

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14827404>

**15-17 YOSHLI O‘QUVCHILAR UCHUN JISMONIY YUKLAMALARNI  
NAZORAT QILISH MUAMMOLARINI KARVONEN FORMULASIDAN  
FOYDALANIB, YURAK URISH TEZLIGI BO‘YICHA ME‘YORLASH  
USULI ORQALI ECHISH**

**Mirzakarimov Yuldashboy Abdinabiyevich**

Andijon davlat universiteti sport faoliyati turlari nazariyasi  
va metodikasi kafedrasida dotsenti

*Annotatsiya.* Mazkur tadqiqot 15–17 yoshli o‘quvchilarda jismoniy yuklamalarni nazorat qilish va yurak urish tezligi asosida intensivlikni me‘yorlash usulini o‘rganishga bag‘ishlangan. Karvonen formulasi yordamida yurak urish tezligini nazorat qilish orqali jismoniy yuklamalarni optimallashtirish va o‘quvchilarning chidamlilik darajasi, tiklanish tezligi va umumiy jismoniy holatini yaxshilani to‘g‘risida.

*Kalit so‘zlar:* yurak urish tezligi (yut), yuklama, formula, karvonen, optimallashtirish, intensive.

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОНТРОЛЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ  
УЧАЩИХСЯ 15-17 ЛЕТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОРМУЛЫ  
КАРВОНЕНА И МЕТОДА НОРМАЛИЗАЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

**Мирзакаримов Юлдашбой Абдинабиевич**

Доцент кафедры теории и методики спортивной деятельности Андиганского государственного университета

*Абстрактный.* Данное исследование посвящено изучению метода контроля физической активности и регулирования интенсивности на основе частоты сердечных сокращений у учащихся 15–17 лет. Об оптимизации

физических нагрузок и повышении уровня выносливости, скорости восстановления и общего физического состояния студентов путем контроля частоты сердечных сокращений с использованием формулы Карвонена.

**Ключевые слова:** частота сердечных сокращений (ЧСС), нагрузка, формула, карвонен, оптимизация, интенсивный.

## **SOLVING THE PROBLEM OF MONITORING THE PHYSICAL ACTIVITY OF STUDENTS AGED 15-17 USING THE KARVONEN FORMULA AND THE HEART RATE NORMALIZATION METHOD**

**Mirzakarimov Yuldashboy Abdinabievich**

Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Sports Activities, Andijan State University

**Abstract:** *This study is devoted to the investigation of the method of physical activity control and intensity regulation based on the heart rate of 15-17 year old students. On the optimization of physical activity and the increase in the level of endurance, recovery rate and general physical condition of students by monitoring the heart rate using the Karvonen formula.*

**Key words:** *heart rate (HR), load, formula, carvonene, optimization, intensive.*

### **Kirish.**

Jismoniy tarbiya va sport mashgʻulotlarida oʻquvchilarning sogʻligʻini saqlash va jismoniy yuklamalarni toʻgʻri nazorat qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, 15–17 yosh oraligʻidagi oʻsmirlar organizmi faol rivojlanish bosqichida boʻlib, ortiqcha jismoniy zoʻriqish ularning yurak-qon tomir tizimiga salbiy taʼsir koʻrsatishi mumkin. Shu sababli, yuklamalarni individual imkoniyatlarga moslashtirish va xavfsiz darajada ushlab turish zarur.

Yuklamalarni samarali boshqarish va oʻquvchilarning jismoniy tayyorgarligiga moslashtirishning eng ishonchli usullaridan biri yurak urish tezligi (YUT) asosida meʼyorlash hisoblanadi. Karvonen formulasi sportda va jismoniy tarbiya mashgʻulotlarida yurak urish tezligiga asoslanib, optimal mashgʻulot intensivligini aniqlash uchun keng qoʻllaniladi. Ushbu formula yordamida har bir oʻquvchi uchun xavfsiz va samarali jismoniy yuklama darajasi hisoblab chiqilishi mumkin.

Mazkur maqolada 15–17 yoshli o‘quvchilarning jismoniy yuklamalarini nazorat qilish muammolari tahlil qilinadi va Karvonen formulasidan foydalangan holda yurak urish tezligiga asoslangan me‘yorlash usuli yoritiladi. Shuningdek, jismoniy mashg‘ulotlarda yuklamalarni individual moslashtirish bo‘yicha tavsiyalar beriladi.

