

R.M.BAĞIROVA*biologiya elmləri doktoru, professor***N.Q.MUSTAFAZADƏ****Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyası***(Bakı şəh., F.Xoyski pr., 98)***İDMANÇILARDA VƏ İDMANLA MƏŞĞUL OLMAYANLARDA
MƏRKƏZİ HEMODİNAMİKANIN FUNKSIONAL VƏZİYYƏTİNİN TƏDQIQI*****Açar sözlər:** arterial təzyiq, sistolik təzyiq, diastolik təzyiq, nəbz təzyiqi, fiziki iş qabiliyyəti.****Ключевые слова:** артериальное, систолическое, диастолической, пульсовое давление, физическая работоспособность.****Key words:** arterial pressure, systolic pressure, diastolic pressure, pulse pressure, physical working capacity.*

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

İdmançıların ürək-damar sisteminin vəziyyətinin fiziki işgörmə qabiliyyətinin səviyyəsini məhdudlaşdıran ən vacib amillərdən biri kimi qiymətləndirilməsi şübhəsiz əhəmiyyət kəsb edir (1, s.40). Ürək vurğuları orqanizmin funksional vəziyyətinin həssas və informativ göstəricisi kimi çıxış edir ki, bu da onun ölçülməsini fizioloji tədqiqatın əvəzsiz elementinə çevirir (2, s.114-116). 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, s.62; 4, s.503).

Fiziki işgörmə qabiliyyəti orqanizmin bir neçə sisteminin, xüsusən ürək-damar, tənəffüs, qan, sinir sistemlərinin və s. funksional göstəricilərindən ibarətdir (5, s.192). Fiziki işgörmə qabiliyyətini müəyyən edən nümunələrə Harvard step-test daxildir (6, s.208). Əldə olunan nəticələr məşqçi və müəllimə idmançının ümumi fiziki işgörmə qabiliyyətini, onun dözümlü-yünü və ürək-damar sisteminin təklif olunan yükə cavabını bilmək imkanı verir, bu da öz növbəsində ona təlim-təhsil prosesini tənzimləməyə kömək edəcəkdir (4, s.503). Fiziki işgörmə qabiliyyəti – orqanizmin müxtəlif sistemlərinin və ilk növbədə qan dövrəni aparatlarının məhsullarını qiymətləndirməyə imkan verən ayrılmaz bir göstəricidir. Yüksək intensivliklə yerinə yetirilən xarici mexaniki işlərin miqdarı ilə birbaşa mütənəsbdir (6, s.208).

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

Tədqiqatlarda 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 ondan 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 vurğularının 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.), f_1, f_2, f_3 isə 2-ci, 3-cü, 4-cü bərpə dəqiqələrinin ilk 30 saniyəsindəki ÜVS-dir.

Hesablama üçün düsturlar:

1. Nəbz təzyiqi: $NT = CAД - ДAД \quad (2.2)$

2. Orta təzyiq. Formula 2.3:

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

3

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 vurğularının 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 vurğularının sayı yavaşlayır, bu da ürəyin avtomatizm funksiyasına parasimpatik təsirlərin artması ilə əlaqələndirilir (7, s.65-67).

Fiziki fəaliyyətin təsiri altında, yaşından və idman hazırlığının dərəcəsindən asılı olmayaraq ürəyin xronotrop reaksiyası artdı. İdmanla məşğul olmayan tələbələrdə ürək vurğularının 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, s.322).

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, s.312). Bizim tədqiqatlarımızda iştirak edənlərdə yaşından və hazırlıq dərəcəsindən asılı olmayaraq normadan yüksək olub.

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

Cədvəl 1.

18-22 yaşlı oğlanlarda mərkəzi hemodinamikasının göstəriciləri (M±m)

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

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 – ikiqat istehsal.

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 (10,s.12) məlumatları ilə üst-üstə düşür, hansılar ki 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 məşğul 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±m)

Göstəricilər	Yaş, illər				fərqlərin etibarlılığı
	22-25				
	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	2-1; 4-3; 3-1; 4-2
SAT, mm c.s.	132,09±1,99	128,91±1,69	162,29±2,28	144,58±2,11	3-1; 4-2; 4-3
DAT mm c.s.	87,89±2,82	80,29±2,71	85,19±1,59	70,11±1,01	4-3; 2-1
NT, mm c.s.	43,09±1,92	48,11±1,42	77,09±1,61	71,21±1,08	3-1; 4-2
AT orta, mm c.s.	100,62±1,59	94,11±1,79	110,79±2,18	94,69±2,04	3-1; 4-3
SH, ml	55,26±1,49	63,71±1,58	74,39±1,37	80,29±1,61	3-1 4-2
GMH, l	4,11±0,121	3,69±0,19	7,99±0,19	6,07±0,18	3-1; 4-2; 4-3
İİ, ş.v.	95,59±1,43	74,19±1,58	174,19±2,37	109,71±2,15	2-1; 4-3; 3-1; 4-2

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 – ikiqat istehsal.

