

ORQANİZMİN FİZİKİ YÜKƏ QARŞI ADAPTASIYASININ QANUNA UYGUNLUQLARI

G.D. Yusifov^{1a}, T.Z. Ağayeva^{1b}, Ş.İ. Hacıməmmədova^{1c}

¹*Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyası*

^a gabil.yusifov@sport.edu.az, orcid.org/0000-0001-7759-4423

^b tarana.agayeva@sport.edu.az, orcid.org/0000-0003-4938-8838

^c shahla.hacimammadova@sport.edu.az, orcid.org/0000-0003-3852-8946

Nəşr tarixi

Qəbul edilib: 4 iyul 2022

Dərc olunub: 20 sentyabr 2022

© 2021 ADBTİA Bütün hüquqlar qorunur

Annotasiya. Müntəzəm fiziki məşqlər cəmiyyətin sağlamlığı üçün çox vacibdir və fiziki fəaliyyətin təbliği də xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Məlumdur ki, əgər fiziki yüklər müntəzəm olaraq, uzun müddət ərzində və fərdin təyin etdiyi müvafiq dozada yerinə yetirilirsə, onlar ürək-damar sisteminə, dayaq-hərəkət aparatına, endokrin sistemə, həmçinin psixologiyaya müsbət təsir göstərirlər. Əksinə, qeyri-aktiv həyat tərzini, başqa sözlə, hipodinamiya bir çox xəstəlik yaradır. Bu gün diabet, piylənmə, ürək-damar xəstəlikləri, eləcə də əzələ gücü və ölçüsünə həsr olunmuş tədqiqatların aparılması nəticəsində əldə olunan nəticələrə görə, fiziki stressə uyğunlaşma haqqında məlumat verilir. Eyni zamanda, məşq proqramlarının növü, müddəti və şiddəti arasındakı fərqlər sinir-motor sistemi, ürək-damar sistemi kimi sistemlərin genetik strukturunun dəyişməsinə təsir göstərir. Fiziki hərəkətlərə olan reaksiyalar həm kəskin, həm də xroniki reaksiyalar və adaptasiya ilə fərqlənir. Bu araşdırmanın diqqət mərkəzində fiziki məşqlərə və ümumiyyətlə fiziki işə adaptasiyanın genetik tədqiqatları dayanır. Bu sahədə tədqiqatlar 2009-cu ildən sonra daha da fəallaşmağa başlayıb. Bundan əlavə, fiziki məşqlərin orqanizmə təsiri, mövcud ədəbiyyatların təhlili müzakirə olunmuşdur.

Açar sözlər: *idmançı, fiziki yük, homeostaz, hipertrofiya, adaptasiya.*

Dözümlülüyün məşqi zamanı beynin aktivləşdirici təsiri zəifləyir. Böyük məşq yüklə-

rinə adaptasiya zamanı neyro-humoral və humoral dəyişikliklərə qarşı həssaslıq azalır, birləşik fiziki yüklərə adaptasiya zamanı isə yüksəlir. Sprint və stayer qabiliyyəti yüksək olan insanlar adaptasiya prosesinə tam təsir etmək qabiliyyətinə malik olurlar.

Mütəmadi olaraq idmanla məşğul olmaq insanın sağlamlığı baxımından çox vacib olsa da, fiziki aktivliyin əhəmiyyətini də qeyd etmək lazımdır. Uzun müddət davam edən və hər bir fərdə uyğun olan idman şiddətinin və müntəzəm məşqlərin ürək-damar sisteminə, skelet-əzələ sisteminə, endokrin sistemə və həmçinin orqanizmin psixoloji vəziyyətinə müsbət təsir etdiyi elmə məlumdur [2].

Əksinə, oturaq həyat tərzini başqa sözlə fiziki hərəkətsizlik bir sıra xəstəliklərin yaranmasına zəmin yaradır. Bu günə qədər şəkərli diabet, kardiorespirator xəstəliklər və eyni zamanda əzələnin gücü və ölçüsü, hemodinamik müxtəlifliklər ilə bağlı aparılan çoxsaylı araşdırmalar nəticəsində genetik polimorfizmlərin idmanda adaptasiyaya təsir etdiyi aşkar edilmişdir. Eyni zamanda tətbiq olunan məşq proqramlarının növü, müddəti və şiddəti neyro-motor və kardiorespirator sistemlər üzərində və genetik quruluşda baş verən dəyişiklikləri də ayırd edilir [3].

