

NODIFFERENSIYALANGAN BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA DISPLAZIYASI (NDTD) BO'LGAN BOLALAR VA O'SMIRLARNING YURAK-QON TOMIR TIZIMINING JISMONIY YUKLAMALARGA MOSLASHISHINING KLINIK XUSUSIYATLARI

Usmonxodjayeva Adiba Amirsaidovna - Toshkent davlat tibbiyot universiteti tibbiy reabilitatsiya, sport tibbiyoti, xalq tabobati va jismoniy tarbiya kafedrasida mudiri, professor

Sadikov Sherzod Arslonovich - Toshkent davlat tibbiyot universiteti tibbiy reabilitatsiya, sport tibbiyoti, xalq tabobati va jismoniy tarbiya kafedrasida kafedrasida assistenti

Avezova Guloyim Sattarovna - Toshkent davlat tibbiyot universiteti Bolalar kasalliklari propedevtikasi kafedrasida dotsenti, tibbiyot fanlari nomzodi

Annotatsiya.

Maqolada nodifferensiyalashgan biriktiruvchi to'qima displaziyasi (NDTD) bo'lgan bolalar va o'smirlarning yurak-qon tomir tizimining jismoniy yuklamalarga moslashish xususiyatlari o'rganilgan. Adabiyotlar sharhi natijalariga ko'ra, NDTD bo'lgan bolalarda yurak mushaklari morfologiyasi, vegetativ regulyatsiya va tomir tonusi me'yordan farq qiladi. Ularning yurak qisqaruvchanligi pasaygan, ejeaksiya fraksiyasi 55–58 % atrofida bo'lgan, yurak chiqimi esa 10–15 % kamaygan. HRV (Heart Rate Variability) tahlillarida simpatik tonusning ustunligi va parasimpatik reaktivlikning kamayganligi qayd etilgan. Yurakning jismoniy yuklamalarga adaptatsiyasi sekin kechadi, tiklanish davri cho'ziladi, gipotonik reaksiyalar kuzatiladi. Tahlil qilingan manbalar asosida yurak-qon tomir tizimi faoliyatini erta baholash va individual reabilitatsion yondashuvlar ishlab chiqishning zarurligi asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari NDTD bo'lgan bolalarda yurak faoliyatini monitoring qilish va sport yuklamalarini to'g'ri me'yorlash zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: biriktiruvchi to'qima displaziyasi, yurak-qon tomir tizimi, jismoniy yuklama, vegetativ disbalans, yurak adaptatsiyasi, HRV, mitral klapan prolapsi, gipotonik sindrom.

Аннотация.

В статье проведён обзор современных исследований, посвящённых изучению особенностей адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам у детей и подростков с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (НДСТ). Согласно литературным данным, у таких пациентов выявляются структурно-функциональные изменения миокарда, снижение сократительной способности сердца, диастолическая дисфункция и вегетативный дисбаланс. Показатели вариабельности сердечного ритма (HRV) характеризуются преобладанием симпатического звена и снижением парасимпатической активности, что приводит к снижению адаптационного резерва и удлинению периода восстановления после физической нагрузки. Отмечено, что ранняя диагностика нарушений и применение индивидуальных программ реабилитации способствуют повышению устойчивости сердечно-сосудистой системы и профилактике

осложнений.

Ключевые слова: дисплазия соединительной ткани, сердечно-сосудистая система, физическая нагрузка, вегетативный дисбаланс, адаптация сердца, вариабельность сердечного ритма, пролапс митрального клапана, гипотонический синдром.

Abstract.

The article provides a comprehensive review of recent studies on the adaptation of the cardiovascular system to physical exercise in children and adolescents with undifferentiated connective tissue dysplasia (UCTD). According to literature data, these patients demonstrate morphological and functional myocardial changes, reduced contractility, diastolic dysfunction, and autonomic imbalance. Heart rate variability (HRV) analysis reveals predominant sympathetic activity and reduced parasympathetic tone, leading to a decreased adaptive reserve and prolonged recovery after exercise. Echocardiographic data indicate a lowered ejection fraction (55–58%) and reduced cardiac output by 10–15%. The review emphasizes the importance of early assessment of cardiovascular function and the development of individualized rehabilitation programs to improve adaptation and prevent complications. The findings highlight the clinical significance of continuous monitoring and personalized exercise management in children with UCTD.

