarga ko'ra, D vitamini yetishmovchiligi ($25(\text{OH})\text{D} < 50 \text{ nmol/L}$) darajasi 24%, og'ir yetishmovchilik ($25(\text{OH})\text{D} < 30 \text{ nmol/L}$) esa 5.9% ni tashkil etadi. Kanadada esa yetishmovchilik darajasi 37%, og'ir yetishmovchilik 7.4% ni tashkil qilgan. Yevropada umumiy D vitamini yetishmovchiligi 40%, og'ir yetishmovchilik esa 13% ga yetgan. Bundan tashqari, yurak mushagidagi morfologik o'zgarishlar ko'pchilik bemorlarda aynan D vitamini yetishmovchiligi fonida yuzaga kelganligi aniqlangan. Shu sababli, yurak to'qimalarining morfologik va morfometrik o'zgarishlarini erta aniqlash va chuqur o'rganishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar bugungi kunda dolzarb va muhim hisoblanadi. Ushbu yo'nalishdagi ilmiy ishlanmalar yurak kasalliklarini erta aniqlash, oldini olish va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega. Shu bois, D vitamini yetishmovchiligi tufayli yurakdagi morfologik o'zgarishlarni o'rganish va baholashga qaratilgan ilmiy-tadqiqot va metodik yondashuvlarning rivojlanishi bugungi kun talabidir.

TADQIQOTNING MATERIAL VA USLUBLARI

Tadqiqotda sog'lom, 2–3 oylik yoshdagi va tana vazni 180–220 g bo'lgan 42 ta Wistar turidagi oq kalamush (*Rattus norvegicus*) ishtirok etdi. Hayvonlar uch guruhga taqsimlandi: Nazorat guruhi ($n=14$) – standart sharoitda saqlanib, hech qanday qo'shimcha D vitamini yoki davolovchi preparatlar berilmagan; D vitamini yetishmovchiligi guruhi ($n=14$) – D vitamini yetishmovchiligi modeli yaratildi; Monitoring guruhi ($n=14$) – D vitamini yetishmovchiligi sharoitida yurak morfologiyasi va mikroelementlar darajasi doimiy nazorat qilindi. Kalamushlarga balanslangan granulali parhez berildi, uning tarkibida 18% protein, 5% yog', 1.1% kalsiy va 0.9% fosfor mavjud edi. Ichimlik suvi doimiy ta'minlandi. D vitamini yetishmovchiligi modelini yaratish uchun hayvonlarga maxsus D vitamini kam bo'lgan parhez berildi va ularning quyosh nuri ta'siri cheklab qo'yildi. Ushbu

model 6 haftalik maxsus parhez va nur ta'sirining kamaytirilishi orqali shakllantirildi. Model muvaffaqiyati qon zardobida 25(OH)D darajasining pasayishi bilan tasdiqlandi. Tadqiqot yakunida kalamushlar narkozi ostida evtanaziya qilindi va yurak to'qimalari olib fiksatsiyaga joylashtirildi. Fiksatsiya uchun 10% neytral formalin eritmasi ishlatildi. So'ngra to'qimalar parafin bloklarga joylashtirilib, 5–7 mikron qalinlikdagi kesimlar tayyorlandi va Gematoksilin-eozin hamda Masson usullari bilan bo'yandi. Mikroskop ostida miokard tolalari diametri, klapan apparatining holati, fibroz va yallig'lanish zonalari, yurak bo'lmachalari devor qalinligi, qon tomirlarning elastikligi va strukturaviy o'zgarishlari o'rganildi. Tasvirlar Leica DM2500 mikroskopida olingan va morfometrik tahlil ImageJ dasturi yordamida bajarildi. Ma'lumotlar SPSS 25.0 dasturida tahlil qilinib, natijalar o'rtacha qiymat va standart og'ish ($M \pm SD$) ko'rinishida taqdim etildi. Guruhlar o'rtasidagi statistik farqlar Student t-testi yoki ANOVA usullari yordamida baholandi, $P < 0.05$ qiymati statistik ahamiyatlilik darajasi sifatida qabul qilindi. Eksperiment davomida hayvonlarga nisbatan amaldagi qonunchilik va bioetika qoidalari (umurtqali hayvonlarni himoya qilish bo'yicha Butunjahon konvensiyasi, 1997) to'liq hisobga olindi. Kalamushlar maxsus vivariy sharoitida, me'yoriy ovqatlanish ratsioni bilan ta'minlangan holda saqlandi. Tadqiqot bahor-kuz davrida olib borildi.

Kutilayotgan natijalar: Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, D vitamini yetishmovchiligi sharoitida yurak to'qimalarida chuqur va keng qamrovli morfologik hamda morfometrik o'zgarishlar yuzaga keladi. Bu o'zgarishlar yurakning funksional holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi va yurak kasalliklari patogenezi jarayonida muhim rol o'ynashi ehtimoli yuqori. Kardiyomiotsitlarning hajmi va tartibining buzilishi mushaklarning kontraktil faoliyatining zaiflashishiga olib keladi. Mushak tolalari orasida fibroz to'qimaning ko'payishi esa yurak to'qimasining elastikligini kamaytirib, diastolik va sistolik funksiyalarning yomonlashishiga sabab bo'ladi. Yurak bo'lmachalari va qorinchalar devorlarida o'zgarishlar yuzaga kelib, devorlarning qalinlashishi yoki yupqalashishi holatlari kuzatiladi. Bu esa yurak bo'lmachalari va qorinchalarning hajmi o'zgarishiga olib

