

***Gülzar Etibar qızı Allahverdiyeva***  
*Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyasının*  
*müəllimi*

***Samirə Səadət qızı Əlibəyova***  
*Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyasının*  
*baş müəllimi*

## **AEROB İSTİQAMƏTLİ FİZİKİ YÜKLƏRƏ ADAPTASIYA PROSESİNDƏ YAĞLARIN ƏSAS ENERJİ MƏNBƏYİ KİMİ ROLU**

***Гульзар Этибар гызы Аллахвердиева***  
*преподаватель Азербайджанской государственной академии*  
*физического воспитания и спорта*

***Самира Саадат гызы Алибекова***  
*старший преподаватель Азербайджанской государственной академии*  
*физического воспитания и спорта*

## **РОЛЬ ЖИРОВ КАК ОСНОВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К АЭРОБНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ**

***Gulzar Etibar Allahverdiyeva***  
*lecturer at the Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sports*

***Samira Saadat Alibeyova***  
*senior lecturer at the Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sports*

## **THE ROLE OF FATS AS THE MAIN SOURCE OF ENERGY IN THE PROCESS OF ADAPTATION TO AEROBIC PHYSICAL ACTIVITY**

**Xülasə:** Məqalədə aerob xarakterli fiziki məşqlər yüklərinə adaptasiya prosesində enerjiyə olan tələbatın ödənilməsində yağların oynadığı rol araşdırılmışdır. Əzələ fəaliyyətində uzunmüddətli fiziki yüklərin icrası zamanı karbohidratların çox da böyük olmayan ehtiyatları kəskin azaldığından əsas enerji mənbəyi kimi rolunu yağlar oynamağa başlayır. Aerob istiqamətli fiziki yüklərin enerjiyə olan tələbatını təmin etmək üçün yağ depolarında və skelet əzələlərin hüceyrələrinin daxilində toplanan lipid mənşəli metabolitlərin səfərbər olunması vacibdir. Piy toxumalarından və skelet əzələlərinin daxilindən lipoliz məhsullarının səfərbər olunması (əsasən də, triqliseridlərin), onlar arasında qarşılıqlı nisbətən təyini yağ mübadiləsinin tənzimlənməsinə imkan verir. Birdəfəlik və sistemli icra olunan fiziki yüklərin təsiri zamanı o da məlum olmuşdur ki, enerji substratı kimi triqliseridlərin əmələ gəlməsini və sərf olunmasını qida ilə qəbul edilmiş aktivatorların köməyi ilə tənzimləmək mümkündür. Aerob istiqamətli yüklərin intensivliyinin yüksəlməsi də hüceyrədaxili triqliseridlərin səfərbər olunmasını, nəqlini və istifadə edilməsini sürətləndirdiyindən energetik imkanlarda adaptasiya dəyişiklikləri baş verir, nəticədə, həm piy toxumasında və həm də skelet əzələlərində lipaza fermentinin aktivliyi artır.

**Açar sözlər:** *adaptasiya, fiziki yüklər, energetik mübadilə, yağ turşuları, aerob məşqlər, lipid mübadiləsi*

**Резюме.** В статье исследована роль жиров в обеспечении потребности в энергии в процессе адаптации к нагрузкам аэробных физических упражнений. Жиры начинают играть роль основного источника энергии, так как при выполнении длительных физических нагрузок в мышечной деятельности резко сокращаются не очень большие запасы углеводов. Для удовлетворения энергетических потребностей аэробных физических нагрузок важна мобилизация метаболитов липидного происхождения, накопленных в жировых депо и внутри клеток скелетных мышц. Мобилизация продуктов ли-

полиза (преимущественно триглицеридов) из жировой ткани и скелетных мышц, взаимообусловленность между ними позволяет регулировать жировой обмен. При воздействии разовых и систематических физических нагрузок также было известно, что регулировать образование и потребление триглицеридов как энергетического субстрата можно с помощью принимаемых с пищей активаторов. Поскольку увеличение интенсивности аэробных нагрузок также ускоряет мобилизацию, транспорт и использование внутриклеточных триглицеридов, происходят адаптационные изменения энергетических возможностей, в результате чего повышается активность фермента липазы как в жировой ткани, так и в скелетных мышцах.