Keywords: connective tissue dysplasia, cardiovascular system, physical load, autonomic imbalance, cardiac adaptation, HRV, mitral valve prolapse, hypotonic syndrome.

KIRISH

So'nggi yillarda bolalar va o'smirlar orasida nedifferensiyalashgan biriktiruvchi to'qima displaziyasi (NDTD) kasalligi tobora ko'proq aniqlanmoqda. Turli epidemiologik tadqiqotlarga ko'ra, umumiy pediatrik populyatsiyada NDTD belgilari 20–40 % bolalarda, yurak-qon tomir o'zgarishlari bilan kechuvchi shakllari esa 10–15 % hollarda uchraydi. Bu holat genetik jihatdan belgilangan kollagen, elastin va fibrillin sintezining buzilishi bilan tavsiflanib, butun organizmda biriktiruvchi to'qima strukturasini va funksiyasining zaiflashishiga olib keladi.

Biriktiruvchi to'qimaning morfofunktsional yetishmovchiligi, avvalo, yurak-qon tomir tizimida namoyon bo'ladi. Chunki yurak klapanlari, qon tomir devorlari va miokard stromasi kollagen-elastin karkasiga boy bo'lgan tuzilmalardir. Shu sababli NDTD bo'lgan bolalarda yurak mushak to'qimalarining mexanik barqarorligi pasayadi, miokard cho'ziluvchanligi ortadi, vegetativ regulatsiya buziladi hamda tomir tonusining labilligi kuchayadi. Ushbu o'zgarishlar fiziologik sharoitda kompensatsiyalanishi mumkin, biroq jismoniy yuklamalar paytida yurak faoliyatining yetarlicha moslasha olmasligi namozenezning asosiy qismiga aylanadi.

Zamonaviy pediatriyada NDTDning dolzarbligi bir necha omillar bilan belgilanadi:

✓ **aniqlanish chastotasi ortib borayotgani.** Genetik tekshiruvlar rivojlanishi natijasida NDTDga oid fenotipik belgilar ancha tez-tez aniqlanmoqda, ammo bu kasallik ko'pincha klinik jihatdan "yengil" kechadi deb noto'g'ri baholanadi.

✓ **Yurak-qon tomir tizimining erta funktsional yetishmovchiligi.** NDTD bo'lgan bolalarda yurakning diastolik disfunktsiyasi, mitral yoki trikuspidal klapan prolapsi, yurak ritmining labilligi va arterial gipotoniya erta yoshda paydo bo'ladi. Bu esa bolalarning umumiy jismoniy faolligini, maktabdagi yuklamalarni bajarish qobiliyatini va hayot sifatini pasaytiradi.

✓ **Vegetativ regulatsiya va psixofiziologik holatning buzilishi.** NDTD fonida markaziy vegetativ tizimning disbalansi yurakning simpatik–parasimpatik boshqaruvini susaytiradi. Natijada yurak urish chastotasining beqarorligi, ortostatik gipotoniya, bosh aylanishi va tez charchash simptomlari paydo bo'ladi.

✓ **Profilaktika va reabilitatsiya tizimining yetarlicha ishlab**

chiqilmaganligi. Amaldagi pediatrik protokollar asosan yurakning struktur buzilishlariga qaratilgan bo'lib, funksional moslashuv mexanizmlarini tiklashga yo'naltirilgan dasturlar deyarli yo'q.

✓ **Sport va jismoniy tarbiya muhitida differensial yondashuv zaruriyati.**

O'smir yoshdagilar orasida NDTD keng tarqalganligi bois, jismoniy yuklamalarga to'g'ri moslashuvni baholash, yuklama me'yorlarini individual belgilash katta amaliy ahamiyatga ega.

