

Xalimjonov Xusniddin Xasanboy o'g'li
Andijon davlat pedagogika instituti
Magistratura bo'limi, Jismoniy
madaniyat nazariyasi va metodikasi ta'lim yo'nalishi
1-kurs magistranti

**14–16 YOSHLI VOLEYBOLCHILARNING YURAK RITMI,
MUSHAK KUCHI VA METABOLIK FAOLLIGI BO'YICHA KOMPLEKS
TAHLIL.**

Anotatsiya: Ushbu maqolada 14–16 yosh oralig'idagi voleybol sport turi bilan muntazam shug'ullanuvchi o'smir sportchilarning fiziologik holati – xususan, yurak ritmi, mushak kuchi va metabolik faolligi bo'yicha kompleks tahlil natijalari bayon etiladi. Tadqiqotda yosh sportchilarning jismoniy yuklamaga bo'lgan moslashuv darajasi, yurak urish chastotasi (puls), tana massasining qay darajada mushak faoliyati bilan uyg'unlashgani va energiya almashinuvi tizimidagi o'zgarishlar kuzatildi. Empirik usullarda olingan ko'rsatkichlar sportchilarning individual rivojlanish xususiyatlarini aniqlashga va mashg'ulot jarayonlarini ilmiy asosda optimallashtirishga xizmat qiladi. Natijalar asosida yosh voleybolchilarning sog'lom fiziologik rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi mashg'ulot mexanizmlari va sport dasturlarini takomillashtirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Voleybol, o'smir sportchilar, yurak ritmi, mushak kuchi, metabolik faollik, fiziologik ko'rsatkichlar, dinamometriya, modda almashinuvi, sport fiziologiyasi, empirik tahlil.

Xalimjonov Xusniddin Xasanboy o'g'li
1st-year Master's student in the field
of Theory and Methodology of Physical Education,
Department of Master's Studies,
Andijan State Pedagogical Institute

COMPREHENSIVE ANALYSIS OF HEART RATE, MUSCULAR STRENGTH, AND METABOLIC ACTIVITY IN 14–16-YEAR-OLD VOLLEYBALL PLAYERS

Abstract: This article presents an analysis of the physiological indicators of adolescent boys aged 14–16 who are regularly engaged in volleyball. The study focuses on key parameters such as heart rate, muscular strength, and metabolic activity, examining how consistent physical training influences the functional capacity of the body. The data were obtained through empirical methods and reflect the adolescents' adaptation to physical exertion, including cardiac efficiency, muscular endurance, and energy metabolism. The results demonstrate positive developmental trends in the physiological systems of young volleyball players and emphasize the role of targeted sports training in promoting healthy physical growth. Based on the findings, practical recommendations have been proposed to optimize training programs and monitor the individual progress of young athletes.

Keywords: volleyball, adolescent athletes, heart rate, muscular strength, metabolic activity, physiological indicators, empirical research, youth sports training.

Voleybol – o'smirlarning jismoniy rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi ommabop sport turlaridan biridir. Bu sport turi nafaqat harakat koordinatsiyasi va reaksiya tezligini rivojlantiradi, balki yurak-qon tomir, mushak va nafas olish tizimlarining funksional holatiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, 14–16 yosh oraliq'i organizmning fiziologik o'sish va shakllanish jarayoni eng faol kechadigan bosqich bo'lgani sababli, ushbu davrdagi sport yuklamalarining ta'sirini ilmiy asosda o'rganish muhimdir.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, muntazam jismoniy mashg'ulotlar o'smir organizmida yurak urish ritmini iqtisodiyashtiradi, mushak kuchini oshiradi, modda almashinuvi jarayonlarini faollashtiradi va umumiy chidamlilikni mustahkamlaydi. Voleybol bilan shug'ullanuvchi o'smirlarda ayniqsa yurak ritmi,

mushak faoliyati va energiya almashinuvining uyg'unligi kuzatiladi. Bu esa sportchilarning salomatligi va sport salohiyatini baholashda muhim fiziologik mezonlar hisoblanadi.¹

Mazkur maqolada aynan 14–16 yoshli voleybolchilar misolida yurak ritmi, mushak kuchi va metabolik faollikning kompleks tahlili amalga oshiriladi. Natijalar asosida yosh sportchilarning individual jismoniy rivojlanish darajasini baholash va sport mashg'ulotlarini optimallashtirish bo'yicha ilmiy tavsiyalar shakllantiriladi.

Yurak ritmi va yurak-qon tomir tizimi faoliyati

Yosh sportchilarning yurak ritmi, ayniqsa dam olish holatidagi yurak urish chastotasi (RHR – Resting Heart Rate) sport bilan shug'ullanadigan va shug'ullanmaydigan o'smirlar o'rtasida sezilarli farq qiladi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, voleybol bilan muntazam shug'ullanuvchi 14–16 yoshli o'smirlarda yurak urishi o'rtacha **58–62 urinish/min** atrofida bo'lgan bo'lsa, nazorat guruhidagi o'smirlar orasida bu ko'rsatkich **72–76 urinish/min** darajasida bo'lgan.