**Ключевые слова:** адаптация, физические нагрузки, энергетический обмен, жирные кислоты, аэробные нагрузки, липидный обмен

**Summary.** The article explores the role of fats in meeting the need for energy in the process of adaptation to the loads of aerobic exercise. Fats begin to play the role of the main source of energy, since when performing prolonged physical exertion in muscle activity, not very large reserves of carbohydrates are sharply reduced. To meet the energy needs of aerobic physical activity, the mobilization of lipid-derived metabolites accumulated in fat depots and inside skeletal muscle cells is important. Mobilization of lipolysis products (mainly triglycerides) from adipose tissue and skeletal muscles, the interdependence between them allows you to regulate fat metabolism. When exposed to single and systematic physical activity, it was also known that the formation and consumption of triglycerides as an energy substrate can be regulated with the help of activators taken with food. Since an increase in the intensity of aerobic exercise also accelerates the mobilization, transport and use of intracellular triglycerides, adaptive changes in energy capacity occur, resulting in increased activity of the lipase enzyme in both adipose tissue and skeletal muscle.

**Key words:** adaptation, physical activity, energy metabolism, fatty acids, aerobic exercise, lipid metabolism.

**Giriş:** İdmançıların qidalanması – sağlamlığının qorunması, fiziki iş qabiliyyətinin yüksəldilməsi və yüksək idman nəticələrinin əldə olunmasının ən vacib amillərindən biridir. Elmi əsaslarla qurulmuş qidalanma orqanizmin normal böyüməsini, inkişafını, formalaşmasını təmin edir və bir sıra spesifik xüsusiyyətlərə malik olur. İdmançıların qidalanması müasir fiziologiyanın və gigiyenanın tələblərinə uyğun qurulmalı, orqanizmi bütün qida elementləri ilə təmin etməlidir. İdmançı qidasının spesifik xüsusiyyətləri seçilmiş idman növü, hazırlığın mərhələləri, məşqin xarakteri, istiqaməti, həcmi və intensivliyindən asılı olmaqla, yarışın keçirildiyi şəraiti iqlim-qurşaq zonası və idmançıların fərdi xüsusiyyətləri ilə bağlı olur (2,10,11).

İdmançıların qidalanması müəyyən gigiyenik tələblərə cavab verməli, miqdarı cəhətdən optimal, keyfiyyətə tam yararlı olmalıdır. Qidada lazım olan bütün maddələr-zülallar, yağlar, karbohidratlar, vitaminlər, mineral duzlar və su olmalı, lazımı səviyyədə balanslaşdırılmalıdır. Qida rasionunda heyvan və bitki mənşəli məhsullar daxil edilməli və onlar asan həzm olunaq orqanizm tərəfindən mənimsənilməlidir.

İdman praktikasında balanslaşdırılmış qidalanmalar böyük yer tutur, onlar kəmiyyət və

keyfiyyətə optimallaşdırılır (zülalların, yağların, karbohidratların, vitaminlərin, mineral duzların nisbətləri) və fizioloji normalara uyğunlaşdırılır ki, asan həzm olunaraq qana sorulsun (4; 6; 8).