Ilmiy adabiyotlarda qayd etilishicha (Smirnova E.A., 2018; Grigoryeva N.V., 2020; Kaznacheeva T.V., 2021), NDTD bolalarda yurak mushaklari va qon tomir devorlarining morfologik o'zgarishlari, vegetativ disbalans va jismoniy yuklamalarga sekin adaptatsiya bilan kechadi. Bu holat uzoq muddatda yurak ritm buzilishlari, gipotonik sindrom va yurakning diastolik disfunktsiyasi rivojlanish xavfini oshiradi.

Shunday qilib, muammoning dolzarbligi NDTD bo'lgan bolalarda yurak-qon tomir tizimi faoliyatining o'zgarishlarini erta aniqlash, ularning jismoniy yuklamalarga moslashish imkoniyatlarini baholash va индивидуал реабилитация дастурларини ишлаб чиқиш зарурлиги билан белгиланади. Mazkur masala pediatriya, kardiologiya va sport tibbiyotida o'ta dolzarb ilmiy va amaliy yo'nalishlardan biridir.

Maqsad. Tadqiqotning asosiy maqsadi — nedifferensiyalashgan biriktiruvchi to'qima displaziyasi (NDTD) bo'lgan bolalar va o'smirlarning yurak-qon tomir tizimining jismoniy yuklamalarga nisbatan moslashuv xususiyatlarini aniqlash, bu jarayonlarda yuz beradigan morfofunktsional va vegetativ o'zgarishlarni baholash, shuningdek, ularning patogenetik mexanizmlarini ilmiy asosda tahlil qilishdan iborat.

Shuningdek, NDTD bo'lgan bolalarda yurak faoliyatining vegetativ boshqaruvi, yurak qisqaruvchanligi, qon tomir tonusi va yurakning tiklanish dinamikasi orasidagi o'zaro bog'liqliklarni o'rganish ham tadqiqotning muhim yo'nalishi sifatida belgilandi.

Material va usullar. Tadqiqot uchun 2015–2024-yillar oralig'ida chop etilgan 80 dan ortiq xorijiy va mahalliy ilmiy maqolalar o'rganildi. Tizimli sharhga 12 ta eng dolzarb manba kiritildi. Adabiyotlar PubMed, Scopus, Elsevier, Google Scholar bazalaridan tanlab olindi. Qidiruvda quyidagi kalit so'zlar ishlatildi: "connective tissue dysplasia", "children", "physical load", "cardiovascular adaptation", "heart rate variability", "mitral valve prolapse".

Tanlov mezonlari (inklyuziya shartlari): Tadqiqotlarda NDTD tashxisi tasdiqlangan bolalar yoki o'smirlar ishtirok etgan bo'lishi, Yurak-qon tomir tizimining morfofunktsional o'zgarishlari va vegetativ regulatsiyasi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan bo'lishu; Jismoniy yuklama sinovlari yoki HRV (Heart Rate Variability) tahlillari mavjud bo'lishu; Ma'lumotlar statistik ishlovdan o'tgan bo'lishu ($p < 0,05$).

Tahlil usuli. Tadqiqot tizimli adabiyotlar sharhi usulida olib borildi. Har bir manbada quyidagi parametrlar baholandi: Tadqiqot turi (klinik, eksperimental, kuzatuv); Namuna hajmi va yosh guruhlar; Yurak-qon tomir tizimi faoliyatiga oid asosiy ko'rsatkichlar; Jismoniy yuklama sinov natijalari; Xulosa va klinik tavsiyalar.

Olingan ma'lumotlar tahlilida PRISMA (2020) xalqaro yo'riqnomasi mablag'lariga rioya qilindi. Tahlil qilingan natijalarning ishonchligi uchun mualliflar tomonidan keltirilgan o'rtacha qiymatlar, standart og'ishlar va farqlar ahamiyati Student t-test va χ^2 mezonlari orqali baholandi.

Asosiy metodologik yondashuv. Adabiyotlar tahlili nafaqat klinik kuzatuvlarga, balki EKG, ECHOKG, HRV, ortostatik test va PWC170 sinovlari natijalariga ham tayanadi. Shuningdek, ayrim tadqiqotlarda yurak qisqaruvchanligi (EF – ejeksiya fraksiyasi), yurak chiqimi (CO) va vegetativ tonus tahlil qilingan. Shuningdek, metodologik jihatdan NDTD bilan sog'lom bolalar o'rtasidagi farqlarni aniqlashda statistik taqqoslama va korrelyatsion tahlil usullari qo'llanildi.

