

İDMANÇILARDA KARDİORESİRATOR SİSTEMİNİN FUNKSIONAL VƏZİYYƏTİNİN TƏDQIQI

b.e.d., prof. R.M. Bağirova, N.Q. Mustafazadə

Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyası
rafiga.baghirova@sport.edu.az, nurlan.mustafazada2020@sport.edu.az

Nəşr tarixi

Qəbul edilib: 12 yanvar 2022

Dərc olunub: 9 mart 2022

© 2022 ADBTİA Bütün hüquqlar qorunur

Annotasiya. Yüksək dərəcəli basketbolçuların ürək-damar sisteminin funksional vəziyyətini öyrənmək məqsədilə idmançılarda və qeyri-idmançılarda məşqdən əvvəl və sonra (Harvard pillə testi) ürək vurğularının sayı, arterial, sistolik, diastolik, nəbz təzyiqi ölçüldü.

Hər iki yaş qrupunun tələbələrində miyokardın oksigen tələbatında artım aşkar edilmişdir, buda idmançılarda ürək vurğularının sayı və iqiqat istehsalının istirahət dövründə artmasını göstərir. Bu, idmançılarda qan dövrünü sisteminin qeyri-idmançılara nisbətən daha qənaətcil olduğunu göstərir. Tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, məşqdən sonra idmançılarda və idmanla məşqul olmayanlarda ürək-damar sisteminin öyrənilən parametrlər əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir.

Tədqiqat olunan iki qrupda ürək-damar sisteminin göstəricilərindəki dəyişikliklər orqanizmin sınaq yükünə uyğunlaşması ilə əlaqəli olduğu güman edilir.

Açar sözlər: *arterial təzyiq, sistolik təzyiq, diastolik təzyiq, nəbz təzyiqi, fiziki iş qabiliyyəti.*

Bədən tərbiyyəsi və idmanla məşğul olan şəxslərdə tibbi-bioloji nəzarətin müasir təcrübəsində orqanizmin təxminən sübut edilmiş funksional vəziyyətinin səviyyəsinin və onun uyğunlaşma imkanlarının, həmçinin bədən tərbiyyəsi və idman təlimlərinin təsiri ilə bağlı patoloji vəziyyətin və patologiya qabağı inkişafın ilkin əlamətlərini müəyyənləşdirən funksional diaqnostik metodlar mühüm yer tutur.

İdmançuların ürək-damar sisteminin vəziyyətinin fiziki işgörmə qabiliyyətinin səviyyəsini məhdudlaşdıran ən vacib amillərdən biri

kimi qiymətləndirilməsi şübhəsiz əhəmiyyət kəsb edir [1]. Ürək vurğuları orqanizmin funksional vəziyyətinin həssas və informativ göstəricisi kimi çıxış edir ki, bu da onun ölçülməsini fizioloji tədqiqatın əvəzsiz elementinə çevirir [2]. Funksional testlərdən istifadə edərək fiziki məşqlərin orqanizmə təsirini müəyyən etmək mümkündür ki, bu da fiziki yüklərin dozalanmasına, onun fərdiləşməsinə və optimallığına əhəmiyyətli dərəcədə kömək edir [3].

Fiziki işgörmə qabiliyyəti orqanizmin bir neçə sisteminin, xüsusən ürək-damar, tənəffüs, qan, sinir sistemlərinin və s. funksional göstəricilərindən ibarətdir [4, 5]. Fiziki işgörmə qabiliyyətini müəyyən edən nümunələrə Harvard step-test daxildir [6]. Əldə olunan nəticələr məşqçi və müəllimə idmançının ümumi fiziki işgörmə qabiliyyətini, onun dözümlüünü və ürək-damar sisteminin təklif olunan yükə cavabını bilmək imkanı verir, bu da öz növbəsində ona təlim-təhsil prosesini tənzimləməyə kömək edəcəkdir [7]. Fiziki işgörmə qabiliyyəti - orqanizmin müxtəlif sistemlərinin və ilk növbədə qan dövrünü aparatlarının məhsullarını qiymətləndirməyə imkan verən ayrılmaz bir göstəricidir. Yüksək intensivliklə yerinə yetirilən xarici mexaniki işlərin miqdarı ilə birbaşa mütənəsibdir [4].

