

Tiol Birləşmələrin Yüksək Dərəcəli Güləşçilərin Qanındakı Qlütationun Miqdarına Təsiri

S.A. Əliyev

Azərbaycan Dövlət Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyası, Fətəli xan Xoyski küç., 98a, Bakı AZ1110, Azərbaycan; E-mail: Saadat.aliyev@mail.ru

Məqalədə idmançıların qanında qlütationun maddələr mübadiləsindəki rolu və yeri, onun ümumi və reduksiya olunmuş formasının miqdarı ilə bağlı məsələlər öz əksini tapmışdır. Tədqiqatda bilavasitə yarışlara hazırlıq mərhələsində olan 18 idmançı (18-22 yaş) iştirak etmişdir. Əsas eksperimentdən əvvəl idmançıların qanında ümumi qlütationun miqdarı və onun antioksidant xüsusiyyətlə malik bərpa olunmuş növlərinin qatılığı müəyyən edilmişdir. Qanda qlütationun miqdarının korreksiyası üçün iki metabolik kompleksdən istifadə edilmişdir. Birinci kompleksin tərkibində qlütationun əmələ gəldiyi amin turşulardan ibarət olmuşdur. İkinci kompleksdə - kreatinfosfatın sələfi olan maddələr iştirak etmişdir. İdmançılar bu komplekslərdən üç həftə müddətində istifadə etmişdilər. Onların qanındakı qlütationun səviyyəsinə onun əmələ gəldiyi amin turşuların istifadə olunması daha effektiv təsirə malik olmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, qlütation sistemin vəziyyətinin korreksiyasının yollarından biri küürüklü birləşmələrin, o cümlədən tiol antioksidantlardan istifadə etməkdir.

Açar sözlər: İdmançılar, güləşçilər, cüdocular, SH-qrup, qlütation, N-asetilsistein, tiollar, antioksidantlar, metabolizm

GİRİŞ

Məlum olduğu kimi, əzələ aktivliyinin artması oksigen nəqlinin və onun əzələlər tərəfindən sərfinin yüksəlməsinə, mitoxondrilərin, miokard və skelet əzələlərinin sarkoplazmatik retikulumunun liflərinin funksiyalarının yüksəlməsi ilə qarşılıqlı əlaqədə olur. Bununla əlaqədar olaraq fiziki yükləmələrin yerinə yetirilməsi toxumalara, bioloji membranlara, nuklein turşuları və zülal makromolekullarına dağıdıcı təsir göstərən sərbəst radikalların yaranmasının intensivləşməsi müşahidə olunur (Ткаченко, 1999).

Antioksidant (AO) mexanizmlərin funksional gərginliyi və onların potensial imkanları haqqında dərin təsəvvürlər əldə etmək üçün onun ayrı-ayrı hissələrinin funksional xüsusiyyətlərini öyrənmək lazımdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu sistemlərin funksional vəziyyətini korreksiyası üçün farmakoloji vasitələrini müəyyən edilməsi və onlardan istifadə yollarını araşdırmaq lazımdır. Bu zaman aparılan korreksiyasının əsas məqsədi orqanizmin gərgin fiziki yükləmələrə qarşı dözümlüliyünü artırmaqla, artan fiziki gərginlik nəticəsində lipidlərin peroksidli oksidləşməsinin prosesinin (POL) qarşısını almaqdır. Çünki əzələ aktivliyinin artması hüceyrə membranında çoxlu sayda sərbəst radikalların yaranmasına rəvac verir. Gərgin fiziki iş zamanı antioksidant (AO) müdafiə sistemi funksiyası sıxışdırılır, onların potensial imkanlarının artırılması üçün yeni üsulların araşdırılmasına yönəldilmiş tədqiqatlar idmançıların fiziki iş qabiliyyətini artırmağa şərait yaradır (Барабой и др., 1992).

