

## MƏŞQ ZAMANI ÜRƏK-AĞCIYƏR SİSTEMİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

t.ü.f.d. Q.R. Əzizov<sup>1a</sup>, Z.A. Axundzadə<sup>1b</sup><sup>1</sup>Azərbaycan İdman Akademiyası<sup>a</sup> [gadir.azizov@sport.edu.az](mailto:gadir.azizov@sport.edu.az), [orcid.org/0000-0003-3762-0599](https://orcid.org/0000-0003-3762-0599)<sup>b</sup> [zahra.akhundzada2023@sport.edu.az](mailto:zahra.akhundzada2023@sport.edu.az), [orcid.org/0009-0007-1473-5605](https://orcid.org/0009-0007-1473-5605)**Nəşr tarixi**

Qəbul edilib: 14 oktyabr 2024

Dərc olunub: 25 dekabr 2024

© 2022 ADBTİA Bütün hüquqlar qorunur

**Annötasiya.** Məşq zamanı ən vacib məsələlərdən biri idmançılarda ürək-ağciyər sisteminin qiymətləndirilməsindən ibarətdir. Məşqdən əvvəl sakit vəziyyətdə ürək-ağciyər sisteminin göstəriciləri (oksigen qəbulunu, ağciyərlərin həyat tutumunu, ağciyərlərin və ürəyin funksional işini, ürək vurğularının sayını və s.) müəyyənləşdirilməli, daha sonra isə məşq zamanı həmin göstəricilər müəyyənləşdirilməli və müqayisə olunmalı, idmançının məşq dövrünə hazırlığı bu nəticələrə əsasən aparılmalıdır. Bu göstəriciləri müəyyənləşdirmək üçün müxtəlif testlərdən istifadə olunur. Bu testlərdən biri də CPET (Cardiopulmonary Exercise Test) testidir. Məqalədə məşq zamanı ürək-ağciyər sisteminin vəziyyəti, bu test vasitəsilə qiymətləndirilməsi müxtəlif ədəbiyyat mənbələrinə əsasən təhlil olunur. Hal-hazırda bu mövzu çox aktualdır, çünki rastlaşdığımız idmançılar var ki, ürək-ağciyər sistemində olan müəyyən problemlər məşq zamanı narahatlıq yaradır. Bunun nəticəsində də idmançıların yüksək performans və yüksək nəticə göstərməsinə mane olur.

**Açar sözlər:** CPET (Cardiopulmonary Exercise Test) – Kardiopulmonar məşq testi, tredmil, veloerqometr, qiymətləndirmə, fiziki hazırlıq, diaqnostika.

**Giriş.** Məşq qabiliyyətini qiymətləndirmək, ürək və ağciyərlərin reaksiyasını araşdırmaq üçün Kardiopulmonar Məşq Testindən (CPET) istifadə olunur [3]. Kardiopulmonar məşq testi (CPET) idmançılarda kardiorespirator hazırlığın və performansın qiymətləndirilməsində ən dəqiq və təkrarlana bilən test hesab olunur. Mümkün gizli xəstəliklərin və həddən

artıq məşq sindromunun qiymətləndirilməsində CPET-in rolu əvəzəilməzdir [8]. Fiziki məşq ürək-damar və tənəffüs sistemlərinin yığılan əzələlərin enerji tələbatını dəstəkləməsinə imkan verən fizioloji mexanizmlərin qarşılıqlı əlaqəsini tələb edir. Nəticədə hər iki sistem məşq zamanı stress keçirir. Onların bu stressə adekvat cavab vermək qabiliyyəti onların fizioloji bacarıqlarının ölçüsüdür. Test nəfəs darlığının səbəblərini, bir sıra ürək və tənəffüs xəstəliklərini müəyyən etmək, həmçinin əməliyyatdan əvvəlki məlumat və fiziki hazırlığın qiymətləndirilməsi üçün faydalıdır [3]. CPET orqanizmdə ağciyər, ürək-damar, hematopoetik, neyrofizioloji və dayaq - hərəkət sistemlərinə təsir göstərir. Məşq zamanı onu qiymətləndirməyə imkan verir. CPET məşq məhdudiyətinin və məşqlə bağlı simptomların, həmçinin funksional imkanların qiymətləndirilməsində mühüm diaqnostik üsuldur. Qiymətləndirici, diaqnostik və proqnostik məlumatlar verən çox qiymətli bir test olmasına baxmayaraq zəruri hallarda testlərin dayandırılması üçün əks göstərişlər və meyarlar mövcuddur [4].