Qeyd etmək lazımdır ki, səmərəli qidalanmaya verilən birinci tələb orqanizmin enerji sərfi hesab olunur. Enerji sərfi kilokalorilə (kkal) ifadə olunur və bununla həm də qidanın energetik yararlılığının qiymətləndirilməsi aparılır (qidanın energetik yararlılığı həm də coul-larla (1 kkal=4,184 kc) ifadə olunur. İnsanın enerji sərfi tənzimlənən və tənzimlənməyən olaraq iki qrupa ayrılır. Tənzimlənməyən enerji sərfinə əsas mübadiləyə və qidanın spesifik-dinamik təsirinə sərf olunan enerji nəzərdə tutulur. Tənzimlənməyən enerji sərfi isə ayrı-ayrı fəaliyyət növlərində baş verir. Daha çox enerji sərfi isə fiziki yüklərin icrası zamanı baş verir, bu da skelet əzələlərində oksidləşmə prosesləri ilə bağlı olur. Əgər yerləş zamanı əsas mübadilə 80-100% artırsa, qaçış zamanı bu 400% təşkil edir. Ona görə də fiziki yüklərin icrası orqanizmin enerji sərfini artıran həlledici amili rolunu oynayır. İcra olunan iş nə qədər intensiv olarsa, sərf olunan enerji də bir o qədər yüksək olur (7; 9; 11).

Qida maddələrin energetik qiymətləndirilməsi onların tərkibində olan zülalların, yağların və yağların miqdarına görə təyin edilir. Belə ki, 1 q zülalın kaloriliyi-4,1 kkal, 1 qr. yağın – 9,3 kkal və 1 q karbohidratın – 4,1 kkal təşkil edir.

Qida maddələri içində daha çox enerji ilə zəngin olanı yağlardır. Yağlar (lipidlər) orqanizmdə energetik funksiyalarla yanaşı digər vacib fizioloji funksiyaları da yerinə yetirirlər (struktur-inşaat, qoruyucu, ehtiyat halında toplanmaq, həlledici, temperatur tənzimləyici və s.). Yağlar orqanizmdə dərialtı piy qatında, sinir sistemində, daxili orqanların üzərində, hormonlarda, hüceyrə membranlarında daha çox olur. Yağların vacib funksiyalarından biri də mərkəzi sinir sistemində stimullaşdırıcı təsir göstərməsidir. Qida maddələrinin tərkibində olan A, D, E, K vitaminləri, həmçinin də bir sıra bioloji fəal maddələr yağlarda həll olur. Yağlar qəbul olunmuş qidanın mənimsənilməsini yaxşılaşdırır, qidanı daha dadlı edir, toxluq hissiyyatı yaradır. Qida ilə qəbul olunmuş yağın artıq hissəsi dərialtı piy hüceyrələrində toplanaraq, ehtiyat halında saxlanılır (1; 3;5).

Qidada yağların azlığı və ya tam olmaması boyatmanı ləngidir, bədənin kütləsi azalır, mərkəzi sinir sisteminin, qaraciyərin, böyrəklərin, daxili sekresiya vəzilərinin, dərinin funksiyalarını pozur.

Yağlar quruluşuna görə maye və bərk halda olur. Maye yağların tərkibində olan yüksək molekulun doymamış yağ turşuları çox böyük bioloji funksiya daşıyır (linol, linoelol, araxid) və bəzən də onları F vitamini adlandırırlar. Onlar insan orqanizmində sintez olunmur və yalnız qida ilə qəbul olunurlar. Ona görə də insanın qidasında 35 q qədər bitki yağları olmalıdır (heyvan mənşəli 80-100 q təşkil edir) (1,6,10).

Qeyd etmək lazımdır ki, fiziki məşq yüklərinə qarşı orqanizmdə formalaşan adaptiv və kompensator mexanizmlərin öyrənilməsi zamanı yağların əsas enerji mənbəyi kimi öyrənilməsi bir çox idman növlərində olduğu kimi güləş növlərində də aktualdır. Güləş növlərində tətbiq olunan məşq yüklərinin sürətinin və həcmimin artması sərf olunan enerjinin də yüksəlməsini tələb edir. Lakin idman mübarizəsinin gərginləşdiyi müasir dövrdə yağ mübadiləsinin y korreksiyaedici problemi yeniyetmə və gənc güləşçilərdə kifayət qədər araşdırılmamış və aktual bir istiqamət olaraq qalmaqdadır (2,7,11).