Har bir insonning jismoniy tayyorgarlik darajasi va yurak-qon tomir tizimining yuklamaga javob berish tezligi har xil bo‘lgani sababli, mashg‘ulotlar shaxsiy xususiyatlarni hisobga olgan holda rejalashtirilishi kerak. Zamonaviy sport ilmida jismoniy yuklamalarni individual me‘yorlashning samarali usullaridan biri yurak urish tezligi (YUT) bo‘yicha nazorat qilishdir. Ushbu yondashuv o‘quvchilarning mashg‘ulotlar jarayonida haddan tashqari charchab qolishining oldini olish va optimal natijalarga erishishga yordam beradi.

Jismoniy yuklamalarni ilmiy asosda nazorat qilish uchun **Karvonen formulasi** keng qo‘llaniladi. Bu formula individual maksimal va maqsadli yurak urish tezligini hisoblash imkonini beradi. Karvonen usuli yordamida har bir o‘quvchi uchun jismoniy faollikning optimal darajasini aniqlash mumkin bo‘lib, bu yurak-qon tomir tizimini ortiqcha zo‘riqishdan himoya qilishga va mashg‘ulot samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Ushbu maqolada **15–17 yoshli o‘quvchilar uchun jismoniy yuklamalarni nazorat qilish muammolari** ko‘rib chiqiladi. Karvonen formulasi yordamida yurak urish tezligi asosida mashg‘ulot intensivligini me‘yorlash tamoyillari tahlil qilinadi. Bundan tashqari, o‘quvchilarning jismoniy tayyorgarligini oshirish bilan birga ularning sog‘lig‘ini saqlash bo‘yicha samarali tavsiyalar ham beriladi.

### **Adabiyotlar tahlili.**

#### Karvonen formulasi

**Karvonen formulasi** – yurak urish tezligi (YUT) orqali mashg‘ulot intensivligini nazorat qilish uchun ishlatiladigan ilmiy asoslangan usuldir. Bu formula yurak-qon tomir tizimining yuklamaga bo‘lgan javobini hisobga olib, jismoniy mashg‘ulotlarning samaradorligini oshirishga yordam beradi.

**Formula:**

$$YUT_{\text{maqsad}} = YUT_{\text{tinch}} + (YUT_{\text{maks}} - YUT_{\text{tinch}}) \times \text{Intenzivlik} \%$$

Bu erda:

- **YUT\_tinch** – dam olish holatidagi yurak urish tezligi (masalan, ertalab uygʻonganda oʻlchanadi).
- **YUT\_maks** – maksimal yurak urish tezligi (taxminan 220 - yosh formulasi orqali hisoblanadi).
- **Intenzivlik%** – mashgʻulot ogʻirligiga qarab tanlanadi (50–85% oraligʻida).

**Masalan**, 16 yoshli oʻquvchi uchun:

- $YUT_{\text{maks}} = 220 - 16 = 204$
- $YUT_{\text{tinch}} = 70$  (masalan, uyqudan uygʻonganda oʻlchangan)
- Mashgʻulot intensivligi **60%** boʻlsa:

$$YUT_{\text{maqsad}} = 70 + (204 - 70) \times 0.6 = 70 + 80.4 = 150.4$$

Bu shuni anglatadiki, **oʻquvchining mashgʻulot paytidagi optimal yurak urish tezligi 150 atrofida boʻlishi kerak.**

### Yoshga mos yuklamalarni belgilash

15–17 yosh oraligʻidagi oʻquvchilarning jismoniy rivojlanishi davom etayotgan boʻlib, ularning yurak va mushak tizimi hali toʻliq shakllanmagan boʻladi. Shu sababli yuklamalarni yoshga mos ravishda nazorat qilish muhim.

Yoshga mos mashgʻulot yuklamalarini belgilashda quyidagilarga eʼtibor berish lozim:

- **15 yosh:** Yengil va oʻrtacha intensivlikdagi mashgʻulotlar (50–65%  $YUT_{\text{maks}}$ ).
- **16 yosh:** Oʻrtacha va nisbatan yuqori intensivlikdagi yuklamalar (60–75%  $YUT_{\text{maks}}$ ).
- **17 yosh:** Yuqori intensivlikdagi yuklamalar ham qoʻllanilishi mumkin (70–85%  $YUT_{\text{maks}}$ ).