Bu farq yurakning "iqtisodiy rejimda" ishlayotganini anglatadi: ya'ni yurak kamroq urish bilan ko'proq qon haydaydi. A.A. Яшков (2018) qayd etganidek, sportchilarda yurak mushaklari zichlashadi, yurak bo'shliqlari kengayadi va yurak minut hajmi (HMH) ortadi. Bu esa jismoniy faollikni ko'tarishga yordam beradi².

Shuningdek, voleybolchilar yurak urishining tiklanish tezligida ham ustunlik ko'rsatganlar. Ular mashqdan keyingi birinchi besh daqiqada yurak urishini o'rtacha **40–45%** ga tiklay olgan bo'lsa, bu ko'rsatkich nazorat guruhida **25–30%** atrofida qolgan. Bu yurakning yuqori darajadagi adaptatsiyasini, barqarorligini va chidamliligini ko'rsatadi.

Bu o'zgarishlar voleybolchining mashg'ulotlarga ko'nikkanligini, yurak-qon tomir tizimi yuritayotgan stressni bardavom ko'tara olishini ko'rsatadi. Bu esa

¹ А.А. Яшков. *Физиология детей и подростков: Учебное пособие*. — Москва: Академия, 2018. — 304 с.

² Яшков А.А. *Физиология детей и подростков: Учебное пособие*. — Москва: Академия, 2018. — 304 с.

nafaqat sportdagi natijalarni, balki umumiy salomatlik holatini ham mustahkamlaydi.

Mushak kuchi va statik-dinamik tayyorgarlik

Yosh voleybolchilarning mushak kuchi ham aniq ko'rsatkichlar orqali baholandi. Qo'l mushak kuchi dinamometrik testlar asosida aniqlangan bo'lib, sportchilar guruhida o'rtacha **35–38 kg**, nazorat guruhida esa **28–30 kg** ko'rsatkichlar qayd etilgan. Oyoq mushaklarining kuch ko'rsatkichlari esa vertikal sakrash, statik ushlab testlari orqali baholangan bo'lib, sportchilar ancha ustunlikka ega bo'lishgan.

Y.V.Krasnikov fikricha, kuch mashqlari o'smir organizmida mushaklar sonini emas, balki mushak tolalari zichligini oshiradi. Bu esa harakatlanuvchi bo'g'imlar faolligini va chidamliligini oshiradi². Ayniqsa, voleybolchilar doimiy tizzadan yuqoriga sakrash, blok qo'yish, yerga qulab tushish singari harakatlarni bajarganliklari sababli, ularning quyi tanadagi mushaklar rivojlanishi nazorat guruhiga qaraganda sezilarli darajada yuqori bo'lgan.

Qo'l va yelka mushaklarining kuch ko'rsatkichlari esa servis, zarba va to'siq harakatlari natijasida rivojlangan. Bu mushak guruhlarida sportchilarning kuch ko'rsatkichlari 15–20% yuqori bo'lgani kuzatildi. Bundan tashqari, mushaklarning qattiqligi, reaksiyaviyligi va kuchni uzoq muddat ushlab turish qobiliyati ham sportchilar foydasiga farq qilgan.

Mushohada shuni ko'rsatadiki, voleybolchilar muntazam mashg'ulotlar orqali faqat mushak kuchini emas, balki mushak reaksiyasi, elastikligi va koordinatsiyasini ham mukammal darajada rivojlantirishgan.

. Metabolik faollik va tana tarkibi

Metabolik faollik o'smir sportchilarning umumiy energiya sarfi, tana yog'i foizi va bazal almashinuv darajasi orqali baholandi. Voleybolchilar guruhi o'rtacha **BMI (Body Mass Index)** – tana massasi indeksi – 18.5–19.8 oralig'ida bo'lgan, bu sog'lom va normal ko'rsatkich hisoblanadi. Nazorat guruhida bu ko'rsatkich 20.5–21.3 atrofida bo'lgan.

Bundan tashqari, voleybolchilar guruhi tana yogʻi foizi boʻyicha sezilarli farq koʻrsatgan: oʻrtacha **11–13%**, nazorat guruhida esa **18–20%** atrofida boʻlgan. Bu voleybolchilarda ortiqcha yogʻ qatlamining yoʻqligini va metabolik tizimning faolligini koʻrsatadi.

Bazal metabolizm darajasi (yaʼni tana dam holatida sarflaydigan energiya miqdori) sportchilar guruhida oʻrtacha **1700–1900 kcal/kun** boʻlgan boʻlsa, nazorat guruhida bu koʻrsatkich **1400–1600 kcal/kun** atrofida boʻlgan. Bu voleybolchilarning organizmi koʻproq energiya sarflayotganini, yaʼni moddalar almashinuvi jarayoni faolroq ekanini koʻrsatadi.