**Kardiopulmonar məşq testinin əks göstərişləri:**

Kəskin miokard infarktı (ilk 3-5 gün)

Angina

Simptomatik və hemodinamik pozğunluğa səbəb olan aritmiya

Aktiv endokardit

Kəskin miokardit və ya perikardit

Simptomatik inkişaf etmiş aorta stenozu

Ürək çatışmazlığı

Kəskin ağciyər emboliyası, ağciyər infarktı

Məşq performansına təsir edən və ya məşqlə ağırlaşacaq infeksiya, böyrək çatışmazlığı, tirotoksikoz kimi klinik vəziyyətlər [4].

**Sınaqdan keçirilməyə olan səbəblər:**

Şübhəli ürək-ağciyər xəstəliyinin və ya xəstə-

liyin şiddətinin aşkarlanması.  
Miokard işemiyası  
Ürək ritminin/tezliyinin qiymətləndirilməsi  
Qan təzyiqinə reaksiya  
Ağciyər xəstəliyi  
Vəziyyəti/müalicəni, yəni əlavə  $O_2$  ehtiyacını qiymətləndirmək üçün  
İdmanla əlaqəli astmanın aşkarlanması  
Simptomatik məşq  
Sinə nahiyəsində ağrıların olması  
Başgicəllənmə  
Fiziki hazırlığın qiymətləndirilməsi  
Əzələ-skelet sistemi xəstəliyi  
Anaerob həddinə qarşı dözümlülük gücü  
İnkişaf etmiş xəstəliyin gedişatını təyin etmək və ya müalicəni qiymətləndirmək

Reabilitasiya proqramının/cərrahi şəraitin müvəffəqiyyətinin qiymətləndirilməsi [1].

Çoxsaylı fizioloji sistemlərlə bağlı məlumatların miqdarını nəzərə alaraq, CPET bir neçə vəziyyət üçün diaqnostika vasitəsi kimi aktualdır. Ümumiyyətlə, istifadə üçün göstərişlər beş sahəyə bölünür:

- ✓ Məşq məhdudiyyətinin etiologiyasının müəyyən edilməsi
- ✓ Funksional vəziyyətin qiymətləndirilməsi
- ✓ Cərrahiyyə riskinin təbəqələşdirilməsi
- ✓ Xüsusi xəstəlik proseslərinin nəticələrinin proqnozlaşdırılması
- ✓ Reabilitasiya üçün fərdi məşq proqramının yaradılması [3].

Kardiopulmonar məşq testi (CPET) laboratoriya üsulu ilə qiymətləndirilir. Treadmill və ya velosiped erqometri vasitəsilə aparılır [6]. Bu testin aparılması üçün idmançıya öncədən aşağıdakı məlumatlar verilməlidir:

- İdman edə biləcəyiniz, gəzə/qaça və ya velosiped sürə biləcəyiniz rahat paltar və ayaqqabılar geyinin.
- Test günü məşq etməyin.
- Test günü yüngül qidalanın. Sınaqdan 3-4 saat (və ya daha çox) əvvəl qida qəbul etməyin.
- Test günü kofein içməməyə çalışın.
- Sınaq günü siqaret çəkməyin.
- Dərmanlarınızın siyahısını özünüzlə aparın.

Test günündə adi dərmanlar olsa da, bəzən sizdən hər hansı dərman qəbulunu dayan-

dırmağınız tələb oluna bilər [7].