QMН-nin artması ürək vurğularının sayının orta dərəcədə artması ilə müşayiət olundu, bu da ürəyin hiperfunksiyasının izotonik növünə uyğundur və fiziki gərginlik zamanı ürək fəaliyyətinin qənaətinin ən vacib əlamətlərindən biri hesab olu-nur. 18-21 yaşlarında hər iki qrupda QMН daha əhəmiyyətli dərəcədə artır, lakin bu artım, əsasən, ürək vurğularının sayının artması səbəbindən baş verir (10, s.12).

Hemodinamik funksiyaların təmin edilməsində ürəyin mexaniki fəaliyyəti mühüm yer tutur. Onu qiymətləndirmək üçün Robinson indeksi və ya “ikiqat istehsal” (İİ) istifadə olunur. Ürəyin artan enerjisi $\text{İİ} \geq 100$ ilə göstərilir (11,s.41-45). Araşdırmamıza görə tələbələr və idmançılarda İİ-nin dəyəri 100 şərti vahiddən aşağı olur.

Hər iki yaş qrupunun tələbələrində miokardın oksigenə qarşı tələbatının artımını göstər-di, bu da idmanla məşğul olanlarda sakit halda ÜVS və İİ-nin göstəricilərin artması ilə sübut olunur. Bu da idmançılarda və idmanla məşğul olmayanlara müqayisədə qan dövrəni sisteminin nisbətən daha qənaətcil işləməsinə göstərir.

Ədəbiyyat

1. Аронов Д.М. Как стать здоровым после инфаркта. М.: Триада-Х, 2002. – 40 с. – ISBN 5-8249-0079-5.
2. Шейх-Заде, Ю.Р. Определение должной частоты сердечных сокращений у человека в покое / Ю.Р. Шейх-Заде, Ю.А. Зюзик, К.Ю. Шейх-Заде // Физиология человека - 2001. Т. 27. - №6. - С. 114-116.
3. Сахарова М.В. Концептуальные положения и технология проектирования спортивных макроциклов в игровых видах спорта (многолетний аспект): Автореф.дис...д-ра пед.наук, М., 2005, 62 с.
4. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта. Киев: Олимпийская литература, 2001, 503 с.
5. Аулик. И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте/ И. В.Аулик: Медицина, 1990, 192 с.
6. Карпман, В. Л. Тестирование в спортивной медицине/ В. Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И. В. Гудков. М.: ФиС, 1988, 208 с.
7. Горбунов Д., Белощенко 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.
8. Ванюшин Ю.С. Компенсаторно-адаптационные реакции кардиореспира-торной системы / Ю.С. Ванюшин: дис.докт.биол.наук: Казань, 2001. - 322 с.
9. Савицкий, Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики / Н.Н. Савицкий. Л.: Медицина, 1974. - 312 с.
10. Погоньшева И.А. Сравнительная характеристика показателей кардио-респираторной системы спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, в условиях северного промышленного города. Дисс.канд.биол.наук, 2006.
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.

Р.М.Багирова, Н.Г.Мустафазаде

Исследование функционального состояния центральной гемодинамики у спортсменов и лиц незанимающихся спортом

Резюме

С целью исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы высококвалифицированных баскетболистов производилось измерение частоты сердечных сокращений, артериального, систолического, диастолического, пульсового давления у спортсменов и лиц незанимающихся 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 незанимающихся спортом. Результаты исследования показали, что после физической нагрузки изучаемые показатели сердечно-сосудистой системы у спортсменов и незанимающихся спортом значительно отличались.

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

R.M.Baghirova, N.G.Mustafazadə

**Study of the functional state of central hemodynamics
in athletes and persons not participated in sports**

Summary

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). The results of the study showed that after physical load in a state of fatigue, the lung capacity is functionally reduced, and the respiratory rate increases.

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 exercise, 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.

Rəyçi: b.f.d., dos. Q.R.Məmmədova

Redaksiyaya daxil olub: 28.01.2022