Orqanizmdə məşqə qarşı kəskin və xroniki cavab eyni zamanda adaptasiya yarada bilər. Bu sahədə araşdıracağımız işləri, ümumiyyətlə idman və fiziki aktivlikdə fenotipik adaptasiyanın birbaşa araşdırılmasıdır. [1].

Orqanizmin məşq yükləri ilə yüklənməsi prinsipinə görə (əzələlərə, ürək-damar sisteminə) orqanizmə fiziki yük əvvəlki yükün adaptasiyasından sonra verilməlidir.

İdman məşqinin nəzəriyyəsində adaptasiya prosesi idmançının fiziki iş qabiliyyətinin yüksəlməsi kimi başa düşülür. İdmanda adaptasiya anlayışının müasir anlamda mənası orqanizmin anadangəlmə və qazanılmış uyğunlaşma reaksiyasının cəmi kimi başa düşülür. Bu reaksiyalar homeostazın sabitliyinin qorunmasına, idman fəaliyyətinin effektivliyinin təmin olunmasına, xüsusi iş qabiliyyətinin məqsədyönlü şəkildə yüksəldilməsinə, orqanizmin ehtiyatlarından tam istifadə olunmasına yönəldilir. Bu orqanizmin mühiti və sosial-bioloji proseslərinin qarşılıqlı təsirinin nəticəsi olub, motivasiya və insanın məqsədyönlü davranışının birliyinə əsaslanmışdır. İnsanın məqsədyönlü adaptasiyası əvvəlcədən planlaşdırılmış (proqnozlaşdırılmış) son və aralıq nəticələrə əsaslanaraq yaranır.

İdman fiziologiyasından məlumdur ki, eyni yüklərin dəfələrlə təkrarlanması idman nailiyyətlərinin fasiləsiz artmasına gətirib çıxarmır. Fiziki yüklər həmişə ölçüsünə və istiqamətinə görə dəyişilməli və bu zaman məşq metodlarının və vasitələrinin müxtəlifliyinə də xüsusi fikir verilməlidir [4].

İstənilən halda fiziki yük orqanizmin imkanlarının inkişafına yönəlməlidir ki, onlar orqanizmin hər hansı bir idman növündə xüsusi iş qabiliyyətinin artmasının əsasında dayansın. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, adaptasiyanın umum-bioloji qanunauyğunluqlarını özündə əks etdirən məşq proqramları hər zaman daha yaxşı effekt verir.

İdman praktikasında adaptasiyanın öyrənilməsinin əsasında, yorulmanın inkişafı dinamikasının qanunauyğunluqları, ayrı-ayrı yüklərin icrasından sonra bərpa prosesinin fazalı olması qanunauyğunluqları və fiziki iş qabiliyyətinin aşağı düşmə dərəcəsinə görə qiymətləndirilməsi, onların seriyaları, bir və bir neçə məşğələlərdən ibarət olması və s dayanır. Bu zaman əksər hallarda yüklərin təyinatı (istiqaməti) aerob, anaerob (laktat qlikolitik və ya alaktat kreatin fosfat) qarışıq aerob-anaerob və s. olur [5].

İdman məşqlərində həmçinin yükün təyinatını müəyyən etmək üçün dözümlülüyün inkişafına yönəlmiş yüklər (ümumi və xüsusi) qüvvəni, sürəti, qüvvət-sürəti inkişaf etdirən

məşq yükləri və s. terminologiyalarından da istifadə edirlər.

İdman məşqinin metodlarının təkmilləşdirilməsi və fundamental bioloji qanunauyğunluqların nəzərə alınması mümkündür. İdman təcrübəsində idmançıların hazırlıq sisteminin prinsipal olaraq dəyişdirilməsini və yeni yanaşmaları yalnız fundamental (əsaslı) bioloji dəlillər bazasında həyata keçirmək olar. Bu səbəbdən də idman sahəsində bioloji tədqiqatların əhatə dairəsi genişlənir və dərinləşir. Bu sahədə tədqiqatlar son onilliklərdə daha da genişlənməmişdir [6].

Yüksək idman hazırlığının əldə olunması prosesində böyük fiziki yüklərə adaptasiyanın mexnizmi haqqında yeni eksperimental dəlillər alınmış və idmançıların funksional hazırlığı barədə dəqiq fikirlər formalaşmışdır.

İdmanda adaptasiyanın üç əsas yolu ayırd edilir.