Tədqiqat işinin əsas məqsədi yeniyetmə və gənc güləşçilərdə icra olunan aerob istiqamətli yüklərə adaptasiyasında yağ mübadiləsinin enerji mənbəyi kimi rolunun təlim-məşq prosesində öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiqatın metodlarına: problemlə bağlı müasir elmi və sorğu ədəbiyyat mənbələrinin təhlili, tədqiqatın probleminin və fərziyyəsinin formalaşdırılması, nəticələrin qiymətləndirilməsi və yekun nəticələrin hazırlanması, tövsiyələrin tərtibi olmuşdur. Empirik metodlara güləşdən keçirilən məşqlərdə müşahidələrin aparılması, yağ mübadiləsinin korreksiyasına aid eksperimentlərin aparılması; Statistik metodlar (Styudentin t-meyarı).

Tədqiqatlarda 12 nəfər 13-15 yaşlı cüdo güləşi ilə məşğul olan idmançı iştirak etmişdir. Müayinədə iştirak edən bu idmançılar həftədə 5 dəfə 1,5-2 saat olmaqla məşq etmişlər və məşqin hazırlıq dövrünü əhatə etmişdir. Məşqlər ənənəvi metodlar və sxemlər üzrə aparılmışdır.

İdmançılar ümumi və xüsusi fiziki hazırlığı və texniki hazırlığı əhatə edən məşq tapşırıqlarını icra etmişlər. Bundan sonra təlim-məşq prosesi mövcud kompleks tövsiyələr əsasında davam etdirilmişdir. Tədqiqatlarda problemin həlli üçün nəzəri cəhətdən əsaslandırılmış qaçış və üzgüçülük kimi aerob, yüklərdən istifadə olunmuşdur. İdmançılarda aerob yüklərin təsirini öyrənmək məqsədi ilə 10 məşğələ planlaşdırılmış və onlar əsasən aerob xarakterli yüklərdən ibarət olmuşdur. Aerob yüklərin təsiri nəbz vuruqlarının sayına maksimal səviyyəsinə nəzərən qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Tədqiqatların davam etdiyi müddətdə idmançıların funksional göstəriciləri mütəmadi olaraq yoxlanılmışdır.

Qeyd olunduğu kimi yağlar qidanın əsas komponentlərindən biri olub, enerji ilə daha çox zəngindir (1 q zülal və 1 q karbohidratın verə biləcəyi enerjiden iki dəfə çox enerji verir). Yağlar əsasən skelet əzələləri və miokard tərəfindən aerob xarakterli fiziki yüklərin enerji təminatında daha intensiv istifadə olunur (dözümlüyü inkişaf etdirən idman növlərində). Belə yüklərə qarşı orqanizmin adaptasiyası prosesində işləyən əzələlər üçün yağlar (lipidlər) daha etibarlı enerji mənbəyi rolunu (karbohidratlarla müqayisədə) oynayırlar.

Adaptasiya (fizioloji), orqanizmin dəyişən xarici mühit şəraitinə (həmçinin də fiziki yüklə-

rə) uyğunlaşmasının əsasında duran fizioloji və metabolik reaksiyaların cəmi olub, onun daxili mühitinin sabitliyinin – homeostazının qorunmasına yönəlmiş olur. Adaptasiya nəticəsində orqanizmi yeni şəraitdə fəaliyyətini davam etdirir, onun orqanizminin daxili mühitinin sabitliyi vacib parametrləri və yüksək iş qabiliyyəti qorunub saxlanılır. Orqanizmin adaptasiya imkanları onun sağlamlığının, iş qabiliyyətinin və s. əsas ölçüsü olub, sərf olunan enerjinin minimallaşdırılmasına imkan verir (9,11).