Məşqə başlamazdan əvvəl istirahət zamanı qan təzyiqi ölçülür və bədənə stikerlərin yerləşdirilməsini nəzərdə tutan elektrokardiograf (EKQ) ilə ürəyinizin dərəcəsinə və ritminə baxılır. (Bəzi insanlar stikerlərin dəriyə yapışması üçün sinələrinin kiçik bir hissəsini qırxdırmaqla ola bilər). Sonra ağciyərlərə daxil olan və çıxan hava axımını qiymətləndirmək üçün tənəffüs testi keçirilir. Daha sonra tənəffüs sürətini və müəyyən qazların səviyyələrini ölçmək üçün üz maskası taxılır və test zamanı qan təzyiqi ölçülür. Tədqiqatdan dərhal əvvəl qanda oksigen səviyyəsini qiymətləndirmək üçün barmağa bir puls - oksimetr yerləşdirilir [2]. Kardiopulmonar məşq testini həyata keçirərkən ən vacib məsələlərdən biri də cihazla tanış olan, testin maksimum səylə aparılmasını təmin etmək üçün testdən keçən şəxsi motivasiya edə bilən və ani sistem problemləri zamanı cihazı lazımi qaydada idarə edə bilən təcrübəli texniklərin olmasıdır.

CPET əsasən tənəffüs qazlarının təhlilini əhatə edir:

Tənəffüs yolu ilə oksigen qəbulu ( $V O_2$ )

Karbon dioksid istehsalı ( $V CO_2$ )

Simptomlarla məhdud məşq testi zamanı ventilyasiya tədbirləri [5].

Beləliklə, Kardiopulmonar Məşq Testi (CPET) ürək - damar, tənəffüs və skelet əzələ sistemlərinin stressə inteqrasiya olunmuş şəklində cavablarını öyrənən dinamik və obyektiv araşdırmaadır. Kardiopulmonar Məşq Testi (CPET),  $V O_2$  (oksigen istehlakı) kimi də adlandırılır. Stress testinin xüsusi bir növüdür və ya məşq qabiliyyətini ölçən testdir [9]. Bu test sayəsində ürək və ağciyərlər haqqında, həmçinin bədənin məşqə hazır olub-olmadığı barədə ətraflı məlumat toplanır.

**Nəticə.** Ədəbiyyat mənbələrinin təhlilindən məlum oldu ki, ürək və ağciyər funksiyasının digər göstəriciləri ilə birlikdə məşq zamanı bədənin istifadə edə biləcəyi oksigen miqdarının ölçülməsi ümumi sağlamlıq vəziyyəti və xüsusi xəstəliklərin proqnozu haqqında mühüm məlumat verir. Kardiopulmonar məşq testindən alınan nəticə məşqçiyə, idmançıların məşq stressinə necə cavab verə biləcəyini anla-

mağa kömək edəcək. Nəticələr komandaya hər bir idmançı ilə bağlı ümumi məlumat almağa kömək edir və ümumi qərar qəbul etmə prosesində əhəmiyyətli rola malikdir.

### ƏDƏBİYYAT

1. *Stanford Medicine Health Care*. Cardiopulmonary Exercise Test. <https://stanfordhealthcare.org/medical-tests/c/cardiopulmonary-exercise-test.html>.
2. *NHS Cambridge University Hospitals* (Document ID- 102307)-23.12.2021. <https://www.cuh.nhs.uk/patient-information/cardiopulmonary-exercise-test-cpet/>.
3. *National Library of Medicine*. *Cardiopulmonary Exercise Testing*. Yousuf Razvi; Danielle E. Ladie. Last Update: April 24, 2023.
4. JCEI/2014; 5 (3): 504-509. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*. doi: 10.5799/ahinjs.01.2014.03.0448.
5. *Physiopedia Cardiopulmonary Exercise Test* (CPET). [https://www.physiopedia.com/Cardiopulmonary-Exercise-Testing-\(CPET\)-In-Adults?utm\\_source=physiopedia&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=ongoing\\_internal](https://www.physiopedia.com/Cardiopulmonary-Exercise-Testing-(CPET)-In-Adults?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal).
6. *Cardiopulmonary Exercise testing CPET*. Natural Medicine & Detox.
7. *Am J Respir Crit Care Med* Vol. 201, P1-P2, 2020. ATS Patient Education Series © 2020 American Thoracic Society.
8. **Mazaheri R., Schmied C., Niederseer D., Guazzi M.** *Cardiopulmonary exercise test parameters in athletic population: A review*. *Journal of Clinical Medicine*, 2021, 10 (21), 5073.
9. Book: CPET Made Simple. Published online: 04 April 2024. Print publication: 11 April 2024, pp 3-4. Chapter-1.