1. Davranış adaptasiyası (davranış üçün optimal strategiyasının seçilməsi).
2. Fizioloji adaptasiya-orqan və sistemlərin funksiyalarının dəyişilməsi, onlarda fizioloji reaksiyaların bürüzə verilməsi, hər bir fərddə anadangəlmə reaksiyaların mexnizminin əsas normaları, onun stress-reaksiyası;
3. Biokimyəvi və ya morfoloji adaptasiya-hipertrofiya əsasında funksiyaların şiddətinin və metabolizmin uzunmüddətli adaptasiyası. Bunlara makromolekulun tipi və miqdarının, qatılığının və ya onların funksiyalarının adaptiv tənzimlənməsi, ya da fermentlərin fəallığının dəyişməsi və s.aiddir.

Bütün hallarda uzunmüddətli adaptasiyanın nəticəsində fiziki məşqlərdə hüceyrə strukturlarından daha aktiv olanı əzələ fəaliyyəti zamanı artır. Məhz hansı orqanın hüceyrələrində hipertrofiya prosesinin getdiyini və ya digər reaksiyanın özünü bürüzə verməsinə görə fikir yürülmək olar. Bunu həmçinin məşq və yarış yüklərinin icrası zamanı metabolizmin ayrı-ayrı göstəricilərinə görə də öyrənmək olar. Bu reaksiyalar sürətli adaptasiya reaksiyaları adlanır.

Sürətli adaptasiya reaksiyaları zamanı spesifik və qeyri spesifik komponentlər olur.

Qeyri-spesifik komponent ilkin reaksiyalar üçün xarakterikdir. Məsələn: həyacan reaksiyası (H.Selsiyə görə stress reaksiya) başlanğıc reaksiya olub, ali tənzimləyici sistemlərin təsiri altında inkişaf edərək, stres reaksiyasının mexanizmi əsasında yaranır və ümumi adaptasiya sindromu adlanır [1].

Qeyri-spesifik komponentlər isə ilkin reaksiya ümumiləşdirici xarakterə malik olub, orqanizmi ona təsir edən istənilən amildən qorumağa hazırlayır. Ona görə də müxtəlif "stressor"ların təsiri zamanı eyni proses baş verir. Belə stressor amillərə temperatur, kimyəvi maddənin təsiri, hipoksiya və həmçinin də fiziki yük aid ola bilər.

Ümumiləşdirici reaksiyaların əsasında stress hormonlarının ifrazının fəallığı ilə seçilən hormonal reaksiyalar dayanır. Bu reaksiyalar zamanı adrenalin, noradrenalin və kortizolun sekresiyası artır, bunlar isə öz növbəsində enerji yaranmasını sürətləndirərək, orqanizmi təsadüfi və ya gözlənilən fəaliyyətə hazırlayır. Ona görə də belə reaksiya qeyri – spesifik adlanır. İdman məşqlərində belə reaksiyalar məşqin əvvəlində və ya çox ağır ("zərbə vaxtı") məşq yüklərinin icrası zamanı özünü bürüzə vermiş olur. Birdəfəlik fiziki yüklərin icrası zamanı sinir sisteminin qeyri-spesifik fəallaşdırıcı təsiri azalır, adrenalin və noradrenalinin qana keçməsi zəifləyir [7].

Dözümlülüyün məşqi zamanı qanın plazmasında birdəfəlik yükün icrasına cavab olaraq adrenalin və noradrenalinin sekresiyası azalır. Lakin, üçüncü həftədən başlayaraq onların sekresiyası artır [7].

İdman məşqləri zamanı beynin aktivləşdirici təsiri zəifləyir ki, bu da özünü daha çox dözümlülüyün məşqi zamanı bürüzə verir. Beləliklə, böyük məşq yüklərinə adaptasiya zamanı homeostazın neyro-humoral və humoral dəyişikliklərinə qarşı həssaslıq azalır, birdəfəlik fiziki yüklərə adaptasiya zamanı isə yüksək olur.

Yüksək intensivli yüklərin icrası zamanı yaxşı məşq etmiş idmançılar adrenalinin sekresiyasına və həm də beyindən gələn elektrik impulsunun şiddətinə görə böyük potensial imkana malik olurlar. Məşq etməyən insanlarda bu qabiliyyət məhduddur.

Ümumi adaptasiya sindromunun üç mərhələsi ayırd edilir: ilk mərhələ "həyacan reaksiyası", ikinci mərhələ isə – "resistentlik reaksiyası"dır. Bu mərhələ orqanizmin hər hansı bir təsirə qarşı müqavimətini artırır. Resistentliyin sonrakı inkişafı üçün üçüncü mərhələnin yaranmasına səbəb olur ki, bu da, ya orqanizmin müqavimətinin artmasına ya da tükənməsinə - "distressə" gətirib çıxarır. Məhz bu mülahizələr adaptasiya prosesinin dərk olunmasının əsasını təşkil edir [5].