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq, hazırkı işin əsas məqsədi idmançılarda və qeyri-idmançılarda məşqdən əvvəl və sonra ürək-damar sisteminin vəziyyətini tədqiqi olmuşdur.

Tədqiqatın üsulları. Tədqiqatçılarda Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyasının basketbol üzrə yığma komandasının üzvü olan 10 idmançı iştirak etmişdir. Məşğələ stajları 7 ildən 12 ilə qədər olmuşdur və yaşları 18-25 olan tələbələrdir. Ürək-damar sisteminin funksional durumunu qiymətləndirmək üçün funksional prob olan Harvard testindən istifadə edilmişdir. Bu testin mahiyyəti on-

dan ibarətdir ki, idmançı dəqiqədə 30 qalxma (120 addım) etməklə 5 dəq müddətində hündürlüyü 50 sm olan pilləni təkrar qalxır. Hər bir qalxma-enmə 4 addımdan ibarətdir: 1-ci addım sağ ayağı pilləyə qoymaq, 2-ci addım - sol ayağı, 3-cü addım - sağ ayağı döşəməyə qoymaq, 4-cü addım - sol ayağı döşəməyə qoymaq; Ürək-damar sisteminin yoxlanılan yükə qarşı reaksiyası Harvard step testinin indeksini (HSTİ) nəzərə almaqla, ürək vuruqlarının sayı (ÜVS), arterial təzyiq (AT), eləcə də sistolik (SAT), diastolik (DAT) və nəbz təzyiqlərinə (NT) və orta təzyiq (AQT_{orta}) əsasən təyin edilmişdir.

Testin nəticələri şərti vahidlərlə Harvard Step Testi İndeksi (HSTİ) kimi əks olunmaqla aşağıdakı düsturla hesablanır. Formula 2.1.

$$HSTİ = t \times 100 / (f_2 + f_3 + f_4) \times 2 \quad (2.1)$$

burada, t – fiziki yüklənmənin işin icra müddəti (san.), f₁, f₂, f₃ isə 2-ci, 3-cü, 4-cü bərpa dəqiqələrinin ilk 30 saniyəsindəki ÜVS-dir.

Hesablama üçün düsturlar:

$$1. \text{ Nəbz təzyiqi: } NT = CAD - \Delta AD \quad (2.2)$$

2. Orta təzyiq. Formula 2.3:

$$3. AQT_{orta} = DAT + \frac{(SAT - DAT)}{3} \quad (2.3)$$

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Hazırda bədən tərbiyəsi və idmana marağın artması şəraitində ürək-damar sisteminin fiziki fəaliyyətə uyğunlaşdırılması probleminin aktuallığı idman fiziologiyası sahəsində çalışan mütəxəssisləri və klinisistləri həyəcanlandırmaya bilməz. İdmanla məşğul olan və olmayan insanlarda mərkəzi hemodinamikanın göstəriciləri, 1 və 2-ci cədvəllərdə təqdim edildi. Bütün yaş mərhələlərində idmançılarda ürək vuruqlarının sayı tələbələrə nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə aşağı olmuşdur ($P < 0,05$), bu da ürəyin xronotrop funksiyasının yaşa və fiziki hazırlığa qənaətini əks etdirir. Sistemli idman məşqlərinin təsiri altında ürək vuruqlarının sayı yavaşlayır, bu da ürəyin avtomatizm funksiyasına parasimpatik təsirlərin artması ilə əlaqələndirilir [8].