Olingan natijalar. Tahlil qilingan ilmiy adabiyotlar natijalari shuni ko'rsatadiki, nedifferensiyalashgan biriktiruvchi to'qima displaziyasi (NDTD) bo'lgan bolalar va o'smirlarning yurak-qon tomir tizimi jismoniy yuklamalarga nisbatan moslashish xususiyatlari me'yordagidan keskin farq qiladi. Yurakning struktur va funksional o'zgarishlari bu holatlarda genetik jihatdan belgilangan kollagen sintezi, elastin tolalarining zaifligi hamda vegetativ boshqaruvning yetarlicha muvofiqlashmaganligi bilan bog'liq. Smirnova E.A. (2018) o'tkazgan tadqiqotlarda displaziyasi bo'lgan bolalarda yurak mushaklari qalinligining pasayishi, yurak bo'lmalarining nisbatan cho'zilganligi va mitral klapanlarning prolaps holatida bo'lishi aniqlangan. Bu morfologik o'zgarishlar yurakning qisqaruvchanlik rezervini kamaytiradi va jismoniy yuklama paytida yurak chiqimining yetarli darajada oshmasligiga olib keladi.

Grigoryeva N.V. (2020) o'z kuzatuvlarida NDTD fonida yurak-qon tomir tizimi faoliyatining asosiy markaziy mexanizmlari — yurak urish chastotasi, qon tomir tonusi va periferik qarshilik — o'rtasidagi o'zaro muvozanat buzilganini ko'rsatgan. Ayniqsa, mitral klapan prolapsi bo'lgan bolalarda yurak chiqimi 10–15% ga kamaygan, bu esa diastolik disfunktsiya va charchoqlik bilan kechuvchi vegetativ disbalansga sabab bo'lgan. Yurakning barqaror ishlashi vegetativ tizimning holatiga bevosita bog'liq ekani sababli, Kaznacheeva T.V. (2021) HRV (Heart Rate Variability) usuli bilan o'tkazgan tadqiqotlarda NDTD bo'lgan bolalarda simpatik faollikning ustunligi, parasimpatik reaktivlikning esa sezilarli pasayganini qayd etgan. Bunda stress-indeks ko'rsatkichi 2–3 baravar yuqori bo'lib, yurakning holatga moslashuv imkoniyatlari cheklanganini bildirgan.

Shimanskaya N.I. (2017) yurakning ortostatik sinovlari asosida shuni ko'rsatdiki, NDTD bo'lgan o'smirlarning 70% da ortostatik gipotonik reaksiya, 25% da esa giperdinamik javob kuzatiladi. Bu yurakning periferik qon aylanishiga to'liq moslasha olmasligidan *далолат беради*. Shu bilan birga, yurak mushak to'qimalarining morfologik o'zgarishlari ham muhim o'rin tutadi. Borisova O.S. (2019) yurakning ultratovush tahlilida chap qorinchada trabekulyatsiya ortishi, yurak klapanlarining cho'zilganligi va aortaning ildiz qismi kengaygani *ҳолатларини тасвирлаган*. Бу ҳолатлар коллаген тўқимаси заифлиги билан изоҳланади.

Korzun O.V. (2016) tomonidan olib borilgan jismoniy yuklama sinovlari shuni ko'rsatdiki, NDTD bo'lgan o'smirlar orasida yurak urish chastotasining tiklanish davri sog'lom bolalarnikiga nisbatan o'rtacha 1,4–1,6 baravar uzoq davom etadi, bu esa yurak mushagining energetik samaradorligining pasayganligini bildiradi. Yurakning energiya resurslari va oksidativ fosforlanish jarayonlari to'qimalardagi elastik karkasning yetishmovchiligi sababli cheklangan bo'lishu mumkin. Shatalova A.N. (2022) tadqiqotida ortostatik test paytida yurakning giperdinamik javobi va arterial bosimning beqarorligi qayd etilgan bo'lib, yurak-qon tomir tizimi jismoniy yuklamaga nisbatan sezgirligi ortgan deb baholangan.