Sürətli adaptasiya reaksiyalarında orqanizmin nəqli edici sistemlərinin işi ilə bağlı olan spesifik komponentin mövcud olması homeostazın sabitliyinin qorunmasına yönəlmişdir. Bu reaksiyalar ürək- damar sistemini, tənəffüsü, oksigenin daşınmasını və digər sistemlərin funksiyalarını gücləndirir, işləyən əzələlərin və orqanizmin oksigenə olan tələbatını ödəyir, metabolizmin son məhsullarını və artıq istiliyi kənarlaşdırır [8].

Fiziki yük güclü stres faktor olduğundan, orqanizmi buna səfərbər etdikdə spesifik reaksiyalar sürətli adaptasiyanın anadangəlmə mexanizmlərində özünü bürüzə verir. Hər bir insanda genetik olaraq xarici mühit amillərinin və həmçinin də fiziki yükün təsirinə cavab verə bilən bir səviyyə mövcuddur və bu səviyyə adətən normal reaksiya adlanır. Bu səviyyə insanın fizioloji reaktivliyinin ümumbioloji xarakteristikasını müəyyən edir. Bu xüsusiyyətə görə insanları şərti olaraq hipereaktiv, hipoaktiv və normoaktiv qruplara bölmək olar [7]. Bəzi meyarlara görə bütün insanların 15-20%-i hiperaktiv və hipoaktivlərə aiddir. Bu insanların, bir qayda olaraq, sprint və stayer qabiliyyətləri çox yüksək olur. Belə ki, bu xarakteristikalar anadangəlmə olub, bütün təsirlərə qarşı (patogen təsirdən tutmuş psixosomasiyalı təsirə qədər) proqramlaşdırılmış olur. Daha doğrusu, adaptasiya prosesinə tam təsir etmək iqtidarında olurlar. Hətta bir sıra biologlar ümumi reaktivliyin kriteriyaları əsasında bütün insanları şərti olaraq sprint və stayer adaptiv tiplərə bölürlər.

İnsanın fərdi aktivliyi onun zahiri bədən quruluşunun xüsusiyyətləridir (somatotip adlanır). İnsanın somatotipi idmançının fərdi biokimyəvi xüsusiyyətləri ilə korrelyasiya təşkil

edir. İdmançının fərdi aktivliyinin qeydiyyatı-məşq prosesinin fərdiləşdirilməsi üçün vacib bioloji amildir.

Fərdi reaktiv tipli etibarlı qiyməti tənəffüsün reaktivliyinə (ağciyər ventilyasiyasına) görə tənəffüsdə hemostazda baş verən dəyişikliklərə görə almaq olar. Belə dəyişikliklər tənəffüs havasında CO₂ miqdarının artması ilə əldə edilir (qapalı otaqda nəfəs alanda CO₂ yenidən ağciyərlərə daxil olur). Yüksək reaktivlik və ya aşağı reaktivlik tipləri çox az rast gəlinir. Əgər bu ölçmələr idmançılarda aparılırsa onda müvafiq olaraq hiper və hipoventilyasiya tipləri sprint və stayerlərdə rast gəlinir. Ona görə də fərdi aktivlik göstəriciləri idman növünün seçilməsində köməklik göstərir.

Beləliklə, idmançıların fərdi aktivlik göstəriciləri nəzərə alınaraq, fiziki yükün növü, müddəti və şiddəti düzgün seçilsə, orqanizmin fiziki yükə fenotipik adaptasiyası daha asan baş verə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. **Aslan, Beste Tacal; Eken, Başak Funda; Ulucan, Korkut.** *Egzersiz antrenman adaptasyon farklılıklarının genetik açıdan incelenmesi.* Journal of Physical Education & Sports Science. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* . aug 2019, Vol. 13 Issue 2, p66-79. 14p.).
2. **Eynon N., Nasibulina E.S., Banting L.K., Cieszczyk P., Maciejewska-Karłowska A., Sawczuk M., Bondareva E.A., Shagi-mardanova R.R., Raz M., Sharon Y., Williams A.G., Ahmetov I.I., Lucia A., Birk R.,** *The FTO A/T polymorphism and elite athletic performance: a study involving three groups of European athletes.* PLoS One. pp.8:e60570, 2013.
3. **Kebede M.A., Attie A.D.** *Insights into obesity and diabetes at the intersection of mouse and human genetics.* Trends in Endocrinology & Metabolism. 25, pp.493-501, 2014.
4. **Loos R.J., Hagberg J.M., Pe´russe L., Roth S.M., Sarzynski M.A., Wolfarth B., Rankinen T. ve Bouchard C.** *Advances in exercise, fitness, and performance genomics in 2014.* Medicine & Science in Sports & Exercise. 47, pp.1105–1112, 2015.
5. **Phillips B.E., Williams J.P., Gustafsson T., Bouchard C., Rankinen T., Knudsen S., Smith K., Timmons J.A., Atherton P.J.** *Molecular networks of human muscle adaptation to exercise and age.* PLoS Genet 9, e1003389, 2013.
6. **Pickering C. ve Kiely J.** *Understanding personalized training responses: can genetic assessment help?* The Open Sports Sciences Journal 10, 2017.
7. **Venezia A.C., Roth S.M.** *Recent research in the genetics of exercise and training adaptation* In Genetics and sport, eds. M. Posthumus, and M. Collins, 29–40. Basel: Karger, 2016.
8. **Zarebska A., Jastrzebski Z., Kaczmarczyk M., Ficek K., Maciejewska-Karłowska A., Sawczuk M. ve ark.** *The GSTP1 c.313A > G polymorphism modulates the cardiorespiratory response to aerobic training.* Biology of Sport. 31, pp.261–266, 2014.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Г.Д. Юсифов^{1a}, Т.З. Агаева^{1b}, Ш.И. Гаджимамедова^{1c}