kelib, natijada yurak qisqarish qobiliyati pasayadi va qon aylanishi buziladi. Klapan apparatida yallig‘lanish va strukturaviy buzilishlar fibroz jarayonlarni kuchaytirib, klapanlarning qattiqlashishi yoki yetarlicha yopilmasligiga olib keladi. Bu esa yurak ortiqcha yuklanishi, regurgitatsiya yoki stenoz kabi patologiyalarning rivojlanishiga sabab bo‘ladi. Yurak o‘tkazuv tizimining sinoatrial va atrioventrikulyar tugunlarida degenerativ o‘zgarishlar yuzaga keladi. Bu tugunlardagi patologik holatlar yurak ritmining buzilishi, aritmiyalar va o‘tkazuvchanlikning kamayishiga olib kelib, yurakning samarali ishlash qobiliyatini yanada pasaytiradi. Qon tomirlarining elastikligi va strukturasidagi o‘zgarishlar natijasida kapillyar va arteriya devorlarining qalinlashishi yoki elastiklikning pasayishi kuzatiladi, bu esa qon oqimini susaytirib, yurak mushaklarining kislorod bilan ta‘minlanishini buzadi va ishemiya xavfini oshiradi. Shuningdek, 25(OH)D darajasining kamayishi natijasida kalsiy almashinuvida yuzaga keladigan buzilishlar kardiyomiotsitlarning hujayra ichidagi ion balansini o‘zgartirib, ularning kontraktil va metabolik faolligini pasaytiradi. Bu esa yurak mushaklarining zaiflashuvi va yetishmovchilik rivojlanishiga sabab bo‘ladi. Mazkur morfologik va funksional o‘zgarishlar D vitamini yetishmovchiligining yurak kasalliklari patogenezini uchun bevosita sababchi ekanligini tasdiqlashga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari D vitamini defitsiti mavjud bo‘lgan bemorlarda yurakni himoya qilish, patologik jarayonlarni erta aniqlash, shuningdek, zamonaviy profilaktika va terapiya strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo‘ladi. Morfometrik va biokimyoviy ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash orqali yurakdagi o‘zgarishlarni klinik holatga mos ravishda baholash imkoniyati kengayadi. Bu esa D vitamini yetishmovchiligi bilan bog‘liq yurak patologiyalarini diagnostikasini takomillashtirib, shifokorlarga individual yondashuvni ta‘minlashda yordam beradi.

TADQIQOT NATIJALARI

Tadqiqot jarayonida 25(OH)D vitamini yetishmovchiligi bilan bog'liq yurakda yuzaga keluvchi morfologik va morfometrik o'zgarishlar batafsil o'rganildi. Eksperimental model sifatida Wistar turidagi kalamushlar tanlandi va ularda sun'iy ravishda gipovitaminoz D holati yaratildi. Ushbu sharoitda yurak to'qimalarining strukturaviy o'zgarishlari tahlil qilindi. Quyida asosiy natijalar taqdim etiladi. Miokarddagi morfologik o'zgarishlarda 25(OH)D darajasi pasaygan kalamushlarning yurak gistologik kesimlarida miokard tolalarida distrofik va atrofik o'zgarishlar aniqlangan. Interstitsial hududlarda fibroz to'qimaning ortishi — ya'ni kollagen tolalarning sezilarli proliferatsiyasi kuzatilgan. Masson trixrom bo'yog'i yordamida ushbu fibroz zonalar aniq ko'rindi. Shuningdek, miokardda makrofaglar va limfotsitlar shaklida yallig'lanish infiltratlari to'plangan bo'lib, surunkali yallig'lanish holati mavjudligi tasdiqlandi. Kapillyar devorlari shishishi va gialinoz holati yurak mikrotsirkulyatsiyasining buzilganligini ko'rsatdi. Qorinchalar va bo'lmachalar devori o'zgarishlarida morfometrik tahlillar asosida chap qorinchada devor qalinligi 22.8% kamayib, o'rtacha 1.48 ± 0.06 mm (nazorat guruhida 1.92 ± 0.05 mm, $p < 0.01$) bo'lgan. O'ng qorinchada ham atrofik o'zgarishlar 19.3% darajasida qayd etilgan ($p < 0.05$). Bo'lmachalar devorida gipoklemya (kam qonlilik), sitoplazmatik vakuolizatsiya va yadro polimorfizmi belgilariga duch kelindi. Fibroz va yallig'lanish zonalarida yurak to'qimasining oraliq qismlarida gipovitaminoz D guruhi hayvonlarda fibroz zonolari soni o'rtacha 3.4 ± 0.8 ta/maydon (nazoratda 0.7 ± 0.3 , $p < 0.01$) ga yetgan. Yallig'lanish infiltratlari esa 2.7 barobar ko'p bo'lgan. Fibroz zonolari asosan interventrikulyar septum, subendokardial zona va atrioventrikulyar tugun atrofida ko'p uchragan. O'tkazuv tizimi tugunlari holatida sinoatrial va atrioventrikulyar tugunlarda yadro parchalanishi, vakuolizatsiya va ba'zan kariotlasis belgilariga duch kelindi. Tugun atrofiga yaqin hududlarda mikrofibroz va gemodinamik disfunktsiya belgilariga guvoh bo'ldik. Masson trixrom bo'yog'ida o'tkazuv tolalarida kollagen cho'kmalari aniqlangan. Klapan apparatidagi o'zgarishlarida yurak klapanlari sklerotik o'zgarishlar va stromada kalsifikatsiya zonolari mavjudligi, ayniqsa aorta

klapanida sezildi. Klapan plastinkalarida elastik tolalarning degeneratsiyasi hamda fibroblastlar proliferatsiyasi qayd etildi. Baʼzi kalamushlarda mitral va trikuspidal klapanlarda engil prolaps belgilariga duch kelindi.