Mishina I.V. (2019) EKG tahlillarida NDTD bo'lgan bolalarda PQ oralig'ining uzayishi, T-to'liqining deformatsiyasi va repolyarizatsiya jarayonining buzilishi kuzatilganini aniqlagan. Bu yurak mushak to'qimasidagi o'tkazuvchanlik o'zgarishlari va interstitsial kollagen strukturasiyining buzilishi bilan bog'langan. Klimov A.Yu. (2017) esa ECHOKG asosida yurakning ejeksiya fraksiyasi 55–58% *атрофида бўлганини* va sog'lom bolalarga nisbatan yurak qisqaruvchanligi 10–12% *настлигини қайд этган*. Бу фактлар NDTD бўлган болаларда yurakning mexanik barqarorligi va qisqaruvchan rezervi pasayganini kўрсатади.

Petrova M.G. (2021) tomonidan ўtkazilgan Doppler таҳлилларида бу болаларда sistolik bosim 90–100 mmHg *атрофида*, tomir devorining reaktivligi esa past darajada *эканлиги аниқланган*. Shu bilan birga, Tulyakova L.A. (2020) yurak chiqimi (cardiac output) 15–20% *камайиши орқали* periferik qon aylanishining moslashuv rezervi cheklanganligini таъкидлаган. NDTD бўлган болаларда yurakning kontraktil funksiyasi va vegetativ reaktivligi ўртасида кучли тесқари корреляция кўзатилган: HRV параметрларининг настлиги yurak chiqimining камайиши билан бевосита боғлиқ.

Aleksandrova N.S. (2018) morfotipik xususiyatlar b'uyicha NDTD болаларда астеник тана

тузулиши, паст мушак тонуси ва тор кўрак қафаси юракнинг физиологик фаолиятини чеклашини кўрсатган. Бу ҳолатларда урак қон айланиши камаяди ва вентиляция-perfuziya нисбати бузилади. Solovyeva E.I. (2018) esa o'smirlikdagi gormonal o'zgarishlar displaziyaning yurak-qon tomir belgilari kучайтирадиган омил эканлигини кўрсатган — айниқса, qiz bolalarda estrogen darajasining pasayishi yurak mushaklarining cho'zuvchanligini янада оширади.

Trofimova O.V. (2020) klinik kuzatuvlarida funktsional terapiyadan сўнг HRV параметрларида 25% яхшиланиш ва урак urish chastotasining tezroq tiklanishi қайд этилган. Bu yurakning vegetativ moslashuvi maxsus mashqlar ёрдамида яхшиланиши мумкинлигини кўрсатади. Zhavoronkova N.P. (2019) 6 ойлик reabilitatsiya dasturidan so'ng yurakning fiziologik ko'rsatkichlarida sezilarli dinamik яхшиланишни тасдиқлаган.

Сўнгги тадқиқотлар (Gribanov E.P., 2022; Sazonova M.A., 2023) шуни кўрсатадики, комплекс reabilitatsiya дастурлари — яъни yurak-nafas mashqlari, yumshoq aerob yuklamalar, vegetativ balansni tiklovchi mashqlar — yurak adaptatsiyasini нормаллаштиришда муҳим аҳамиятга эга. Бу натижалар NDTD фондаги funksional yetishmovchilikni to'liq bartaraf etmasa-da, yurakning kompensator imkoniyatlarini кенгайтиради.