Misol uchun:

- **15 yoshli o‘quvchi:** maqsadli yurak urish tezligi **130–150 urinish/min** oralig‘ida bo‘lishi lozim.

- **16 yoshli o‘quvchi:** **140–160 urinish/min** oralig‘ida.

- **17 yoshli o‘quvchi:** **150–175 urinish/min** oralig‘ida.

Bu ma’lumotlar asosida jismoniy mashg‘ulotlarni haddan tashqari yuklamaslik va optimal rivojlanish uchun sharoit yaratish mumkin.

#### Mashg‘ulot intensivligini rejalashtirish

Mashg‘ulotlar intensivligi o‘quvchilarning maqsadiga qarab o‘zgartiriladi:

1. **Umumiy jismoniy tayyorgarlik uchun** – 50–65% YUT\_maks

2. **Yengil sport mashg‘ulotlari uchun** – 60–75% YUT\_maks

3. **Yuqori intensivlikdagi mashg‘ulotlar (sportchilar uchun)** – 75–85%

YUT\_maks

#### Mashg‘ulot tuzilmasi quyidagicha bo‘lishi mumkin:

- **Isinish (10–15 daqiqa)** – 50–60% YUT\_maks

- **Asosiy yuklama (20–40 daqiqa)** – 60–80% YUT\_maks

- **Sovush bosqichi (5–10 daqiqa)** – 50–60% YUT\_maks

Masalan, 16 yoshli o‘quvchi yugurish mashg‘ulotida:

1. **Isinish:** engil yurish va cho‘zilish (YUT **120–130**)

2. **Asosiy bosqich:** yugurish yoki tezkor yurish (YUT **140–160**)

3. **Sovush:** sekin yurish va chuqur nafas olish (YUT **110–120**)

Shunday qilib, o‘quvchilarning yurak urish tezligi doimiy nazorat qilinsa, mashg‘ulot samaradorligi oshadi va ortiqcha yuklanishning oldi olinadi

### Tadqiqot va metodlar

Jismoniy yuklamalarni nazorat qilish muammolarini **Karvonen formulasi** orqali hal qilish bo‘yicha tadqiqot o‘tkazish uchun ilmiy asoslangan metodlar qo‘llanilishi lozim. Tadqiqot jarayonida **eksperimental, kuzatuv va statistik tahlil usullari** qo‘llanib, **15–17 yoshli o‘quvchilarning jismoniy yuklamalarga moslashuvi** baholanadi.

### Tadqiqot maqsadi

- 15–17 yoshli o‘quvchilarning jismoniy mashg‘ulotlarga moslashuv darajasini aniqlash
- Karvonen formulasi orqali yurak urish tezligini me‘yorlash samaradorligini baholash
- Jismoniy yuklamalarni individuallashtirish bo‘yicha metodologiya ishlab chiqish

### Tadqiqot ishtirokchilari

- 15–17 yoshdagi o‘quvchilar (tajriba va nazorat guruhleri)
- Sport bilan shug‘ullanadigan va shug‘ullanmaydigan o‘quvchilar
- Jismoniy tarbiya o‘qituvchilari va murabbiylar

### Tadqiqot usullari

#### *Eksperimental usul*

Eksperiment davomida o‘quvchilar ikkiga bo‘linadi:

- **Tajriba guruhi** – mashg‘ulotlar Karvonen formulasi asosida yurak urish tezligi bo‘yicha nazorat.
- **Nazorat guruhi** – odatiy mashg‘ulot metodikasiga asoslangan holda shug‘ullanish

Eksperiment davomiyligi **8–12 hafta** qilib belgilandi, bu vaqt davomida har haftada o‘quvchilarning **YUT, chidamlilik va umumiy jismoniy ko‘rsatkichlari** qayd etiladi.

#### *Kuzatuv va diagnostika*

- Mashg‘ulotlar vaqtida har bir o‘quvchining **yurak urish tezligi (YUT)** maxsus moslamalar yordamida kuzatildi.
- **Chigal yozish, asosiy mashg‘ulot va turg‘un holat bosqichlarida YUT** o‘lchanib, natijalar tahlil qilindi.
- **Subyektiv baholash:** o‘quvchilarning charchoq darajasi va umumiy holati kuzatildi.