1-jadval

Vitamin D yetishmovchiligida yurak strukturalarida kuzatilgan oʻzgarishlar

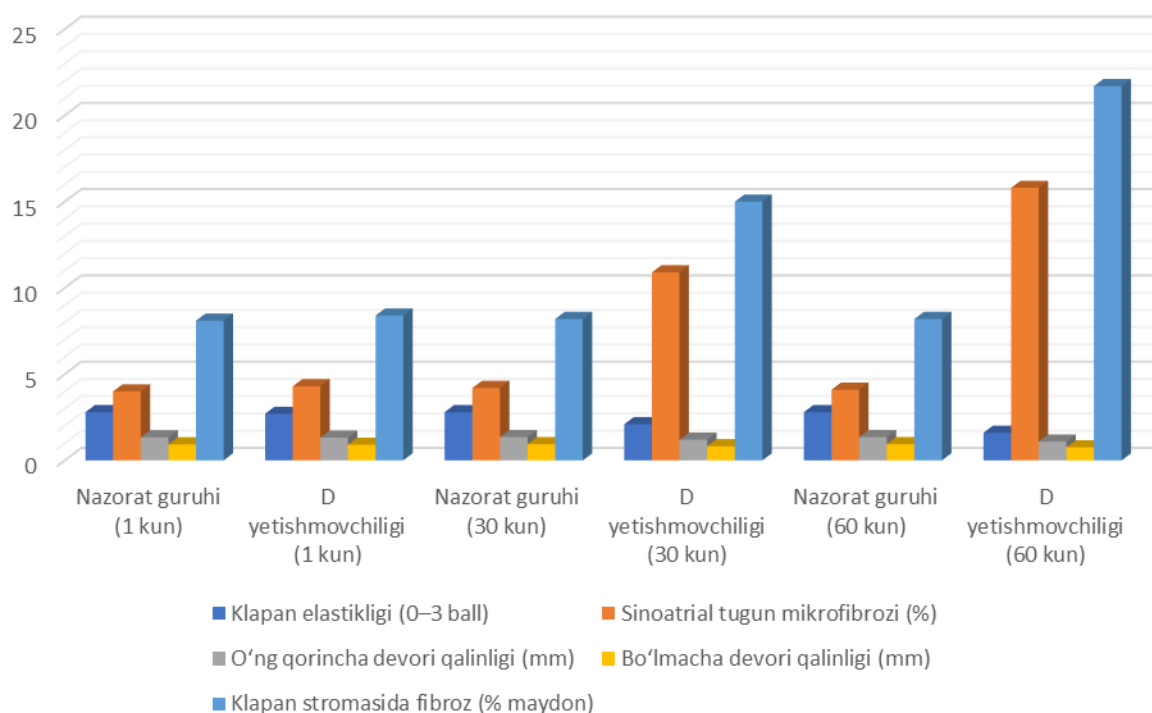
Koʻrsatkichlar	Nazorat guruhi (1 kun)	D yetishmovchiligi (1 kun)	Nazorat guruhi (30 kun)	D yetishmovchiligi (30 kun)	Nazorat guruhi (60 kun)	D yetishmovchiligi (60 kun)
Chap qorincha devori qalinligi (mm)	1.91 ± 0.04	1.89 ± 0.05	1.90 ± 0.03	1.66 ± 0.05	1.92 ± 0.05	1.48 ± 0.06
Fibroz zonalar soni (maydon)	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.3	0.7 ± 0.2	2.2 ± 0.6	0.7 ± 0.3	3.4 ± 0.8
Klapan elastikligi (0–3 ball)	2.8 ± 0.2	2.7 ± 0.3	2.8 ± 0.2	2.1 ± 0.3	2.8 ± 0.2	1.6 ± 0.3
Sinoatrial tugun mikrofibrozi (%)	4.0 ± 0.6	4.3 ± 0.7	4.2 ± 0.5	10.9 ± 1.2	4.1 ± 0.7	15.8 ± 1.4
Oʻng qorincha devori qalinligi (mm)	1.34 ± 0.05	1.32 ± 0.06	1.35 ± 0.04	1.20 ± 0.05	1.35 ± 0.04	1.09 ± 0.05
Boʻlmacha devori qalinligi (mm)	0.93 ± 0.04	0.91 ± 0.05	0.94 ± 0.03	0.82 ± 0.04	0.94 ± 0.03	0.76 ± 0.04
Klapan stromasida fibroz (% maydon)	8.1 ± 1.0	8.4 ± 1.2	8.2 ± 1.1	15.0 ± 1.5	8.2 ± 1.1	21.7 ± 1.8

Yallig'lanish zonalari (maydon)	0.8 ± 0.3	0.9 ± 0.4	0.9 ± 0.3	1.6 ± 0.5	0.9 ± 0.4	2.5 ± 0.6
---------------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Izoh: Statistika tahlil natijalariga ko'ra quyidagi ishonchlilik darajalari qabul qilindi:

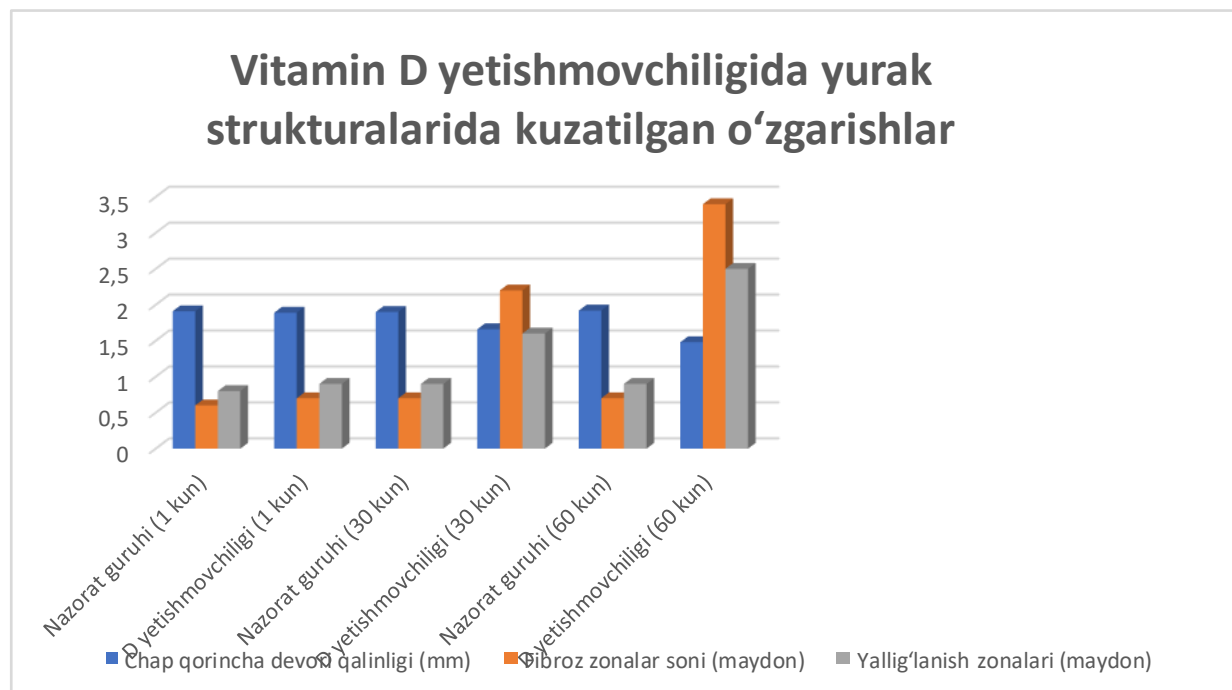
Fibroz zonalar — Masson trixrom yordamida aniqlangan kollagenli joylar. Klapan elastikligi — mikroskopik baholov asosida ballik tizim orqali. O'tkazuv tugunlari o'zgarishlari sinoatrial va atrioventrikulyar sohalarda kuzatilgan. $p < 0.05$ statistik jihatdan ahamiyatli farqni bildiradi. Yurak devorlarining yupqalashuvi, shu jumladan chap va o'ng qorinchalar hamda bo'lmachalar devorlarining qalinligining kamayishi yurak mushak to'qimasining atrofiyasi bilan bog'liq bo'lib, bu holat yurakning qisqaruvchanlik qobiliyatining susayishiga olib keladi. Natijada miokard kuchsizlanishi va sistolik funksiyaning buzilishi ehtimoli ortadi. Gipovitaminoz D sharoitida fibroz zonalar soni 4,8 barobar, yallig'lanish infiltratlari esa 2,8 barobar ko'payishi kuzatilgan. Bu ko'rsatkichlar yurak to'qimasida surunkali yallig'lanish jarayonlari va kollagen birikmalarining ortishini ifodalaydi. Fibroz miokardning elektr va mexanik impulslarni uzatish tizimlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Yurak klapanlarining elastikligi sezilarli darajada pasayib, stromasida fibroz darajasi oshganligi aniqlangan, bu esa valvulyar disfunksiya va stenoz rivojlanishiga sabab bo'lishi mumkin. Klapanlarning strukturaviy yetishmovchiligi yurakning to'liq funksiyasini buzadi. Shu bilan birga, sinoatrial va atrioventrikulyar o'tkazuv tugunlarida degenerativ o'zgarishlar yuzaga kelib, mikrofibroz darajasi sezilarli oshgani kuzatilgan. Bu esa yurak ritmini boshqaruvchi tugunlarning ish faoliyatiga zarar yetkazib, aritmiyalar paydo bo'lishiga olib kelishi ehtimolini oshiradi. Umuman olganda, mazkur morfologik va morfometrik o'zgarishlar vitamin D yetishmovchiligi sharoitida yurakda keng qamrovli patologik jarayonlar sodir bo'lishini tasdiqlaydi. Bu natijalar vitamin D ning yurak sog'lig'idagi muhim rolini yanada chuqurroq o'rganish va uning yetishmovchiligining oldini olish uchun samarali profilaktik chora-tadbirlar ishlab chiqish zaruratini ko'rsatadi.