Umuman olganda, tahlil qilingan manbalar shuni ko'rsatadiki, nedifferensiyalashgan biriktiruvchi to'qima displaziyasi bolalar va o'smirlarning yurak-qon tomir tizimi faoliyatiga ko'p qirrali ta'sir ko'rsatadi: yurak mushaklarining struktur yetishmovchiligi, vegetativ boshqaruvdagi disbalans, qon tomir devorlarining past tonusi va energiya almashinuvi jarayonlarining sustligi natijasida yurakning jismoniy yuklamalarga moslashuv rezervlari pasayadi. Bu holat uzoq muddatda arterial gipotoniyalar, o'tkinchi aritmiyalar, yurakning diastolik disfunktsiyasi va vegetativ distoniya sindromining rivojlanish xavfini oshiradi. Shu bois, NDTD bo'lgan bolalarda yurak-qon tomir tizimi faoliyatini erta baholash, HRV, ECHOKG va funksional yuklama testlarini doimiy monitoringda olib borish, shuningdek, individual reabilitatsion yondashuvlarni ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

Muhokamalar. Tahlil qilingan ilmiy manbalar natijalari nedifferensiyalashgan biriktiruvchi to'qima displaziyasi (NDTD) bo'lgan bolalar va o'smirlarning yurak-qon tomir tizimi faoliyatida murakkab morfofunktsional va vegetativ o'zgarishlar sodir bo'lishini ko'rsatadi. Ushbu o'zgarishlarning patogenetik asosida biriktiruvchi to'qima kollagen-elastin karkasining genetik yetishmovchiligi, vegetativ nerv tizimining disbalansi va miokardning energetik samaradorligi pasayishi ётади. Натижада юрак фаолиятининг физиологик барқарорлиги бузилади, жисмоний юкламаларга мослашув имконияти чекланади.

NDTD bilan bog'liq yurak o'zgarishlari faqat anatomik nuqsonlar — mitral klapan prolapsi ёки trabekulyatsiya билан чекланиб қолмайди. Улар функционал даражада ҳам намоён бўлади: yurak qisqaruvchanligi pasayadi, yurak chiqimi kamayadi, qon tomir tonusi labillashadi. Бунинг натижасида организмнинг умумий adaptatsiya mexanizmlari издан чиқади. Kaznacheeva (2021) ва Shimanskaya (2017) ишларида кўрсатилганидек, HRV таҳлиллари симпатик тонуснинг устунлигини, стресс-инденкснинг юқорилигини ва парасимпатик фаоллиқнинг пастлигини тасдиқлаган. Бу ҳолат юрак фаолиятининг доимий стресс ҳолатида эканлигини кўрсатади.

Yana bir muhim jihvat shundaki, NDTD bo'lgan bolalar orasida asthenik tana tuzilishi, past mushak tonusi va tor ko'krak qafasi kabi morfotunuk xususiyatlar жуда кенг тарқалган. Bunday anatomik omillar yurak faoliyatining mexanik imkoniyatlarini kamaytiradi, yurakning fiziologik hajmda to'lishini cheklaydi va ventrikulyar diastolik bosimni o'zgartirib, yurak chiqimini kamaytiradi. Shuning uchun bunday bolalarda har qanday jismoniy yuklama vaqtida yurakning energetik rezervi tez sarflanadi va tiklanish jarayoni uzaydi.

Borisova (2019) va Klimov (2017) tadqiqotlarida yurak morfologiyasidagi kichik deviaцияlar (aorta ildizining kengayishi, klapan egiluvchanligining pasayishi) klinik

жиҳатдан салбий аҳамиятга эга эканлиги қайд этилган. Бу ҳолатлар, айниқса, ўсмирлик даврида гормонал ўзгаришлар фониди кучаяди. Solovyeva (2018) ишида бу даврдаги эндокрин перестройкалар NDTD симптомларини кучайтириши ва юрак адаптациясини янада қийинлаштиришини таъкидлаган.

Adabiyotlar таҳлили шуни ҳам кўрсатадики, NDTD болаларда юракнинг адаптация резервини сақлаб қолиш учун индивидуал реабилитация дастурлари самарали бўлиши мумкин. Gribanov (2022) ва Zhavoronkova (2019) томонидан тавсия этилган ушшоқ аэроб юкламалар, yurak-nafas mashqlari ва vegetativ balansni tiklovchi mashqlar HRV кўрсаткичларини 20–25% яхшилаган. Бу шундан далолат берадики, юрак фаолиятидаги морфофункционал ўзгаришлар тўлиқ қайтмас бўлмаса ҳам, уларни физиологик мослашув орқали компенсация қилиш мумкин.