Bir çox müəlliflərin tədqiqatlarının nəticələri göstərmişdir ki, AO müdafiə sistemin funksiyalarında adaptasiya prosesində kiçikmolekullu və yüksəkmolekullu tiol birləşmələri aparıcı rol oynayır (Альциванович, 2001, Булыгина и др., 2009). Tiol birləşmələri sərbəst radikalları zərərsizləşdirərək hüceyrənin sitoplazmasında və ya qanın plazmasında özmüdafiə funksiyasını yerinə yetirir. Bioloji molekulların funksional qruplarını və hüceyrə membranlarını oksigenin aktiv radikallarının təsirindən qorumaq üçün ilk növbədə orqanizmdə olan tiol birləşmələri onların hücumlarına məruz qalırlar. Əzələ təqəllüsündə, hüceyrələrin bölünməsində, oksidləşdirici fosforlaşmada, peroksid oksidləşmədə, fotosintez prosesində, radioaktiv zədələmələrdə, sinir fəaliyyətində, o cümlədən neyromediatorların təsiri zamanı tiol qruplarının mühüm rolunu təsdiqləyən məlumatda öz əksini tapmışdır (Gutman, 2002; Гаджиев и др., 2014; Агаева, 2016).

Antioksidant müdafiə sisteminin əsas tərkib hissəsi lipidlərin peroksidlərinin neytrallaşdırıcı və zülallarda –SH qruplarının reduksiya olunmuş vəziyyətini qoruyan, onların funksional fəallığını təmin edən qlütation sistemi təşkil edir. Qlütation qara ciyər, ürək, ağ ciyər və qan hüceyrələrinin antioksidant sistemlərinin əsas komponentidir. Qlütation əvəz olunmayan maddə deyil və L-sistein aminturşusundan, L-qlutamin turşusundan və qlisindən sintez oluna bilər. İnsan orqanizminin bütün hüceyrələri qlütationu sintez edə bilər, qara ciyərdəki qlütation-sintetaza fermenti üçün isə o artıq dərəcədə vacibdir (Земцова и др., 1999).

Tədqiqatın məqsədi - qlütationun və kreatin-fosfatın sələfləri olan amin turşularından ibarət metabolik komplekslərin istifadəsi zamanı dərəcəli cüdəçuların qanında qlütationun ümumi miqdarının və onun oksidləşmiş və reduksiya olunmuş formalarının miqdarının artmasının effektivliyini müqayisə etməkdən ibarət olmuşdur.

Qlütationun əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, o ancaq hüceyrənin özü tərəfindən sintez olunmalıdır. Qlütationu həb və ya toz şəklində qəbul etməyin mənasız olduğu haqqında fikirlərdə irəli sürülür və bunu onun həzm traktında dağılması ilə əlaqələndirirlər. Qidaların tərkibində sistein, qlutamin turşusu, qlisin amin turşuların və qida əlavələrin daxil edilməsi ilə zənginləşdirilməsi qlütationun sintezi üçün zəmin yaradır (Mazo, 1988).

Qlütationun sələflərindən biri sistein amin-turşusudur. Bu amin turşu B₆ vitaminin mütləq iştirakı ilə orqanizmdə L-metionindən yaranır. Sisteminin əvəzinə sistin və ya asesilsistein istifadə etmək olar. Sistin və ya qlütationun özündən fərqli olaraq N-asesilsistin orqanizmdə qlütationun səviyyəsini daha effektiv olaraq qaldırır. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, qlütationdan fərqli olaraq N-asesilsistin orqanizmdə qlütationun miqdarının artmasına daha effektiv təsir göstərir, çünki daxil qəbul edilən qlütationun çox hissəsi həzm traktında dağılır (Stromme and Flaim, 2008). Məşq və yarıq yükləmələri icrası prosesində intensiv şəkildə yaranan sərbəst radikallara qarşı N-asesilsisteindən daha effektiv mübarizə vasitəsi kimi istifadə etmək olar. Alman alimi müəyyən etmişdir ki, həftədə 3 dəfə 400 mq dozada qəbul edilən N-asesilsistin əzələlərdə zülalların sintezini intensivləşdirməyə, əzələlərin həcmi-nin və gücün göstəricilərini artırmağa qadirdir (Александрова и др., 2009).