Cədvəl 1

18-22 yaşlı oğlanlarda mərkəzi hemodinamikasının göstəriciləri ($M \pm m$)

Yaş, illər	18-21				fərqlərin etibarlılığı
	Sakit halda		Fiziki işdən sonra		
	qruplar				
Göstəricilər	tələbələr	İdmançılar	tələbələr	idmançılar	
ÜVS say/dəq	74,88±1,79	60,03±1,59	110,36±2,69	78,09±2,11	$P < 0.05$
SAT, mm c.s.	129,41±2,63	125,05±3,41	161,39±2,19	147,05±3,19	$P < 0.05$
DAT mm c.s.	86,49±0,58	77,89±0,81	85,02±1,54	70,21±0,79	$P < 0.05$
NT, mm c.s.	43,62±1,51	47,21±1,52	74,19±1,35	77,79±1,29	$P < 0.05$
AT orta, mm c.s.	101,71±1,46	93,79±1,81	110,39±2,04	95,58±1,88	$P < 0.05$
SH, ml	57,93±1,73	66,04±1,69	73,67±1,71	85,91±1,82	$P < 0.05$
GMH, l	4,39±0,19	4,03±0,22	8,18±0,21	6,84±0,21	$P < 0.05$
İİ, ş.v.	96,59±2,08	76,07±1,46	176,82±2,29	115,19±2,07	$P < 0.05$

Qeyd: Qruplar arasında fərqlərin əhəmiyyəti qiymətləndirilmişdir ($P < 0.05$).

ÜVS- ürək vuruqlarının sayı; SAT – sistolik arterial təzyiq; DAT – diastolik arterial təzyiq; NT – nəbz təzyiq; AT_{orta} – arterial təzyiq orta; SH – sistolik həcm; GMH – ganın maksimal həcmi; İİ – ikigat istehsal.

Fiziki fəaliyyətin təsiri altında, yaşından və idman hazırlığının dərəcəsindən asılı olaraq ürəyin xronotrop reaksiyası artdı. İdmanla məşğul olmayan tələbələrdə ürək vuruqlarının sayının artımı 51%, idmançılar isə - 30% təşkil etmişdir. İdmançılarda yükə cavab olaraq fizioloji dəyişikliklər daha az ifadə edildi. Bunu idman ürəyinin struktur xüsusiyyətləri ilə izah etmək olar [8].

İstirahət zamanı qan təzyiqinin səviyyəsini öyrənərkən, məşq etmiş idmançılarda və idmanla məşğul olmayan tələbələrdə sistolik arterial təzyiq (SAT) baxımından əhəmiyyətli fərqlər aşkar edilməmişdir. İdmançılarda diastolik arterial təzyiq (DAT) hər iki fənn qrupunda tələbələrə nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə aşağı idi. İdmançılarda fiziki yükə qarşı cavab olaraq SAT-də fizioloji dəyişikliklər hər iki

yaş qrupunda məşq keçməmiş şəxslərə nisbətən daha az nəzərə çarpır.

Beləliklə, 18-21 yaşlı idmançılarda qan təzyiqinin artması 17%, eyni yaşda olan tələbələrdə - 22%; 22-25 yaşlılarda müvafiq olaraq - 12% və 24%. 18-21 yaşlı tələbələrdə fiziki yükə cavab olaraq qan təzyiqi bir qədər, həmyaşlı idmançılarda isə ilkin səviyyənin 10% -ə qədər azaldı.

Sağlam gənclərdə orta arterial təzyiq normal olaraq 80-90 mm c.s. [9]. Bizim tədqiqatlarımızda iştirak edənlərdə yaşından və hazırlıq dərəcəsindən asılı olmayaraq normadan yüksək olub.

Hər iki yaş qrupunun tələbələrində aşkər olunan orta arterial təzyiq (AT_{orta}) 100 mm c.s.-dən yuxarı olub, bu da hipertoniyanın yaranması üçün risk faktoru sayıla bilər. Ürək fəaliyyətinin əzələ yüklərinə uyğunlaşmasında

ürək vurğularının sayı və qan təzyiqi ilə yanaşı, başqa bir hemodinamik göstərici – sistolik həcm (SH) də iştirak edir.