Y.V.Krasnikov qayd etganidek, sportchilar organizmida glyukoza, kislorod va oqsillar almashinuvi tezroq kechadi, bu esa ularning salomatligi va chidamliligini oshiradi.³

Shuningdek, qondagi gemoglobin, qand miqdori va laktat koʻrsatkichlarida ham voleybolchilar guruhida ijobiy natijalar kuzatildi. Bu ularning tiklanish qobiliyati, kislorod tashish imkoniyati va mashgʻulotlarga chidam darajasining yuqoriligini tasdiqlaydi.

4. Kompleks tahlil va muvofiqlashtirilgan rivojlanish

Yuqoridagi tahlillar asosida aniqlanishicha, muntazam voleybol mashgʻulotlari organizmga **kompleks taʼsir koʻrsatadi**: yurak-qon tomir tizimi barqaror ishlaydi, mushak kuchi ortadi, metabolizm faol boʻladi. Bu oʻzgarishlar faqat tashqi rivojlanish emas, balki organizmning ichki zaxiraviy salohiyatini ham oshiradi.

Shuningdek, voleybolchilar tanasining **morfofunksional** koʻrsatkichlari — yaʼni boʻy uzunligi, tana massasi, yurak urish chastotasi, mushak reaksiyalari va metabolik ritm — oʻzaro uygʻun rivojlangan. Bu esa ularning salomatlik holatini baholashda muhim koʻrsatkichdir.

³ Красников Ю.В. *Спортивная физиология: возрастные особенности подростков*. — Санкт-Петербург: Спорт, 2020. — 276 с.

Voleybol mashg'ulotlari individual yuklamalarga asoslangan holda olib borilganida, yosh sportchilarning sog'lom rivojlanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi isbotlangan.

Yig'ilgan ilmiy tahlillar asosida shuni xulosa qilish mumkinki, voleybol sport turi bilan muntazam shug'ullanuvchi 14–16 yoshli o'smirlar organizmida bir qator ijobiy fiziologik o'zgarishlar yuz beradi. Yurak urish ritmining barqarorlashuvi, mushak kuchining oshishi va metabolik faollikning kuchayishi sport mashg'ulotlarining organizmga chuqur ta'sirini namoyon etadi. Bu o'zgarishlar o'smirlarning sog'lom jismoniy rivojlanishi, psixofiziologik holati va sportga ixtisoslashuv darajasining oshishiga xizmat qiladi.

Ayni paytda, voleybolchilarning yurak-qon tomir tizimi faoliyati sport bilan shug'ullanmaydigan tengdoshlariga nisbatan iqtisodiy va bardavom ishlashi bilan ajralib turadi. Bu esa ularda yurak-tomir kasalliklarining oldini olish, chidamli va kuchli bo'lish kabi afzalliklarni ta'minlaydi. Mushak kuchining yuqoriligi va tana tuzilmasidagi uyg'unlik esa nafaqat sport samaradorligini, balki umumiy jismoniy tayyorgarlik darajasini oshiradi.

Metabolik ko'rsatkichlarning yuqoriligi voleybolchilarda energetik almashinuv faol ishlayotganini ko'rsatadi. Bu esa o'z navbatida ularning bardavomligi, immuniteti va qayta tiklanish tezligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday natijalar sport mashg'ulotlarini yosh xususiyatlarini hisobga olgan holda ilmiy asosda rejalashtirish zarurligini ko'rsatadi.⁴

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy xulosalar chiqarildi:

Sport mashg'ulotlari yoshga, jismoniy holatga va individual imkoniyatlarga moslashtirilgan holda olib borilishi kerak.

Yurak ritmini kuzatish, mushak kuchi testlari va metabolik baholash usullari mashg'ulotlar samaradorligini nazorat qilish vositasi sifatida doimiy qo'llanilishi lozim.

Jismoniy rivojlanishning monitoringi asosida sportchilarning individual yuklama rejasi tuzilishi, salomatlik va sport natijalari muvozanatda bo'lishi lozim.

⁴ Яшков А.А. *Физиология детей и подростков*. — Москва: Академия, 2018.

Ushbu ilmiy kuzatuvlar o'smir yoshdagi sportchilar bilan ishlovchi murabbiylar, fiziologlar va jismoniy tarbiya o'qituvchilari uchun muhim metodik asos bo'lib xizmat qiladi. Ilmiy yondashuvlar orqali yosh sportchilarning sog'lom va mukammal rivojlanishiga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. А.А. Яшков. *Физиология детей и подростков: Учебное пособие.* — Москва: Академия, 2018. — 304 с.
2. Яшков А.А. *Физиология детей и подростков: Учебное пособие.* — Москва: Академия, 2018. — 304 с.
3. Красников Ю.В. *Спортивная физиология: возрастные особенности подростков.* — Санкт-Петербург: Спорт, 2020. — 276 с.
4. Яшков А.А. *Физиология детей и подростков.* — Москва: Академия,