İdman fəaliyyəti zamanı tətbiq olunan məşq yüklərinə adaptasiya zamanı yağlardan tükənməz bir enerji mənbəyi kimi istifadə olunmasının effektivliyi yüksəlir. Buna səbəb adaptasiya zamanı yağların mübadiləsini, oksidləşməsini və nəqlini kataliz edən fermentlərin adaptiv fəallığının dəyişilməsidir. Ona görə də idman praktikasında yağların enerji təminatına qoşulmasını təmin etmək məqsədi ilə lipolizin aktivatorlarından istifadə olunur. Kofein (kofeindən az miqdarda istifadə olunmalıdır, çox miqdar dopinqlərə aid edilir), xolin, fol turşusu, B<sub>12</sub> vitamini, karnitin, fentolamin, propranol və d. Bu aktivatorlar yağların səfərbər olunmasını sürətləndirir, hüceyrələrdə oksigenin maksimal sərfi yaxşılaşır və nəticədə yağ turşuların oksidləşməsi yaxşılaşır.

Yağların əzələ fəaliyyətində istifadə olunması işin intensivliyindən, müddətindən, məşq olunma səviyyəsindən, işin icrasına cəlb olunmuş skelet əzələlərinin daxilindəki sürətli və ləng yığılan liflərinin yığılan asılı olur. Yağlar skelet əzələlərində uzunmüddətli aerob fiziki yüklərin. Yağlar qanda qlükozanın və qaraciyərdə qlikogen ehtiyatlarının kəskin dərəcədə azalmasından sonra energetik mübadiləyə qoşulurlar. Düzümlüyü məşqinin yüksəlməsindən sonra karbohidratların oksidləşməsi zəifləyir, yağların oksidləşməsi isə güclənmiş olur (əsasən də, əzələlərdə olan triqliseridlərdir).

Düzümlüyün inkişafına yönəldilmiş məşqlərdə idmançıların skelet əzələləri üçün əsas enerji substratı rolunu əzələlərin triqliseridləri, sərbəst yağ turşuları, triqliseridləri, keton cisimcikləri oynayır. Bu metabolitlərin qandakı qatılıqları orqanizmin toxumalarında baş verən lipolizdən (lipidlərin fermentativ parçalanması) asılı olur (1,2,5).

Fiziki yüklərin təsiri altında piy toxumalarında yağların parçalanması (lipolizi) sürətlənir. Belə ki, 30 dəqiqəlik məşq yüklərindən sonra piy toxumalarında lipoliz 35-50% artırsa, 4 saatlıq qaçıqdan sonra bu artma 5-6 dəfədən çox olur. Piy toxumalarında lipolizin sürəti hormona həssas lipozalanın təsiri altında baş verir. Piy toxumalarının hüceyrələrindən sərbəst yağ turşularının və qliserinin səfərbər olunmasının güclənməsi hesabına onların qan plazmasındakı qatılığı yüksəlir. Sərbəst yağ turşularının qatılığının artması, onların nəqlinin sürətinin yüksəlməsi skelet əzələlərində onların toplanmasına təsir edir, onların oksidləşməsində iştirak edən fermentlərin aktivləşməsinə səbəb olur. Sərbəst yağ turşularının skelet əzələlərinin liflərinə daxil olması daşıyıcıların iştirakı ilə aktiv şəkildə həyat keçmiş olur. Əzələ hüceyrəsinə daxil olmuş sərbəst yağ turşuları aerob oksidləşmədə və qismən də triqliseridlərin sintezində istifadə olunur.