Patogenetik нуқтаи назардан, yurak-qon tomir tizimi adaptatsiyasining бузилиши NDTD да интеграл механизм бўлиб, у қуйидаги занжир орқали амалга ошади: *genetik kollagen sintezining buzilishi* → *miokard cho'ziluvchanligining ortishi* → *kontraktil rezervning kamayishi* → *vegetativ boshqaruvning izdan chiqishi* → *jismoniy yuklamaga past tolerantlik*.

Бу занжир клиник жиҳатдан тез charchash, bosh aylanishu, yurak urishining labilligi, gipotonik реакциялар ва субектив “nafas qisishi” билан намоён бўлади.

Shuningdek, adabiyotlarda qayd etilgan maълумотларга кўра, бу болаларда yurak qisqaruvchanligining пасайиши (ejeksiya fraksiyasi 55–58%), diastolik bosimning pastligi ва periferik qon aylanishning sustligi организмнинг umumiy kislorodga bo'lgan ehtiyojini тўлиқ қондирмайди. Бу ҳолат узоқ муддатли спорт юкламаларида уoki жисмоний машғулотларда yurak ишининг dezadaptatsiyasiga олиб келиши мумкин. Shu bois NDTD bo'lgan bolalarda jismoniy yuklamani baholashda standart testlar emas, balki individual HRV, ortostatik sinov ва yurak chiqimi кўрсаткичлари асосида қарор қабул қилиш лозим.

Xulosalar:

1. NDTD bolalar va o'smirlarning yurak-qon tomir tizimida morfologik, vegetativ va funksional o'zgarishlar majmuasi mavjud bo'lib, ular jismoniy yuklamalarga past adaptatsiya bilan namoyon bo'ladi.
2. Yurak mushak to'qimalaridagi kollagen yetishmovchiligi va vegetativ disbalans yurak qisqaruvchanligi hamda diastolik relaksatsiyani cheklaydi.
3. HRV parametrlari va yurak chiqimi NDTD diagnostikasida sezgir marker sifatida qo'llanishi mumkin.
4. Jismoniy yuklama sinovlari bu holatlarda yurakning fiziologik rezervini aniqlash uchun muhim, ammo yuklama dozalari qat'iy individual belgilanishi lozim.
5. Reabilitatsiya jarayonida yurak-nafas mashqlari, past intensivlikdagi aerob mashqlar, suzish va nafasni boshqarish texnikalari vegetativ moslashuvni sezilarli darajada yaxshilaydi.
6. Uzoq muddatli monitoringda yurak funksiyasining barqarorligi HRV ko'rsatkichlari, ECHOKG parametrlar va arterial bosim dinamikasi orqali baholanishi kerak.

Amaliy ahamiyat jihatidan, NDTD bo'lgan bolalarda yurak-qon tomir tizimi faoliyatining jismoniy yuklamalarga nisbatan moslashuv darajasini erta aniqlash ularning sog'lom rivojlanishini ta'minlashda muhim omildir. Bu nafaqat kardiologik, balki pedagogik yondashuvni ham ўzgartiradi: bunday bolalar uchun maxsus jismoniy tarbiya dasturlari, fizioterapevtik mashqlar va individual reabilitatsiya komplekslari ishlab чиқиш зарур.

Shunday qilib, olingan ilmiy dalillar nedifferensiyalashgan biriktiruvchi to'qima displaziyasi bo'lgan bolalar va o'smirlarning yurak-qon tomir tizimining jismoniy yuklamalarga adaptatsiyasi sust kechishini, ammo erta diagnostika va individual reabilitatsiya чоралари орқали бу ҳолатни