## ОЦЕНКА СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ ВО ВРЕМЯ ТРЕНИРОВКИ

д.ф.м.н., Г.Р. Азизов<sup>1а</sup>, З.А. Ахундзаде<sup>1б</sup>

<sup>1</sup> *Академия Спорта Азербайджана*

<sup>а</sup> [gadir.azizov@sport.edu.az](mailto:gadir.azizov@sport.edu.az), [orcid.org/0000-0003-3762-0599](https://orcid.org/0000-0003-3762-0599)

<sup>б</sup> [zahra.akhundzada2023@sport.edu.az](mailto:zahra.akhundzada2023@sport.edu.az), [orcid.org/0009-0007-1473-5605](https://orcid.org/0009-0007-1473-5605)

**Аннотация.** Одним из важнейших вопросов во время тренировок является оценка состояния сердечно-легочной системы спортсменов. Перед тренировкой в спокойном состоянии следует определить показатели сердечно-легочной системы (поступление кислорода, жизненная емкость легких, функциональная работа легких и сердца, число ударов сердца и т. д.), а затем эти показатели определяются и сравниваются во время тренировки, подготовка спортсмена к тренировочному периоду должна осуществляться преимущественно на основе этих результатов. Для определения этих показателей используются различные тесты. Одним из таких тестов является CPET (кардиопульмональный тест с нагрузкой). В

статье на основе различных литературных источников анализируется состояние сердечно-легочной системы при физической нагрузке, ее оценка с помощью этого теста. В настоящее время эта тема очень актуальна, поскольку мы встречаем спортсменов, имеющих определенные проблемы в сердечно-легочной системе, вызывающие дискомфорт во время тренировок. В результате это мешает спортсменам показывать высокую работоспособность и высокие результаты.

**Ключевые слова:** CPET (*Cardiopulmonary Sustainable Test*) – кардиопульмональный нагрузочный тест, беговая дорожка, велоэргометр, оценка, физическая тренировка, диагностика.

## EVALUATION OF THE CARDIOPULMONARY SYSTEM DURING EXERCISE

Ph.D., G.R. Azizov<sup>1a</sup>, Z.A. Akhundzade<sup>1b</sup><sup>1</sup>Azerbaijan Sports Academy<sup>a</sup> [gadir.azizov@sport.edu.az](mailto:gadir.azizov@sport.edu.az), [orcid.org/0000-0003-3762-0599](https://orcid.org/0000-0003-3762-0599)<sup>b</sup> [zahra.akhundzada2023@sport.edu.az](mailto:zahra.akhundzada2023@sport.edu.az), [orcid.org/0009-0007-1473-5605](https://orcid.org/0009-0007-1473-5605)

**Annotation.** One of the most important issues during training is the evaluation of the cardiopulmonary system in athletes. Before training, the indicators of the cardiopulmonary system (oxygen intake, vital capacity of the lungs, functional work of the lungs and heart, the number of heart beats, etc.) should be determined in a calm state, and then those indicators should be determined and compared during training, the preparation of the athlete for the training period should be based on these results. should be done mainly. Various tests are used to determine these indicators. One of these tests is the CPET (Cardiopulmonary

Exercise Test). In the article, the state of the cardio-pulmonary system during exercise, its assessment through this test is analyzed based on various literature sources. Currently, this topic is very relevant, because we meet athletes who have certain problems in the cardio-pulmonary system that cause discomfort during training. As a result, it prevents athletes from showing high performance and high results.

**Keywords:** *CPET - Cardiopulmonary exercise test, treadmill, cycle ergometer, assessment, physical training, diagnosis.*