Hər iki yaş qrupunda idmançılarda SH tələbələrə nisbətən daha yüksək olmuşdur və bəzi alimlərin [9, 10] məlumatları ilə üst-üstə düşür, hansılarki idmançı olmayanlarla müqayisədə məşq edənlərdə SH səviyyələrinin daha yüksək olduğunu qeyd edirdilər. 18-21 yaşlı tələbələrdə məşqdən sonra SH-nin artımı 26,4%, bu yaşda olan idmançılarda isə 30% təşkil etmişdir. 22-25 yaşlı gənclərdə SH-nun artımı məşq etmiş gənclərdə 26,6%, idmanla məşqul olmayanlarda 34,8% təşkil etmişdir. 22-25 yaşlı tələbələr və idmançılar qrupunda fiziki yükə qarşı cavab olaraq qanın maksimal həcmində (GMH) dəyişikliklərin ən yaxşı variantı qeyd edildi.

Cədvəl 2

22-25 yaşlı gənclərin mərkəzi hemodinamikası göstəriciləri ($M \pm m$)

Yaş, illər Göstəricilər	22-25				fərqlərin etibarlılığı
	Sakit halda		Fiziki işdən sonra		
	Qruplar				
	tələbələr	İdmançılar	tələbələr	idmançılar	
ÜVS say/dəq	72,78±1,81	59,01±1,52	106,01±1,58	75,19±1,41	P < 0.05
SAT, mm c.s.	132,09±1,99	128,91±1,69	162,29±2,28	144,58±2,11	P < 0.05
DAT mm c.s.	87,89±2,82	80,29±2,71	85,19±1,59	70,11±1,01	P < 0.05
NT, mm c.s.	43,09±1,92	48,11±1,42	77,09±1,61	71,21±1,08	P < 0.05
AT orta, mm c.s.	100,62±1,59	94,11±1,79	110,79±2,18	94,69±2,04	P < 0.05
SH, ml	55,26±1,49	63,71±1,58	74,39±1,37	80,29±1,61	P < 0.05
GMH, l	4,11±0,121	3,69±0,19	7,99±0,19	6,07±0,18	P < 0.05
İİ, ş.v.	95,59±1,43	74,19±1,58	174,19±2,37	109,71±2,15	P < 0.05

Qeyd: Qruplar arasında fərqlərin əhəmiyyəti qiymətləndirilmişdir ($P < 0.05$).

ÜVS- ürək vurğularının sayı; SAT – sistolik arterial təzyiq; DAT – diastolik arterial təzyiq; NT – nəbz təzyiqi; AT orta – arterial təzyiq orta; SH – sistolik həcm; GMH – qanın maksimal həcmi; İİ – ikigat istehsal

Hemodinamik funksiyaların təmin edilməsində ürəyin mexaniki fəaliyyəti mühüm yer tutur. Onu qiymətləndirmək üçün “ikiqat istehsal” (İİ) göstəricisi istifadə olunur. Ürəyin artan enerjisi $\dot{I} \geq 100$ ilə göstərilir [11]. Araşdırmamıza görə, tələbələr və idmançılarda İİ-nin dəyəri 100 şərti vahiddən aşağı olur.

Hər iki yaş qrupunun tələbələrində miokardın oksigenə qarşı tələbatının artımını göstərdi, bu da idmanla məşqul olanlarda sakit halda ÜVS və İİ-nin göstəricilərin artması ilə sübut olunur. Bu da, idmançılarda və idmanla

məşqul olmayanlara müqayisədə qan dövranı sisteminin nisbətən daha qənaətcil işləməsinə göstərir

ƏDƏBİYYAT

1. Губа В.П., Мариныч В.В. Теория и методика современных спортивных исследований. Изд-во «Спорт», 2016, 232с.
2. Курзанов А.Н., Заболотских Н.В., Мануйлов А.М. Клинико-физиологические аспекты диагностики функцио-