Vitamin D yetishmovchiligida yurak strukturalarida kuzatilgan o'zgarishlar



Yurak klapanlarining elastikligi asosan elastik tolalar, kollagen hamda glikozaminoglikanlarning muvozanatiga bog'liq bo'lib, vitamin D ushbu tolalarning metabolik holatini saqlashda muhim rol o'ynaydi. Vitamin D yetishmovchiligi sharoitida fibroblastlar kollagen I va III turlarining ortiqcha sinteziga olib keladi, bu esa klapanlarning elastikligini pasayishiga sabab bo'ladi. Elastiklikning kamayishi klapanlarning to'liq yopilmasligi yoki ochilmasligiga, natijada regurgitatsiya va stenoz kabi patologiyalarning rivojlanishiga olib keladi. Shuningdek, vitamin D ning anti-fibrotik ta'siri bo'lib, u TGF- β va Smad signal yo'llarini bostiradi; uning yetishmovchiligi esa bu yo'llarning faollashishiga sabab bo'ladi, natijada klapan stromasida fibroz jarayoni kuchayadi. Fibroblastlarning ko'payishi va kollagen to'planishi klapanlarning harakatchanligini pasaytirib, yurak siklining gemodinamik jarayonlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Sinoatrial (SA) tugun — yurak ritmining tabiiy yaratuvchi markazi bo'lib, uning atrofidagi biriktiruvchi to'qimada mikrofibroz rivojlanishi elektr impulsining samarali tarqalishiga to'sqinlik qiladi. Vitamin D yetishmovchiligi fonida ushbu

mikrofibroz jarayoni surunkali davom etib, aritmiyalar paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Yurak o'tkazuv tizimi (atrioventrikulyar tugun, His to'plami va Purkinje tolalari) elektr signalining sinxron tarqalishini ta'minlaydi. Vitamin D hujayra yadrosining barqarorligini saqlashda ishtirok etib, DNK sintezi va hujayra siklini tartibga soladi. Vitamin D yetishmovchiligi esa hujayra yadrosining parchalanishiga (karyoreksis, karyolizis) olib kelib, o'tkazuv tizimida funksional buzilishlarga sabab bo'ladi. Shu bilan birga, klapanlar elastikligining kamayishi, stromada fibrozning kuchayishi, tugun atrofida mikrofibroz va yadro parchalanishlari yurak ritmi va gemodinamikasining izdan chiqishida asosiy omillar hisoblanadi.



Vitamin D organizmda kalsiy homeostazini tartibga solish bilan birga, miokardial kontraktil oqsillar ekspressiyasini ham ta'minlaydi. Uning yetishmovchiligi natijasida kalsiy ionlarining miokard hujayralariga kirishi buziladi, bu esa kardiositlarning trofik holatining yomonlashishiga olib keladi va miokardda gipotrofiya hamda atrofiya jarayonlari yuzaga keladi. Natijada, chap qorincha devori qalinligi kamayib, yurakning sistolik funksiyasi zaiflashadi va

yurak yetishmovchiligi rivojlanish ehtimoli ortadi. Vitamin D antifibrotik xususiyatga ega bo‘lib, uning yetishmasligi TGF- β (transformatsiya qiluvchi o‘rish omili beta) va boshqa fibrogenik sitokinlarning faollashishiga olib keladi. Bu jarayon fibroblastlar proliferatsiyasini rag‘batlantiradi va kollagen sintezini oshiradi, natijada yurak to‘qimasida ekstrasellyulyar matriks to‘planishi ortadi. Shu sababli, fibroz zonalarining ko‘payishi yurak elastikligini pasaytiradi va diastolik disfunksiyaning rivojlanishiga sabab bo‘ladi. Shuningdek, vitamin D immunomodulyator sifatida proinflamator sitokinlar (IL-6, TNF- α) ishlab chiqarilishini pasaytiradi va T-regulyator hujayralar sonini ko‘paytiradi, shuningdek makrofag va neyrofillar faolligini cheklaydi. Uning yetishmovchiligi esa ushbu himoya mexanizmlarining zaiflashishiga olib kelib, miokardial yallig‘lanish jarayonlarini faollashtiradi. Bu yallig‘lanish miokard hujayralarining nekrozi va keyinchalik fibrozlanishiga sabab bo‘ladi. Natijada, vitamin D yetishmovchiligi yurak to‘qimasida atrofik, fibrotik va yallig‘lanish jarayonlarini keskin kuchaytirib, yurakning mexanik va elektr faoliyatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi hamda surunkali yurak yetishmovchiligining rivojlanish xavfini oshiradi.

Tibbiy samaradorligi

Vitamin D suyak metabolizmida asosiy rol o‘ynovchi modda sifatida uzoq vaqtdan beri tanilgan bo‘lsa-da, so‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar uning yurak-qon tomir tizimidagi muhim funksiyalarini ham tasdiqladi. Vitamin D retseptorlari yurak mushaklari, qon tomir endoteliasini hamda yurak o‘tkazuv tizimi hujayralarida keng tarqalgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, vitamin D yetishmovchiligi fonida chap va o‘ng qorincha devorlari qalinligi kamayib, atrofik jarayonlar rivojlanadi. Shu bilan birga, fibroz zonalar soni keskin ortib, yurak to‘qimalarining elastikligi pasayadi, yallig‘lanish jarayonlari surunkali tus oladi. Klapanlar elastikligining kamayishi esa yurak klapanlarining funksional disfunksiyasiga olib kelishi mumkin. Ushbu morfologik o‘zgarishlar dastlab klinik belgilar — nafas qisilishi, yurak urishining tezlashuvi kabi simptomlar ko‘rinishida namoyon bo‘lmasligi mumkin. Ammo morfologik va morfometrik tahlillar