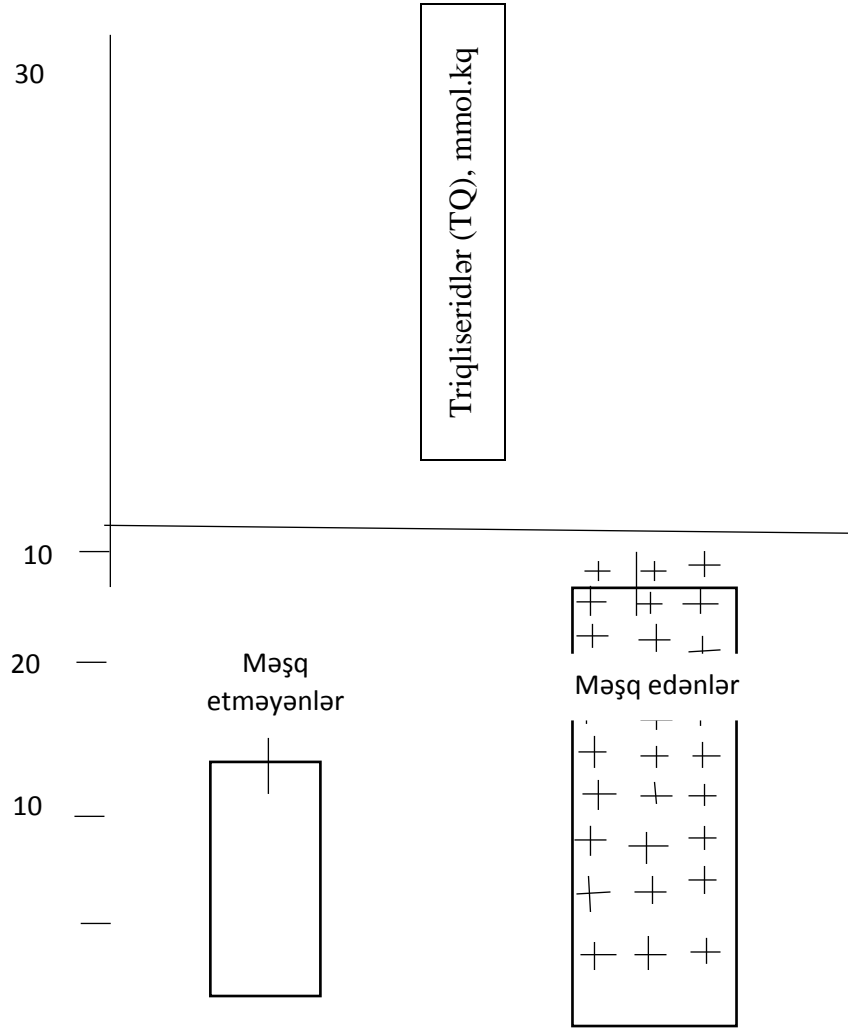
Əzələ fəaliyyətinin enerji təminatında yağ turşularının rolu uzunmüddətli az və mülayim şiddətli yüklərin artması ilə daha da genişlənmiş olur. İşin əvvəlindən başlayaraq intensivliyin oksigenin maksimal səviyyəsinin 60-70%-i çətana süd turşusunun toplanmasının əvvəlinə qədər sərbəst yağ turşularının səfərbər olunması və sərf olunması yüksəlir. Yüksək intensivliyə malik olan fiziki yüklərin icrası zamanı sərbəst yağ turşularından əzələlərin istifadə etməsinin sürəti zəifləyir, lakin onların səfərbər olunması yüksək səviyyədə qorunub saxlanılır. Bu səbəbdən də qatılığının plazmasındakı qatılığının səviyyəsi yüksək olaraq qalır.

Əzələ fəaliyyətinin energetikasında fiziki yüklərə adaptasiya prosesinin normal getməsi əzələ hüceyrələrinin daxilindəki troqliseridlərin rolu böyükdür, yağların oksidləşməsi hesabına alınan enerjinin ümumi miqdarının 65% məhz onların hesabına alınır. Fiziki yüklərin icrası zamanı triqliseridlərin sərf olunmasının sürəti, həm də icra olunan işin intensivliyindən, müddətindən və işin icrasına cəlb olunan əzələ liflərinin təqəllüs aktivliyindən asılıdır. Hüceyrədaxili triqliseridlərin daha sürətlə sərf olunması sürətli yığılan oksidləşdirici-qlikolitik liflərdə (II b tipli) baş verir.