¹ Азербайджанская Государственная Академия Физической Культуры и Спорта

^a gabil.yusifov@sport.edu.az, orcid.org/0000-0001-7759-4423

^b tarana.agayeva@sport.edu.az, orcid.org/0000-0003-4938-8838

^c shahla.hacimammadova@sport.edu.az, orcid.org/0000-0003-3852-8946

Аннотация. Регулярные физические упражнения очень важны для здоровья общества, и пропаганда физической активности также имеет особое значение. Известно, что если физические нагрузки выполняются регулярно, в течение длительного времени и в соответствующей дозировке, назначаемой индивидом, то они оказывают положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, опорно-двигательный аппарат, эндокринную систему, а также психологию. Напротив, малоподвижный образ жизни, иными словами, гиподинамия, порождает множество заболеваний. Сегодня, согласно результатам, полученным в ходе исследований, посвященных диабету, ожирению, сердечно-сосудистым заболеваниям, а также мышечной силе и размеру мышц, приводится информация об адаптации к физическим нагрузкам. В то же время различия между типом, длительностью и

тяжестью программ физических упражнений влияют на изменение генетической структуры таких систем, как нервно-двигательная система, сердечно-сосудистая система. Реакции на физические движения различаются как острыми, так и хроническими реакциями и адаптацией. В центре внимания данного исследования находится изучение генетического исследования приспособленности к физическим упражнениям и физической работе в целом. Исследования в этой области стали проводиться более активно после 2009 года. Кроме того, в ходе анализа существующей литературы было рассмотрено влияние физических упражнений на организм.

Ключевые слова: спортсмен, физическая нагрузка, гомеостаз, гипертрофия, адаптация.

REGULARITIES OF THE ORGANISM'S ADAPTATION TO PHYSICAL LOADS

G.D. Yusifov^{1a}, T.Z. Agayeva^{1b}, Sh.I. Hajimammadova^{1c}

¹ Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sport

^a gabil.yusifov@sport.edu.az, orcid.org/0000-0001-7759-4423

^b tarana.agayeva@sport.edu.az, orcid.org/0000-0003-4938-8838

^c shahla.hacimammadova@sport.edu.az, orcid.org/0000-0003-3852-8946

Annotation. Regular physical exercises are very important for the health of society, and the promotion of physical activity is also of particular importance. It is known that if physical loads are performed regularly, over a long period of time and in the appropriate dose prescribed by the individual, they have a posi-

tive effect on the cardiovascular system, the musculoskeletal system, the endocrine system, as well as psychology. On the contrary, an inactive lifestyle, in other words, hypodynamia causes many diseases. Today, according to the results obtained by conducting research devoted to diabetes, obesity, cardiovascular disea-

ses, as well as muscle strength and size, we are told about adaptation to physical stress. At the same time, differences between the type, duration and severity of exercise programs affect the change in the genetic structure of such systems as the nervous-motor system, cardiovascular system. Reactions to physical movements differ in both acute and chronic reactions and adaptability. The focus of this study is on the investigation of genetic research of

suitability to physical exercise and physical work in general. Research in this area began to be more active after 2009. In addition, the impact of physical exercises on the organism was discussed in the analysis of existing literature.

Keywords: *athlete, physical load, homeostasis, hypertrophy, adaptation.*