yordamida ular erta bosqichda aniqlanadi, bu esa kardiomiopatiya, yurak yetishmovchiligi va aritmiyalar rivojlanishini oldini olish imkonini beradi. Vitamin D yetishmovchiligining yurak tuzilmalariga bevosita ta'sirini aniqlash orqali fibroz, yallig'lanish va atrofiyaga bog'liq patogen mexanizmlar, shu jumladan elektrolit disbalansi va gormonal buzilishlar klinik baholanishi mumkin. Sinoatrial va atrioventrikulyar tugunlardagi degenerativ o'zgarishlar yurak o'tkazuv tizimining disfunktsiyasiga olib kelishi aniqlandi. Bu esa shifokorlarga yurak kasalliklarini simptomatik yondashuvdan voz kechib, molekulyar va morfologik asosga tayangan holda, sabablarni aniqlab, individual terapiya rejasini ishlab chiqish imkonini beradi. Shu bilan birga, profilaktika va reabilitatsiya jarayonlarida qayta strukturaviy tiklanishni gistologik monitoring qilish mumkin bo'ladi. Tadqiqot natijalari davolash samaradorligini obyektiv tarzda baholash imkonini yaratadi, ya'ni natija mikroskopik ko'rsatkichlarga asoslanadi. Shu sababli, kardiologik amaliyotlarda vitamin D darajasini skrining mezonini sifatida qo'llash tavsiya etiladi. Xulosa qilib aytganda, vitamin D yetishmovchiligi fonida yurakda yuzaga keladigan morfologik o'zgarishlarni chuqur o'rganish va baholash tibbiy samaradorlikni oshiradi, erta diagnostika, individual terapiya, profilaktik chora-tadbirlarni ishlab chiqish hamda morfofunktsional tiklanishni monitoring qilish imkonini beradi va yurak-qon tomir tizimi kasalliklarining kompleks nazoratini ta'minlaydi.

Ijtimoiy samaradorligi

O'zbekistonda yurak-qon tomir kasalliklari aholi o'limi va nogironlik sabablari orasida yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Shu bilan birga, Vitamin D yetishmovchiligi mamlakatda keng tarqalgan bo'lib, u yurak salomatligiga bevosita salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar asosida yurakdagi morfologik o'zgarishlarni erta aniqlash og'ir yurak kasalliklarining oldini olish imkonini yaratadi. Bu esa aholining umumiy sog'lomligini oshirish, umr davomiyligini uzaytirish va hayot sifatini yaxshilashga xizmat qiladi. Vitamin D yetishmovchiligi barvaqt aniqlansa, oddiy va arzon profilaktik choralar — D vitamini qo'shimchalari, to'g'ri parhez va

quyosh nuri ekspozitsiyasi yordamida og‘ir yurak kasalliklari natijasidagi salbiy oqibatlarning oldi olinadi. Aholining bu boradagi xabardorligini oshirish, sog‘lom turmush tarzini shakllantirish muhim ahamiyatga ega. Ko‘plab fuqarolarimiz quyosh nuri va oziq-ovqatlarda mavjud bo‘lgan D vitamini manbalarini yetarlicha bilmaydi yoki foydalanmaydi. Shu sababli, tadqiqot natijalari targ‘ibot ishlari, profilaktika kunlari va ommaviy sog‘lomlashtirish tashabbuslari orqali keng jamoatchilikka yetkazilishi lozim. Bu orqali aholi sog‘lig‘iga mas‘uliyat bilan yondashishni o‘rganadi va profilaktika madaniyati shakllanadi. Vitamin D yetishmovchiligi sharoitida yurakdagi o‘zgarishlarni chuqur o‘rganish va bartaraf etish sog‘liqni saqlash tizimining samaradorligini oshiradi, aholining salomatligini mustahkamlaydi, davlat xarajatlarini kamaytiradi, mehnatga layoqatli qatlam sog‘ligini saqlaydi hamda mamlakatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga bevosita ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Iqtisodiy samaradorlik

O‘zbekistonda yurak-qon tomir kasalliklari sog‘liqni saqlash tizimi uchun eng katta xarajatlar talab qiladigan sohalardan biri hisoblanadi. Agar Vitamin D yetishmovchiligi vaqtida aniqlanmasa, yurakdagi strukturaviy o‘zgarishlar kech tashxislanib, bu katta miqdordagi dorilar, diagnostika vositalari, statsionar davolanish, jarrohlik aralashuvlari va rehabilitatsiya xarajatlariga olib keladi. Tadqiqot natijalariga asoslangan profilaktik choralar narxi ancha past bo‘lishiga qaramay, samaradorligi yuqori hisoblanadi. Ayniqsa, 30–60 yoshdagi mehnatga layoqatli aholining ish qobiliyatini saqlash borasida yurak kasalliklari asosiy sabab bo‘lib, Vitamin D yetishmovchiligi tufayli yuzaga keladigan yurak morfologiyasining buzilishi mehnatga vaqtincha yaroqsizlik yoki nogironlik holatlarini keltirib chiqaradi. Profilaktik choralar qo‘llanilganda, ushbu salbiy holatlar sezilarli darajada kamayadi. Bu esa mahalliy iqtisodiyotda yangi ish o‘rinlari yaratilishi va qo‘shimcha soliq tushumlarining ko‘payishiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Sog‘liqni saqlash tizimining samaradorligi oshirilganda, resurslar erta tashxis, laborator tahlillar va profilaktika dasturlariga yo‘naltiriladi, natijada

statsionar va jarrohlik yuklamasi kamayadi. Bu holat tibbiy xodimlarning ortiqcha yuklanishini kamaytirib, xizmat sifatining oshishiga imkon yaratadi hamda boshqa kasalliklarni davolashga qo'shimcha resurslarni ajratishga imkon beradi.