Əzələdaxili triqliseridlərin sərf olunmasında belə fərq həmin liflərdə olan oksidləşdirici fermentlərin aktivliyinin fərqlənməsi ilə bağlıdır.

İdmançıların orqanizmindəki triqliseridlərin enerji substratı kimi sərf olunması onların məşq olunmasının səviyyəsindən asılı olur. Müəyyən olunmuşdur ki, dözümlüyün inkişafına istiqamətlənmiş 3 aylıq məşqlərdən (12 həftə) sonra OMS-nin 65%-i səviyyəsində veloerqometrik intensiv işin icrası zamanı triqliseridlərin 2 dəfə artmış olduğu halda, məşqliliyi aşağı olanlarda belə intensivliyə malik fiziki yük triqliseridlərdən istifadəni cəmi 20% gücləndirir. Bu onunla bağlıdır ki, məşqlərin təsiri altında yağ turşularının nəqlində və katabalizmində iştirak edən fermentlərin aktivliyi yüksəlir (şəkil 1).

rin 2 dəfə artmış olduğu halda, məşqliliyi aşağı olanlarda belə intensivliyə malik fiziki yük triqliseridlərdən istifadəni cəmi 20% gücləndirir. Bu onunla bağlıdır ki, məşqlərin təsiri altında yağ turşularının nəqlində və katabalizmində iştirak edən fermentlərin aktivliyi yüksəlir (şəkil 1).



**Şəkil 1. Məşq etmiş və məşq etməyənlərdə əzələlərdə triqliseridlərin (TQ) qatılığının dözümlüyə istiqamətləndirilmiş fiziki yüklərin təsiri ilə dəyişməsi**

Bu zaman ATF-azadan asılı olan palmitil – K<sub>o</sub>A – sintetozanın, karnitin – palmitin-transferozanın və palmitin - K<sub>o</sub>A dehidrogenozanın skelet əzələlərində aktivlikləri iki dəfəyədək artmış olur. Məşqlər zamanı əzələlərin triqliseridləri sintez etmək imkanları artır yüksəldiyindən, onların hüceyrədaxili ehtiyatları da yüksəlmiş olur (8,9,10).

Qeyd etmək lazımdır ki, əzələ fəaliyyəti zamanı triqliseridlərin səfərbər olunmasının və istifadə olunmasının mexanizmi çox mürəkkəb

olduğundan az öyrənilmişdir. Bu proseslərdə adrenalın və insulinin rolu çox vacibdir və hormona həssas lipaza sistemi böyük fəallıq göstərir. Adrenalin lipozaları aktivləşdirir və yağların səfərbər olunmasını işə salır, insulin isə lipozaların aktivliyini sıxışdırır və yağları parçalanmasını ləngidir. Fiziki yüklərin icrası zamanı qanda insulinin qatılığı sıxışdırılır və yağların olunması güclənir.

Orqanizmdə lipolizi piy toxumalarında tənzimləyən əsas amil rolunu hormonal təsir oy-

namasına, baxmayaraq qanda qlükozanın qatılığının artması da hormonların qatılığından asılı olmayaraq lipolizə təsir edir. Hiperqlikemiya sağlam insanlarda (10 mmol·l) eyni dərəcədə sərbəst yağ turşularının və qliserinin yaranmasını sıxışdırmış olur. Bununla belə, hormonal dəyişikliklərdən asılı olmayaraq qlükozaya lipolizi sıxışdırmaqla yağların sərbəst olunmasını sıxışdırır. Energetik prosesə yağların qoşulması karbohidratların ehtiyatları ilə qarşılıqlı əlaqədə olur. Karbohidratların ehtiyatlarının azalması (qlükogenin qanda və qlükozanın qatılığı azaldıqda) zamanı yağlar energetik substrat rolunu oynamağa başlayırlar. Belə hal aerob submaksimal fiziki yüklərin icrasının 30-40-cı dəqiqələrində baş verir.