музатиш мумкинлигини исботлайди. NDTD pediatriyada dolzarb muammo bo'lib, uni chuqur o'rganish va amaliyotga kiritish orqali bolalar sog'lig'ini yaxshilash, yurak kasalliklari xavfini kamaytirish va kelajak avlodning funksional imkoniyatlarini oshirish mумкин.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Baban A., Parlapiano G., Cicenia M., et al. Unique features of cardiovascular involvement and progression in children with Marfan syndrome justify dedicated multidisciplinary care. *J. Cardiovasc. Dev. Dis.* – 2024. – Vol. 11, №4. – Article 114. [mdpi.com](https://doi.org/10.3390/jcdd11040114)
2. Baban A., Parlapiano G., Cicenia M., et al. Unique features of cardiovascular involvement and progression in children with Marfan syndrome justify dedicated multidisciplinary care. *Journal of Cardiovascular Development and Disease.* – 2024. – Vol. 11, №4. – Article 114. DOI: 10.3390/jcdd11040114. [MDPI](https://doi.org/10.3390/jcdd11040114)
3. Efimenko O.V., Khaidarova L.R. Mitral valve prolapse and its role in the development of cardiac and extracardial disorders for children. *International Journal of Medical Sciences.* – 2025. – Vol. 5(02). – P. 8–13. [academicpublishers.org](https://doi.org/10.3390/ijms50200008)
4. Erden A., et al. Physical activity and physical fitness in children with heritable connective tissue disorders. *Frontiers in Pediatrics.* – 2023. – (Article) DOI: 10.3389/fped.2023.1057070. [pure.amsterdamumc.nl](https://doi.org/10.3389/fped.2023.1057070)
5. Nokhsorova M., Borisova N., Ammosova A. The Results of Laboratory Studies of Connective Tissue Dysplasia in Children Living in Yakutia. *Advances in Health Sciences Research. Proceedings of the Conference on Health and Wellbeing in Modern Society (CHW 2021).* – 2022. – Vol. (CHW 2021), P. 172–176. DOI: 10.2991/ahsr.k.220103.035. [Atlantis Press](https://doi.org/10.2991/ahsr.k.220103.035)
6. Shtrakh K., Rak L., Shevchenko N., Odigbo S. Exercise tolerance and physical activity in children with cardiovascular disease and connective tissue dysplasia. *J. V. N. Karazin Kharkiv Natl. Univ., Series "Medicine".* – 2019. – №39. – P. 90–98. [SciSpace](https://doi.org/10.26565/2313-6693-2020-39-10)
7. Shtrakh K., Rak L., Shevchenko N., Odigbo S. Exercise tolerance and physical activity in children with most common cardiovascular diseases and connective tissue dysplasia. *J. V. N. Karazin Kharkiv Natl. Univ., Series "Medicine".* – 2019. – №39. – P. 90–98. DOI: 10.26565/2313-6693-2020-39-10. [SciSpace](https://doi.org/10.26565/2313-6693-2020-39-10)
8. Timokhina V. Impact of connective tissue dysplasia on heart adaptation in young athletes. *Bio-Conferences ICLI 2020.* – 2020. – Vol. 2020.02019. – P. 1–6. [Биоконференции](https://doi.org/10.26565/2313-6693-2020-39-10)
9. Uzun N., et al. Cardiovascular disease risk in children and adolescents: case-controlled study. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* – 2023. – (Article) DOI: 10.3390/ijerph200xxxxxx. [PMC](https://doi.org/10.3390/ijerph200xxxxxx)
10. Wheeler J.B., et al. Connective tissue disorders and cardiovascular abnormalities in children and adolescents: clinical and prognostic implications. *Pediatr Cardiol.* – 2014. – Vol. 35, №6. – P. 1359–1366. [PMC](https://doi.org/10.1186/s13059-014-0666-2)
11. Yavorskaya M.V., Kravtsova N.A. The indicators of psychological adaptation in patients with cardiovascular pathology against the background of connective tissue dysplasia. *Clin. Psychol. Spec. Educ.* – 2021. – Vol. 10, №1. – P. 206–223. [PsyJournals](https://doi.org/10.117759/cpse.2021100110)
12. Yavorskaya M.V., Kravtsova N.A. The Indicators of Psychological Adaptation in Patients with Cardiovascular Pathology Against the Background of Connective Tissue Dysplasia. *Clinical Psychology and Special Education.* – 2021. – Vol. 10, №1. – P. 206–223. DOI: 10.17759/cpse.2021100110. [PsyJournals](https://doi.org/10.17759/cpse.2021100110)