XULOSA

Yurak strukturasi darajasidagi sezilarli o'zgarishlar natijasida chap va o'ng qorincha hamda bo'lmacha devorlari qalinligining kamayishi yurak mushaklarining funksional zaiflashuviga ishora qiladi. Miokard tolalari oraliq qismida fibroz zonalar va yallig'lanish infiltratlarining paydo bo'lishi surunkali patologik jarayonlarning mavjudligini ko'rsatadi. Klapan apparatidagi elastiklikning kamayishi va stromada fibroz to'qimalarining ko'payishi yurak klapanlari funksiyasining buzilishiga olib keladi. O'tkazuv tugunlaridagi degenerativ o'zgarishlar yurak ritmini boshqaruvchi tuzilmalar faoliyatini salbiy ta'sir qiladi. Bularning barchasi yurakning umumiy kontraktil funksiyasi va ritmik faoliyatiga zarar yetkazib, yurak yetishmovchiligi xavfini oshiradi. Vitamin D darajasi bilan bog'liq biokimyoviy o'zgarishlar 25(OH)D darajasining pasayishi va qalqonsimon bez gormonlari (T3, T4)da kompensator reaksiyalar tarzida namoyon bo'ladi. Vitamin D retseptorlari yurak to'qimalarida mavjud bo'lib, kaltsiy almashinuvini tartibga soladi va shu orqali mushak qisqaruvi hamda elektr impulslar o'tishini ta'minlaydi. Vitamin D yetishmovchiligi sharoitida mikroelementlar — Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ — muvozanatining buzilishi yurak mushaklarida ion o'tkazuvchanligining pasayishiga olib keladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, yurak kasalliklarining erta morfologik belgilarini Vitamin D yetishmovchiligi fonida aniqlash mumkin. Bu esa umumiy amaliyot shifokorlari, endokrinologlar va kardiologlar uchun muhim klinik signal bo'lib, vitamin D darajasini muntazam monitoring qilish va zarurat bo'lsa to'g'rilash choralarini ko'rishni taqozo etadi. Ayniqsa bolalar, homilador ayollar, yoshi kattalar va surunkali kasalliklarga chalingan bemorlarda D vitamini yetishmovchiligini oldini olish yurak kasalliklari rivojlanishini kamaytiradi. Ushbu ilmiy izlanish

O'zbekistonda Vitamin D darajasi va yurak morfologiyasi o'rtasidagi aniq bog'liqlikni tasdiqlovchi birinchi tajribaviy ishlardan biri sifatida ahamiyatga ega. Hayvonlar modeli asosida olingan ma'lumotlar klinik amaliyot uchun ishonchli asos bo'lib xizmat qiladi. Morfometrik ko'rsatkichlar, gistologik tasvirlar va statistik tahlillar esa kelgusidagi tadqiqotlarda metodik yo'l-yo'riq sifatida foydalanilishi mumkin. Vitamin D yetishmovchiligi sharoitida yurak morfologiyasi va funksiyasida yuzaga keladigan o'zgarishlar ko'p qirrali va xavfli bo'lib, ularni erta aniqlash va davolash yurak-qon tomir kasalliklarining og'ir oqibatlarini oldini olishga yordam beradi. Tadqiqot natijalari sog'liqni saqlash tizimida profilaktik choralarni kuchaytirish, diagnostika va davolash protokollarini takomillashtirish uchun ilmiy-amaliy asos yaratadi.

Amaliy tavsiyalar

Profilaktika va erta diagnostika natijasida D vitamini darajasini muntazam nazorat qilish imkoniyati mavjud. Homilador ayollar, keksa yoshdagilar, surunkali yurak, buyrak va endokrin kasalliklarga chalingan bemorlar, shuningdek kamquyosh hududlarda yashovchi shaxslar uchun profilaktik maqsadlarda D vitamini qo'shimchalari tavsiya etiladi. Har bir inson uchun o'rtacha kunlik ehtiyoj 800–2000 IU bo'lib, yoz oylarida quyosh nurida 20–30 daqiqa (10:00 dan 15:00 gacha bo'lgan vaqtda) yurish D vitamini sintezini faollashtiradi. D vitamini yetishmovchiligi aniqlangan bemorlarda yurak ritmi va tuzilmasini baholash uchun EKG hamda ECHO (yurak ultratovush tekshiruvi) muntazam o'tkazilishi zarur. Vitamin D tanqisligi fonida yurakning o'tkazuv tizimi, klapan holati va miokard strukturasi morfologik o'zgarishlarga duchor bo'lishi mumkinligi hisobga olinishi lozim. Biokimyoviy ko'rsatkichlardagi o'zgarishlar yurak qisqaruvi, mushaklar va nerv tizimi faoliyatida muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning disbalansi yurak patologiyalarini kuchaytiradi. Ishemik yurak kasalligi, gipertoniya va aritmiya bilan kasallangan bemorlarda D vitamini yetishmovchiligi bo'yicha skrining kiritish tavsiya etiladi. D vitamini darajasi past bo'lgan bemorlarga individual yondashuv — parhez, quyosh nuri ta'siri, qo'shimchalar va jismoniy faollikni