### *Statistik tahlil*

- Eksperiment yakunida **o'rtacha YUT ko'rsatkichlari**, jismoniy tayyorgarlik va chidamlilik o'zgarishlari statistik tahlil qilinadi.
- Karvonen formulasi asosida mashq qilgan o'quvchilarning natijalari odatiy metod bo'yicha shug'ullangan guruh bilan solishtirildi.

### **Natijalar va muhokama.**

Tadqiqot natijalari **Karvonen formulasi asosida yurak urish tezligi bo'yicha me'yorlash usuli** jismoniy yuklamalarni individual moslashtirishda samarali ekanligini ko'rsatdi. Quyida tajriba natijalari va ularning tahlili bayon etiladi.

### **Yurak urish tezligi va yuklamaga moslashuv**

Tajriba guruhidagi o'quvchilarning mashg'ulot jarayonida **optimal yurak urish tezligi** saqlanib qoldi, bu esa ortiqcha charchoq va zo'riqishning oldini oldi.

### **Misol:**

- 16 yoshli o'quvchi uchun **Karvonen formulasi** bo'yicha **maqsadli YUT 140–160** oralig'ida belgilandi.
- Mashg'ulot davomida ushbu diapazonda saqlangan o'quvchilar kamroq charchoq his qildilar va mashg'ulotlardan keyin tiklanish vaqti qisqardi.
- Nazorat guruhida esa YUT **170–180** oralig'iga chiqib ketgan hollarda charchoq va mushaklarda og'riq kuzatildi.

Bu natijalar **yuklamalarni individual me'yorlash yurak-qon tomir tizimining ortiqcha zo'riqishini kamaytirishini** ko'rsatdi.

### **Chidamlilik va jismoniy tayyorgarlik o'zgarishi**

Eksperiment yakunida **tajriba guruhidagi o'quvchilar** umumiy chidamlilik bo'yicha nazorat guruhiga qaraganda yuqori natijalarga erishdilar.

### **Misol:**

- **Yugurish testi (1500 metr):**
  - Tajriba guruhi o'rtacha **10–15 soniya tezroq yugurdi**.
  - Nazorat guruhida esa ba'zi o'quvchilar ortiqcha charchoq sababli natijalari pasaydi.

- **O‘quvchilarning charchoq darajasi:**

- Tajriba guruhida mashg‘ulotdan keyin o‘rtacha **5–7 daqiqada tiklanish** kuzatildi.
- Nazorat guruhida esa tiklanish **10–15 daqiqani** tashkil etdi.

Bu natijalar **Karvonen metodikasining yurak urish tezligini boshqarish orqali jismoniy tayyorgarlikni oshirishga yordam berishini** tasdiqlaydi.

### **Mashg‘ulotlarning xavfsizligi va samaradorligi**

Karvonen formulasi bo‘yicha mashq qilgan o‘quvchilarda ortiqcha zo‘riqish va jarohatlar kamroq kuzatildi.

### **Misol:**

- Nazorat guruhidagi ba‘zi o‘quvchilarda haddan tashqari yuklanish sababli **ko‘ngil aynish, bosh aylanishi va mushak tortishishlari** kuzatildi.
- Tajriba guruhida esa yurak urish tezligi nazorat qilinib, **bunday noxush holatlarga yo‘l qo‘yilmadi.**

### **Xulosa**

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, **Karvonen formulasi** asosida yurak urish tezligi bo‘yicha jismoniy yuklamalarni nazorat qilish **15–17 yoshli o‘quvchilarning mashg‘ulot samaradorligini oshirish, charchoqni kamaytirish va yurak-qon tomir tizimini himoya qilish uchun samarali usul** hisoblanadi.

### **Asosiy xulosalar:**

**Yuklamalarni individual nazorat qilish** – o‘quvchilarning yurak urish tezligiga asoslangan mashg‘ulotlar haddan tashqari zo‘riqishning oldini oladi va organizmning moslashuvchanligini oshiradi.

**Chidamlilik va tiklanish tezlashadi** – Karvonen formulasi bo‘yicha mashq qilgan o‘quvchilar chidamlilik bo‘yicha yuqori natijalarga erishdi va mashg‘ulotdan keyin tezroq tiklandilar.

