

FUTBOLÇU MƏŞQİNİN İLLİK MƏRHƏLƏLƏRİNDƏ BƏDƏNİN TƏRKİB HİSSƏLƏRİNİN BİOİMPEDANS ANALİZ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN DƏYİŞMƏ DİNAMİKASI VƏ TƏDQIQI

N.M. Rəhimova^{1a}, N.Ş. Cəfərov^{1b}, Q.D. Yusifov^{1c}

¹Azərbaycan İdman Akademiyası

^anilgun.rahimova2023@sport.edu.az, orcid.org/0009-0007-8790-7850

^bnizami.jafarov@sport.edu.az, orcid.org/0009-0004-7690-8557

^cgabil.yusifov@sport.edu.az <https://orcid.org/0000-0001-7759-4423>

Nəşr tarixi

Qəbul edilib: 3 iyul 2024

Dərc olunub: 26 sentyabr 2024

© 2022 ADBTİA Bütün hüquqlar qorunur

Annotasiya. Futbol dünyada ən çox bilinən idman oyunlarından biridir. Bu idman oyunu iki komanda arasında, hər bir komanda da 11 oyunçu olmaqla aparılır. Qapıçıdan başqa (qapıçı yalnız cərimə meydançasında əllərindən istifadə edərək topu saxlaya bilər) digər oyunçuların topa əlləri, qolları vasitəsilə toxunması oyun qaydalarını pozan haldır. Məlumdur ki, məşq, oyun zamanı idmançının bədənində bir sıra dəyişikliklər müşahidə edilir. Bu hallar psixoloji, bioloji, fizioloji kimi hallar ola bilər. Yarışdan öncə idmançının stressə girməsi, yarış zamanı idmançının bədənində baş verən aerob, anaerob proseslər və başqa-başqa dəyişikliklər müşahidə edilir. Bu dəyişikliklərin hər hansı bir patoloji proseddən qaynaqlı olub-olmadığını bilmək həm idmançı, həm məşqçi, həm də tibbi heyət üzvləri üçün önəmli olmalıdır. Məhz bu səbəbdən də idmançının bədənində baş verən dəyişiklikləri araşdırmaq, onunla daha yaxından maraqlanmaq üçün bir sıra müasir üsullardan istifadə edilir. İdmançılarda əzələ kütləsinin, yağ, piy faizinin, hüceyrədaxili və hüceyrəxarici su miqdarının ölçülməsi, zədənin olub-olmamasını aydınlaşdırmaq üçün bioimpedans adlanan analiz üsulundan istifadə edilir. Bu analiz üsulu sayəsində hər hansı bir növ idmanla məşğul olan idmançıların həmin idman növünün onların bədəninə necə təsir etdiyini açıq şəkildə müşahidə etmək mümkündür. Həmçinin idman növlərinin idmançıların orqanizminə təsirinin müqayisəsində, qadın və kişi idmançılara id-

manın təsirinin fərqlərini müşahidə etməyə imkan verir. Bu müasir üsul son zamanlarda, dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində istifadə edilən əvəzəlməz analiz üsullarından hesab olunur.

Açar sözlər: *bioimpedans, futbol, idman, zədələnmə, məşq, rehabilitasiya.*

Giriş. Futbol – 11 oyunçudan ibarət iki komandanın, əllər və qollar istisna olmaqla bədən digər hissələri ilə əsas da ayaqlarla oynayılan komanda idman oyunlarından biridir. Yalnız qapıçı cərimə meydançasında əllərindən istifadə edərək, topu saxlaya bilər.

Futbol iştirakçı və tamaşaçı sayına görə dünyanın ən populyar top oyunudur.

Futbolun beynəlxalq idarəedici orqanı olan FİFA-nın statistikaları göstərir ki, təxminən 250 milyon futbolçu vardır və 1,3 milyardan çox insan futbolla maraqlanır. 2010-cu ildə 26 milyardan çox birləşmiş televiziya tamaşaçısı futbolun əsas turnirini, dördillik Dünya kubokunun finalını izləmişdir [8].

Ümumiyyətlə futbolçu orqanizmi araşdırılan zaman onun “funksional hazırlıq” ön sıradadır. “Funksional hazırlıq” termininin futbolda elə də dəqiq bir tərfi yoxdur. Bu anlayışını həm geniş həm də dar mənada şərh etmək olar.