o'shinish orqali korreksiya tavsiya etiladi. Yurakdagi morfologik o'zgarishlar D vitamini darajasi bilan bog'liqligi sababli, morfometrik va gistologik tahlillarni o'z ichiga olgan kompleks baholash tizimi ishlab chiqilishi muhimdir. Sog'lom turmush tarzini rag'batlantirish maqsadida parhezga D vitamini boy mahsulotlar (tuxum sariqligi, baliq yog'i, jigar, sariyog') kiritilishi lozim. Shuningdek, harakatli hayot tarzi va ochiq havoda muntazam yurish tabiiy D vitamini sintezini qo'llab-quvvatlaydi. Vitamin D yetishmovchiligi yurak morfologiyasida jiddiy o'zgarishlarni keltirib chiqarishi mumkinligi inobatga olinsa, amaliyotda D vitamini darajasini baholash, mikroelement balansini tiklash va yurak funksiyasini monitoring qilish yurak-qon tomir tizimi kasalliklarini erta aniqlash va oldini olishda asosiy strategiya sifatida qabul qilinishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. Raximov A.R., Sultonova S.S. "Kardiologiyada zamonaviy yondashuvlar". – Toshkent: "Tibbiyot", 2020.
2. Qosimova M.M. "Vitamin D moddasining organizmdagi o'rni va yetishmovchiligi". – Toshkent Tibbiyot Akademiyasi, Ilmiy maqola, 2022.
3. Xodjayeva G.T. "Endokrin kasalliklar fonida yurak morfologik o'zgarishlari". – "Fan va texnologiya" jurnali, 2023, №2.
4. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni Saqlash Vazirligi. "Vitamin D profilaktikasi va davolash bo'yicha klinik tavsiyalar", Toshkent, 2021.
5. Nazarov A.A. "Tajribaviy fiziologiya va morfologik tahlil metodikasi". – Toshkent: I.A. Karimov nomidagi TTA nashriyoti, 2019.
6. Holick MF. Vitamin D Deficiency. N Engl J Med. 2007;357(3):266–281.
7. DeLuca HF. Overview of general physiologic features and functions of vitamin D. Am J Clin Nutr. 2004;80(6 Suppl):1689S–1696S.
8. Pilz S et al. Vitamin D and cardiovascular disease prevention. Nat Rev Cardiol. 2016;13(7):404–417.

9. Wang TJ et al. Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. *Circulation*. 2008;117(4):503–511.
10. Holick MF. Vitamin D Deficiency. *N Engl J Med*. 2007;357(3):266–281.
11. DeLuca HF. Overview of general physiologic features and functions of vitamin D. *Am J Clin Nutr*. 2004;80(6 Suppl):1689S–1696S.
12. Pilz S et al. Vitamin D and cardiovascular disease prevention. *Nat Rev Cardiol*. 2016;13(7):404–417.
13. Wang TJ et al. Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. *Circulation*. 2008;117(4):503–511.
14. Anderson JL et al. Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors. *Am J Cardiol*. 2010;106(7):963–968.
15. Tishkoff DX, Nibbelink KA. Vitamin D receptor and endothelial function. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2006;102(4–5):226–231.
16. Zittermann A. Vitamin D and disease prevention with special reference to cardiovascular disease. *Prog Biophys Mol Biol*. 2006;92(1):39–48.
17. Vacek JL et al. Vitamin D deficiency and supplementation and relation to cardiovascular health. *Am J Cardiol*. 2012;109(3):359–363.
18. Lee JH et al. Vitamin D deficiency: a potential risk factor for stroke. *J Neurol Sci*. 2009;279(1–2):76–80.
19. Judd SE, Tangpricha V. Vitamin D deficiency and risk for cardiovascular disease. *Am J Med Sci*. 2009;338(1):40–44.
20. Holick MF. The D-lightful vitamin D for health. *J Med Biochem*. 2013;32(1):1–10.
21. Kassi E et al. The role of vitamin D in atherosclerosis. *Maturitas*. 2013;76(3):253–257.
22. Chen WR et al. Vitamin D and atrial fibrillation: a review of epidemiological evidence. *Intern J Cardiol*. 2016;219:373–376.

23. Vieth R. Why the optimal requirement for Vitamin D is probably much higher than what is officially recommended. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2004;89–90:575–579.
24. Norman PE, Powell JT. Vitamin D and cardiovascular disease. *Circ Res.* 2014;114(2):379–393.
25. Martineau AR et al. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory infections. *BMJ.* 2017;356:i6583.
26. Levin GP et al. Serum 25-hydroxyvitamin D, bone mineral density, and the risk of fracture in older men. *JAMA.* 2007;298(1):49–58.
27. Pludowski P et al. Vitamin D supplementation guidelines. *Nutrients.* 2018;10(10):1688.
28. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(4):1080S–1086S.

Mundarija

Kirish	4
Tadqiqot maqsadi	7
Tadqiqotning material va metodlari	7
Tadqiqot natijalari	10
Iqtisodiy samaradorligi	12
Xulosalar	14
Amaliy tavsiyalar	14
Qisqartmalar ro‘yhati	15
Foydalanilgan dabiyyotlar.....	16