Beləliklə, idman məşqləri prosesində orqanizmdə adaptasiyanın formalaşmasının gedişində yağlardan effektiv istifadə yaxşılaşır, əksinə karbohidratlar isə sıxışdırılmış olur. Bu dəyişikliklərin yağların nəql olunmasına və oksid-

ləşməsinə cavabdeh olan fermentlərin aktivliklərinin adaptiv dəyişilməsi sayəsində mümkün olur. Enerji təminatına yağların daha sürətli cəlb olunması üçün bu prosesi sürətləndirən maddələrdən – lipolizin aktivatorlardan kofeindən (qeyri-doping miqdarda), xolindən, fol turşusundan, B<sub>12</sub> vitaminindən, karnitindən və d. maddələrdən istifadə olunur. Onlar yağların sərbəst olunmasını sürətləndirir, toxumalarda yağların oksidləşməsi üçün tələb olunan oksigenin sərbəst olunmasını yaxşılaşdırır və yağ turşularının oksidləşməsi prosesini daha səmərəli etmiş olur.

**Problemə aktuallığı.** Aerob istiqamətli fiziki yüklərə adaptasiya prosesində yağların əsas enerji mənbəyi kimi təqdim olunması aktuallığı ilə seçilir.

**Problemə yeniliyi.** Aerob istiqamətli fiziki yüklərə adaptasiya prosesində yağların əsas enerji mənbəyi kimi rolu nəzərdən keçirilir.

**Problemə praktik əhəmiyyəti.** Məqalə fiziki tərbiyənin, idman nəzəriyyəsi və metodikası ixtisası üzrə tədqiqat aparıcıları üçün faydalı olacaqdır.

#### **Ədəbiyyat**

1. Qayıbov, R.H İdman fiziologiyası: Dərslik. Bakı: Elm və təhsil, 2015, 172 s.
2. Qurbanov, X.K. İdman güləşi (X.K Qurbanovun rəhbərliyi ilə müəlliflər qrupu): Dərslik. 2015, -308 s
3. Агафонов А.И. Гигиенические основы укрепления здоровья детей и подростков методами физического воспитания: Дис.....кандидата мед.наук. -Уфа, 2014.
4. Багирова Р.М Биохимические особенности различных видов спорта: Учебник. Баку: Араз, 2016. -270 с
5. Епифанов В.А Лечебная физкультура и спортивная медицина. – М.: Медицина, 2017. -300 с
6. Комов В.П. Биохимия: Учебник. -М.:Юрайт, 2014. -640 с.
7. Кочанов С.А Развитие аэробной выносливости дзюдоистов в подготовительном периоде тренировки: Дис.канд.пед.наук.Тула, 2011.-120 с
8. Михайлов, С.С. Биохимия двигательной деятельности: Учебник.- М: Спорт, 2016. - 296 с
9. Михайлов, С.С. Биохимия спорта: Учебник, Ч.И Общая биохимия.-М.: Сов.спорт, 2010. -2013. - 405 с.
10. Михайлов, С.С. Биохимия человека: Учебник. -М.: Санкт-Петербург. -СПб, - 2014. -110 с.
11. Солодков А.С Физиология человека. Общая. Спортивная. М.: Тераспорт, 2017. -610 с

**E-mail:** samira\_alibekova@mail.ru

**E-mail:** m.gulzar@mail.ru

**Rəyçilər:** dos. S.Ə. Qurbanov,  
ped.ü.fəls.dok., dos. Y. Səmədov

**Redaksiyaya daxil olub:** 22.09.2023