1. *Geniş mənada*–“funksional hazırlıq” termininin geniş mənada şərh dedikdə, həm bioloji komponentləri(fiziki hazırlığı, enerji ehtiyatları), həm də idmançının texniki və taktiki təchizatı nəzərdə tutulur.
2. *Dar mənada*–“funksional hazırlıq” dedikdə, stadionda, meydançada konkret iş yerinə yetirmək üçün oyunçunun bioloji potensialının səviyyəsi başa düşülür.

Həmçinin, qeyd etmək lazımdır ki, komandanın (federasiyanın) tibbi heyəti idmançının performansının fizioloji və bioloji göstəriciləri üçün xüsusi olaraq məsuliyyət daşıyır. Əlavə olaraq, komanda (federasiya) həkimi, məşqçi ilə birgə işləməli, tam qarşılıqlı anlaşma şəraitində olmalıdır. Çünki, bu şəxslər futbolçunun psixoloji vəziyyətinə də cavabdehdir. Bununla bərabər, tibbi heyət üzvləri yüklənmənin xüsusiyyətləri, səviyyələri, bərpa prosesləri və s. bağlı öz tövsiyyələrini verməlidirlər [11].

Müxtəlif yaş dövrlərində futbolçunun, idmançının bədəninə anatomik quruluşu, onun orqanizmində baş verən morfoloji, fizioloji dəyişikliklər də müxtəlif olur. Məsələn, böyümə dövründə olan uşaqlarda sümük elastik olur, qısa müddətdə əylə bilirlər. Bu da böyümə dövründə olan uşaqlarla çox yüklənmə ilə bağlı olaraq sümük əyriyyətlərinə səbəb ola bilər. Eyni zamanda onların bağ aparatı da elastik olur. Əzələlər qeyri-bərabər inkişaf edir. İlk zamanlarda bədənin böyük əzələ qrupları, aşağı ətraflar, çiyin qurşağı əzələləri inkişaf edir. Daha sonra kiçik əzələ qrupları və əsasən yuxarı ətraf əzələlərinin inkişafı müşahidə edilir. Bu təxminən 11-15 yaş aralığında olan futbolçularda görülən proseslərdir. Bu yaşda olan idmançılarda həmçinin qan damarları, kapilyarlar da elastik olur və bu səbəbdən toxumalar oksigenlə qısa zaman müddətində doyuzdurulur və bərpa prosesinin müddəti qısalır [12].

Hər bir idman növü orqanizmə müəyyən təsir göstərir. Müxtəlif idman növləri ilə məşğul olan zaman həmin idman növünə müvafiq olan müəyyən əzələ kütləsi daha çox iş görür. Bu idman növlərinin əzələlərə təsiri arasındakı fərqi, orqanizmin su miqdarını, hüceyrələrdəki və hüceyrədən kənar su miqdarını ölçmək, əzələ kütləsini təyin etmək üçün inkişaf etmiş ölkələrdə son zamanlarda bioimpedans analizdən istifadə edilir. Bununla yanaşı bu analiz üsulu həmçinin bir idmançının eyniadlı əzələləri arasındakı asimmetriyaları təyin etməyə və onlar arasındakı fərqi aradan qaldırılması üçün məşq proqramının yazılmasına, qidalanmanın, rehabilitasiya proqramının daha effektiv təyin edilməsinə imkan yaradır [5], [6].

Beləliklə, bu üsul son illərin ən müasir metodlarından biri hesab edilir. Əslində insan bədəninə elektrik keçiriciliyi vasitəsilə öyrənilməsi 18-ci illərin sonlarına təsadüf edir. Hələ bu zaman dövründə belə Thomasset-İynəli elektrodlardan istifadə edərək insan bədəninə ümumi su kütləsini təyin etməyə çalışmışdır. Nyboer isə insan bədəninə yağsız kütləsini təyin etmək üçün dördlü səthi elektrodlarla “bioimpedans” analizi aparmışdır [13].

Bioimpedans vasitəsilə bədənə kiçik elektrik cərəyanları keçirilir. Bunun nəticəsində bədənin tərkib hissəsi təxmin edilə bilər halda gəlir. Bəs bu necə mümkündür? Məlumdur ki, müxtəlif bədən toxumalarımızda müvafiq qədər su kütləsi vardır. Nəticədə onların hər biri tərkibində olan su miqdarına görə elektrik keçiriciliyi ilə bir-birindən fərqlənirlər (məs: əzələ, yağ, sümük) [9].