- нальных резервов организма. Кубанский научный медицинский вестник. 2015, (6), 73-77.
<https://doi.org/10.25207/1608-6228-2015-6-73-77>.
3. Мехтиева К.Р., Захарова А.В. *Функциональное тестирование профессиональных спортсменов: специфическое или универсальное?* Human. sport. medicine, 2019, vol. 19, No 1, pp 22-28.
 4. Ванюшин Ю.С., Федоров Н.А. *Состояние кардиореспираторной системы спортсменов с различными типами кровообращения при физической нагрузке. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*, 2017, том 12 № 1, стр. 160-166.
 5. Агафонова М.Е. *Методы повышения функциональных резервов организма у спортсменов: ЭМС-тренировка. Цикл научно - практических мероприятий "Современные спортивные технологии в подготовке олимпийского резерва и спортсменов высокой квалификации"*. 2020, стр. 5-8.
 6. Kuznetsov A., Mutaeva I., Kuznetsova Z. *Diagnostics of Functional State and Reserve Capacity of young Athletes' Organism. In Proceedings of the 5th International Congress on Sport Sciences Research and Technology support. Scitepress. P. 111-115 (Scopus).*
 7. Семилетова В.А., Дорохов Е.В. *Изменение состояния регуляторных систем организма по параметрам кожной проводимости и вариативности сердечного ритма у взрослого здорового человека под влиянием спелеоклиматотерапии. Вестник Волгоградского Гос. Унив-та, 4 (80). 2021, стр. 102-107.*
 8. Горбунов Д., Белошенко Д.В., Мороз О.А., Горбунова Д.С., Тен Р.Б. *Хаотическая динамика кардиоинтервалов в условиях физической нагрузки. Матер. VI всерос. Симп. с межд. участием, посвящ. 85-летию образ. Удмуртского гос. Ун-та, 2016, стр. 65-67.*
 9. Погоньшева И.А. *Сравнительная характеристика показателей кардиореспираторной системы спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, в условиях северного промышленного города. Дисс.канд.биол.наук, 2006.*
 10. Ванюшин Ю.С., Хайруллин Р.Р., Елистратов Д.Е. *Диагностика функционального состояния спортсменов по показателям кардиореспираторной системы. 2017. Вестник ЧГПУ имени И.Я.Яковлева, 2017. № 1(93), стор.12-17.*
 11. Башкатова Ю.В., Филатов М.А., Шакирова Л.С. *Состояние сердечно-сосудистой системы спортсменов при нагрузке на севере российской федерации. Ж. Экология человека, 2020, стр. 41-45.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ

д.б.н., проф. Р.М. Багирова, Н.Г. Мустафазаде

Азербайджанская Государственная Академия Физической Культуры и Спорта
rafiga.baghirova@sport.edu.az, nurlan.mustafazada2020@sport.edu.az

Аннотация. С целью исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы высококвалифицированных баскетболистов производилось измерение частоты сердечных сокращений, артериального, систолического, диастолического, пульсового давления у спортсменов и

лиц не занимающихся спортом до и после физической нагрузки (Гарвардский степ-тест).

Выявлено увеличение потребности миокарда в кислороде у студентов обеих возрастных групп, о чем свидетельствует увеличение частоты сердечных сокращений

и двойного произведения в покое у спортсменов. Это свидетельствует о том, что система кровообращения более экономична у спортсменов, чем у не занимающихся спортом. Результаты исследования показали, что после физической нагрузки изучаемые показатели сердечно-сосудистой системы у спортсменов и не занимающихся спортом значительно отличались.

Предполагается, что изменения показателей сердечно-сосудистой системы в двух обследуемых группах связано с адаптацией организма к тестирующей нагрузке.

Ключевые слова: артериальное давление, систолическое давление, диастолическое давление, пульсовое давление, физическая работоспособность.

STUDY OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM IN ATHLETES

D.Sc., prof. R.M. Baghirova, N.G. Mustafazade

Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sport
rafiga.baghirova@sport.edu.az, nurlan.mustafazada2020@sport.edu.az

Annotation. In order to study the functional state of the cardiovascular system at skilled basketball players made measurement of lung capacity and respiratory rate before and after physical load (Harvard step-test).

An increase in myocardial oxygen demand was revealed in students of both age groups, as evidenced by an increase in heart rate and double product at rest in athletes. This indicates that the circulatory system is more economical in athletes than in non-athletes. The results of the study showed that after exer-

cise, the studied parameters of the cardiovascular system in athletes and non-athletes differed significantly.

It is assumed that changes in lung capacity and respiratory rate are associated with adaptation of the respiratory system to the test load.

Keywords: arterial pressure, systolic pressure, diastolic pressure, pulse pressure, physical working capacity.