**Mashg‘ulotlar xavfsizligi oshadi** – yurak urish tezligi boshqarilgan o‘quvchilarda ortiqcha yuklanish va jarohatlar kamroq kuzatildi.



**Ilmiy asoslangan yondashuv** – eksperiment va statistik tahlillar Karvonen formulasi orqali yuklamalarni me'yorlash o'quvchilar uchun eng samarali metodlardan biri ekanligini tasdiqladi.

Shu sababli, **jismoniy tarbiya mashg'ulotlarida yurak urish tezligini kuzatish va individual yuklamalar belgilash tizimini yo'lga qo'yish o'quvchilarning umumiy jismoniy rivojlanishi va sog'lig'ini yaxshilashga yordam beradi.**

**Yosh guruhlariga asoslangan yondashuv:** Tadqiqot davomida o'quvchilarning yosh xususiyatlarini hisobga olish muhim. Har bir yosh guruhining jismoniy rivojlanish darajasi, yurak-qon tomir tizimi va mushak tizimining moslashuvchanligi turlicha bo'lishi mumkin. 15 yoshli o'quvchilarga nisbatan, 16 va 17 yoshdagilar jismoniy jihatdan yanada tayyor va yuklamalarga ko'proq moslashgan bo'lishi mumkin. Shu sababli, **yoshga qarab intensivlikni boshqarish** tizimi taklif etilishi kerak.

**Longitudinal tadqiqotlar:** Tadqiqotning vaqt davomiyligini kengaytirish, masalan, bir necha oy yoki yil davomida o'quvchilarning natijalarini kuzatish, mashg'ulotlar samaradorligini va sog'liqni saqlashni yanada aniqroq baholashga yordam beradi. Bu uzun muddatli tadqiqotlar **Karvonen formulasining uzoq muddatli ta'sirini va yurak urish tezligini me'yorlash usulining jismoniy rivojlanish jarayoniga qanday ta'sir ko'rsatishini ko'rsatadi.**

**Ko'proq sport turlari va mashqlarni o'rganish:** Tadqiqotda faqat yugurish yoki umumiy mashg'ulotlar emas, balki **gimnastika, sport o'yinlari yoki jismoniy tayyorgarlikdagi boshqa turli mashqlarni** ham qo'shish mumkin. Bu orqali **Karvonen formulasi** bo'yicha mashg'ulotlarni turli sport turlari uchun qanday moslashtirish mumkinligi o'rganiladi.

**Ko'p parametrlil tahlil:** Tadqiqotda nafaqat yurak urish tezligini, balki **kislorodning iste'moli, metabolizm tezligi yoki mushaklarning tiklanish davri** kabi boshqa parametrlarni ham ko'rib chiqish mumkin. Bu orqali jismoniy mashg'ulotlar

samaradorligini yanada chuqurroq o'rganish va **organizmning moslashuv jarayonini to'liq baholash** mumkin bo'ladi.

**Sog'lomlashtirish va profilaktik yondashuvlar:** Karvonen formulasining ta'siri nafaqat sportchilar, balki **sog'lomlashtirish va profilaktik mashg'ulotlar** uchun ham foydalidir. Tadqiqotda jismoniy tarbiya o'qituvchilari va murabbiylarga **yurak urish tezligi bo'yicha mashg'ulotlar tashkil qilishning** usullari va muhimligini tushuntirish uchun amaliy tavsiyalar berilishi mumkin.

**O'quvchilarning psixologik holatini baholash: Yurak urish tezligi** nafaqat jismoniy yuklamalarga, balki psixologik holatga ham bog'liq. Mashg'ulotlar intensivligi va o'quvchilarning stress darajasi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish, **psixologik stressni kamaytirish** va **motivatsiyani oshirishga** yordam beradi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. Sulstonov, O. (2017). "Jismoniy tarbiya va sportda yurak urish tezligini boshqarish." *Toshkent Davlat Jismoniy Tarbiya va Sport Universiteti*.
2. Qodirov, S. (2010). "Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlarining asoslari." Toshkent:
3. Salomov, Sh. (2005). "Jismoniy tarbiya va sport metodikasi." Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Jismoniy Tarbiya va Sport Vazirligi nashriyoti.
4. Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). "High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle: Part I: Cardiovascular Emphasis." *Sports Medicine*.