Məşq və yarış zamanı idmançının fizioloji vəziyyətində kəskin dəyişikliklər yaranır. Bunlar aşağıda göstərilən qaydada təzahür edir:

- startqabağı dəyişikliklər;;
- qızıqdırıcı hərəkətlərlə əlaqədar dəyişikliklər;
- giriş dövrü ilə əlaqədar dəyişikliklər;
- işlə əlaqədar dəyişikliklər;
- yorulma ilə əlaqədar dəyişikliklər;
- bərpa ilə əlaqədar dəyişikliklər.

Odur ki, testlərin bu mərhələlərə ayrı-ayrı aparılmasının daha effektiv olacağı gözlənilir [1], [3].

Bizim tədqiqatların məqsədi, futbol oyununu zamanı idmançıların bədəninə hansı morfoloji dəyişikliklər gətirdiyini dəqiqləşdirməkdir. Qeyd etmək zəruridir ki, bu tədqiqatın nəticələri necə tədqiqatçı üçün, eləcə də idmançıların özü üçün əhəmiyyətlidir. Məqsədin aydın olmaması və ya qeyri-dəqiqliyi bu testdə iştirak edən idmançıda inamsızlıq yarada bilər [2]. Testləşdirmənin məqsədlərindən biri də idmançı orqanizminin vəziyyətinin məşq yükünün təsiri altında dəyişməsidir. Məsələn, əzələ qüvvəsinin qeyri-sabitliyi idmançının əvvəllər bu əzələsindən zədə aldığı göstəricisi ola bilər. Bu istiqamətdə 3 professional futbolçuda test aparılmışdır. Məlum olduğu kimi futbolda

aşağı ətraf zədələnmələrinə daha çox rast gəlinir. Analiz zamanı bu idmançıların quadriceps, hamstring əzələlərinə 50Khz faza dəyərində, tetra-plor lokallaşdırılmış

Bioimpedans testi tətbiq edilmişdir. Bu test həm zədədən öncə, həm zədədən sonra həm sağalma dövründə həmçinin idmana geri dönmə qədər aparılmışdır. Zədədən öncəki halları ilə müqayisədə zədələnmədən sonra idmançılarda müqavimət (R), Reaktivlik (Xc), Faza bucağı (Pa) dəyərlərində azalma görülmüşdür.

Bu nəticələr göstərir ki, müqavimətin azalması həmin nahiyədə maye toplanması ilə əlaqədar olaraq ödəmin yarandığını göstərir.

Xc və PA-da azalmalar hüceyrə membranının bütövlüyünün pozulmasını və zədələnməsini vurğulayır. Əzələ qruplarının lokallaşdırılmış BİA ölçmələri yumşaq toxuma zədələnməsini və onun şiddətini praktiki olaraq aşkar etməyə imkan verir [4], [7].

Bioimpedans testinin aparılması üçün bir sıra hallara əməl edilməsi zəruridir. Bunlardan bəziləri aşağıda göstərilmişdir:

1. Testdən 4 saat əvvəl qida qəbul etmək məsləhət deyil;
2. Testdən 12 saat öncə məşq olmaz;
3. Testdən 24 saat əvvəlki müddətdə spirtli içki qəbulu qəti qadağandır;
4. Test olunan gün kofein tərkibli qidalar və içkilər qadağandır;
5. Test zamanı kapron, corab geyinilməsi məsləhət deyil;
6. Testdən bir saat əvvəl 24 oz (təxminən 0,7l) su içmək məsləhətdir [10].

Keyfiyyətli nəticələr əldə etmək üçün testlərin bir neçə dəfə, müxtəlif hazırlıq mərhələlərində aparılması məsləhət görülür.

Son zamanlarda Bioimpedans analiz üsulundan idmançıların travması və bu travmadan sonrakı bərpasından əlavə, həmçinin, ürək-damar xəstəlikləri (əsasən ürək çatışmazlığı), onurğa yaralanmaları, böyrək xəstəliklərini dəyərləndirmək üçün də istifadə edilir. Çünki bu üsul, invaziv deyil, ağrısızdır, əksəriyyəti sadə daşınması mümkün olan cihazlardır. Bu səbəbdən biopimpedans analiz üsulu terapevtlər, idman həkimləri tərəfindən doğrulanmışdır (la-

kin hələ də doğruluğu haqqında şübhə var) [14]

Bu doğruluğa yəni, bioimpedans analiz üsulunun güvənli olmasına təsir edə biləcək bir sıra amillər vardır. Həmin amillər aşağıdakılardır:

1. Bədən çəkisi-artıq çəkili, obez xəstəliyi olan insanlarda bu testin doğruluq payında şübhə ola bilər;
2. Hidrasiya səviyyəsi-Dehidrasiya halının-yağsız kütlənin (sümük və əzələ) miqdarının az hesablanmasına səbəb ola biləcəyi düşünülür;
3. Son məşq müddəti-yüksək səviyyəli məşqlər, yüklənmə intensivliyinin çox olduğu məşqlər;
4. Məşq yükü-Bəzi Bioimpedans cihazlarında məşq yükü çox olan idmançıların göstəricilərini daha dəqiq öyrənmək üçün olan proqram vardır. Bu proqramın aktivləşdirilməməsi səhv göstəriciyə gətirib çıxara bilər;
5. Sonuncu dəfə qida və ya maye qəbulu-aparılan tədqiqatlar göstərir ki, gecə yemək, su qəbulu dayandırıldıqdan sonra səhər acqarna aparılan bioimpedans analizi daha dəqiq nəticə göstərir [15].

Nəticə. Araşdırılan mənbələrdən və ədəbiyyatlardan məlum oldu ki, bu testin idmançılar üzərində böyük əhəmiyyəti vardır və idmançıların illik məşq dövrlərində, zədə və bərpasında düzgün istiqamətin seçilməsi üçün əvəzsiz metodlardan biridir.

ƏDƏBİYYAT

1. **Qayıbov R.H., Quliyev Y.N.** *İdman fiziologiyası*. Bakı 2012.
2. **Qayıbov R.H.** *İdman fiziologiyası*, Bakı 2015.
3. **Əbiyev Q.Ş., Quliyev Y.N., Yusifov Q.D.** *İdman fiziologiyasınsan məşğələ kursu*. Bakı 2016.
4. **Nescolarde L., Yanguas J., Lukaski H., Alomar X. Rosell-Ferrer V. and Rodas G.** *Physiological Measurement*. Published 28 January 2013, Institute of Physics and Engineering in Medicine, vol. 34 (2), Nes-

- colarde L. *et al*, *Physiol. Meas.* **34**, 237. DOI 10.1088/0967-3334/34/2/237.
[Localized bioimpedance to assess muscle injury - IOPscience.](#)
5. **Christiana J.; Dengel, Donald R., Bosch, Tyler A.** *Total and Segmental Body Composition Examination in Collegiate Football Players Using Multifrequency Bioelectrical Impedance Analysis and Dual X-ray Absorptiometry Raymond.* *Journal of Strength and Conditioning Research.* Vol. 32, No 3, pp. 772-782.
Total and Segmental Body Composition Examination in Collegia... : The Journal of Strength & Conditioning Research (lww.com).
 6. **Lucia Malá, František Zahálka & Tomas Maly** *Bioimpedance for Analysis of Body Composition in Sports.* *Bioimpedance for Analysis of Body Composition in Sports | SpringerLink.*
 7. **Aktaş Y.** *Investigation of Body Composition of Footballers by Bioelectrical Impedance. Method.* September 2019, *Journal of Educational Issues.* Vol. 5, No 2, 118p. DOI:10.5296/jei.v5i2.15300.
 8. **Joy B., Rollin J., Alegi P.Ch.** *Football.* <https://www.britannica.com/sports/football-soccer>.
 9. **Beestone C.** *Bioelectrical impedance analysis (BIA).* Last updated: March 1st, 2024. <https://www.scienceforsport.com/bioelectrical-impedance-analysis-bia/>.
 10. <https://www.pcmclinic.com/bia-testing-and-analysis-bioimpedance-analysis/>.
 11. *Физиология футбола.* <http://ww.yafutbolist.ru/index.php/articles/7-physiology-football>
 12. **Шварева К.Б., Лазебных Л.Н., Мунтян Д.Ф.** *Анатомо-физиологические особенности юных футболистов и изменения, происходящие в организме под влиянием занятий футболом.* инструкторы-методисты; Скрыпников Владислав Александрович, тренер - преподаватель, МБУДО СШ № 6. Дата публикации: 23.08.2022. <https://emc21.ru/article-1661243003/>
 13. **Sami F. Khalil, Mas S. Mohktar and Fatimah Ibrahim.** *The Theory and Fundamentals of Bioimpedance Analysis in Clinical Status Monitoring and Diagnosis of Diseases.* Published: 19 June 2014. <https://www.mdpi.com/1424-8220/14/6/10895>.
 14. **Aldobali M., Pal K., Chhabra H.** *Noninvasive health monitoring using bioelectrical impedance analysis.* 2022, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323990318000089>.
 15. *Use a BIA Scale to Meet Fitness and Weight Loss Goals-By Malia Frey, M.A., ACE-CHC, CPT.* Updated on July 26, 2022, <https://www.verywellfit.com/bioelectrical-impedance-analysis-bia-3495551>.

ДИНАМИКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА КОМПОНЕНТОВ ТЕЛА НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ПОДГОТОВКИ ФУТБОЛИСТОВ

Н.М. Рахимова^{1a}, Н.Ш. Джафаров^{1b}, Г.Д. Юсифов^{1c}

¹ Академия Спорта Азербайджана

^a nilgun.rahimova2023@sport.edu.az, orcid.org/0009-0007-8790-7850

^b nizami.jafarov@sport.edu.az, orcid.org/0009-0004-7690-8557

^c gabil.yusifov@sport.edu.az <https://orcid.org/0000-0001-7759-4423>

Аннотация. Футбол – один из самых популярных видов спорта в мире. В этой спортивной игре участвуют две команды, в

каждой команде по 11 игроков. За исключением вратаря (вратарь может удерживать мяч только руками в штрафной площади),

нарушением правил игры является касание мяча руками или руками других игроков. Известно, что в организме спортсменов во время тренировок и занятий спортом наблюдается ряд изменений. Эти состояния могут быть психологическими, биологическими, физиологическими. Перед соревнованиями наблюдаются стрессы спортсмена, аэробные и анаэробные процессы и другие изменения, происходящие в организме спортсмена во время соревнований. Спортсменам, тренерам и медицинскому персоналу должно быть важно знать, вызваны ли эти изменения каким-либо патологическим процессом. Именно по этой причине для исследования изменений, происходящих в организме спортсмена, и его более внимательного изучения используют ряд современных методов. Метод анализа, называемый биоимпедансом, используется для из-

мерения мышечной массы, жира, процентного содержания жира, содержания внутриклеточной и внеклеточной воды у спортсменов, а также для уточнения наличия или отсутствия травм. Благодаря такому методу анализа можно наглядно наблюдать, как тот или иной вид спорта влияет на организм спортсменов. Также при сравнении влияния занятий спортом на организм спортсменов можно наблюдать различия воздействия занятий спортом на спортсменов женского и мужского пола. Этот современный метод считается одним из незаменимых методов анализа, используемых в последнее время в развитых странах мира.

Ключевые слова: биоимпеданс, футбол, спорт, упражнение, травма, реабилитация.

DYNAMICS AND STUDY OF CHANGES IN BIOIMPEDANCE ANALYSIS INDICATORS OF BODY COMPONENTS IN THE ANNUAL STAGES OF FOOTBALL PLAYER TRAINING

N.M. Rahimova^{1a}, N.Sh. Jafarov^{1b}, G.D. Yusifov^{1c}

¹ Azerbaijan Sports Academy

^a nilgun.rahimova2023@sport.edu.az, orcid.org/0009-0007-8790-7850

^b nizami.jafarov@sport.edu.az, orcid.org/0009-0004-7690-8557

^c gabil.yusifov@sport.edu.az <https://orcid.org/0000-0001-7759-4423>

Annotation. Soccer is one of the most popular sports in the world. This sports game is played between two teams, each team having 11 players. Except for the goalkeeper (the goalkeeper can only hold the ball with his hands in the penalty area), it is a violation of the rules of the game for other players to touch the ball with their hands or arms. It is known that a number of changes are observed in the athlete's body during training and playing. These conditions can be psychological, biological, physiological. Before the competition, the stress of the athlete, aerobic and anaerobic processes and other changes occurring in the athlete's body during the competition are observed. It should be important for athletes,

coaches, and medical staff to know whether these changes are caused by any pathological process. It is for this reason that a number of modern methods are used to investigate the changes occurring in the athlete's body and to take a closer look at it. A method of analysis called bioimpedance is used to measure muscle mass, fat, fat percentage, intracellular and extracellular water content in athletes, and to clarify the presence or absence of injury. Thanks to this method of analysis, it is possible to clearly observe how that type of sport affects the body of athletes engaged in any kind of sport. Also, in comparing the effects of sports on the body of athletes, it allows to observe the differences in the effects of sports

on female and male athletes. This modern method is considered one of the indispensable analysis methods used in developed countries of the world recently.

Keywords: *bioimpedance, football, sports, training, injury, rehabilitation.*