V.L.Smulskinin apardığı tədqiqatlarda tiol preparatlarının gərgin əzələ fəaliyyəti zamanı iş qabiliyyətinə və bərpa proseslərinə effektiv təsiri öz əksini tapmışdır. Qeyd edilir ki, gərgin fiziki yükləmələrdən əvvəl tiol preparatlardan istifadə olunması ferment və zülalların endogen SH-qruplarının oksidləşməsinin qarşısını alır, idmançı orqanizminin ehtiyat imkanlarını genişləndirir, iş qabiliyyətini aşağı düşməsi haqqında xəbərdarlıq edir və ya onu ləngidir (Березов и Коровкин, 1998). Doktor M.Atalay fin alimləri ilə birlikdə qlütationun və N-asesilsisteinin qəbulunun immun sisteminə müsbət effektiv təsirini (Гончарова, 2003), məşq tapşırıqlarından sonra bərpa vaxtının azalmasını, əzələ yorğunluğunun və xəstəliklərin azalmasını, eyni zamanda idman nəticələrinin yaxşılaşmasını göstərmişdir (Соколовский, 1988). İllinoys Universitetinin bir qrup tədqiqatçıları (Atalay et al., 1996) oksidativ stress zamanı zədələnmiş hüceyrələrin bərpasında qlütationun rolunu qiymətləndirmək məqsədi ilə tədqiqat aparmışlar. Orqanizmin ayrı-ayrı hissə-

lərində qlütationun miqdarının dəyişməsi, qlütationun toxumalar arasında yerdəyişməsi və qlütationun miqdarından fiziki yükləmələrin intensivliyindən, idman formasından və qidalanmanın tipindən asılılığı müəyyən edilmişdi. B.Dufaux və O.Heine (1997) uzaq məsafəyə qaçış zamanı və bərpa prosesində qlütationun səviyyəsini təyin etmişdi. Qlütationun sərf olunmasının artması immunitetin zəifləməsinə səbəb olmuşdur. Qlütationun səviyyəsinin bərpa olunması bir neçə saatla bir neçə günə qədər davam etmişdir. Digər idman növlərində də idmançıların orqanizminin toxumalarında qlütationun səviyyəsinin azalması müəyyən edilmişdir (Кулинский и Колесниченко, 2009).

Bütün bunları nəzərə alaraq, intensiv məşqlər zamanı qlütationun səviyyəsini artıran qida əlavələrinin qəbul edilməsi məqsədə uyğundur. Bununla bağlı İspaniyanın Valensiya Universitetinin əməkdaşı C.Sastr və başqaları heyvanlar üzərində apardıkları tədqiqatlarda vitamin C və NAS-dan (qlütationun səviyyəsini artıran kimyəvi preparat) istifadə etməklə oksidativ stress zamanı toxumaların zədələnməsi zəiflədiyini, qanda qlütationun səviyyəsinin sabit saxlağandığını göstərmişlər (Chen, 2007). Kaliforniyalı doktor S.K.Senon və həmkarları göstərmişlər ki, qlütationun yüksək səviyyəsi bir çox antioksidantların fəaliyyətini yaxşılaşdırır, aşağı səviyyəsi isə onların effektivliyini azaldır. Tədqiqatlarda xüsusi preparatdan istifadə edərək qəsdən qlütationun səviyyəsini aşağı salmış və nəticə etibarlı ilə eksperimental heyvanlarda fiziki yükləmələrə qarşı yaranmış dözümlülük 50% azalmışdır (Dufaux and Heine, 1997).

Qlütationun sələflərini istifadə etməklə əzələ qüvvəsinin artırılmasına dair Monrealın MakQill Universitetin doktoru Lari Lende və əməkdaşları göstərmişlər ki, oksidativ stress əzələ yorğunluğunu yaradır. Bunun üçün idmançılara 3 ay ərzində immunokal (tərkibində süd-zərdabı olan inşaat bloku olan qlütation) verilmişdir. Bu müddət ərzində maksimal güc və maksimal iş qabiliyyəti aşkarlanmışdır (dözümlülyün və qüvvənin indikatorları). Bu preparatın təsiri altında alınan nəticələr 10-15% yüksəlmişdir.

Orqanizmin tiol-disulfid vəziyyətinə başqa kü-kürdlü birləşmələr də (məsələn metionin) təsir göstərə bilər. Metionin insan orqanizmində sintez olunmayan əvəzolunmayan amin turşusudur. O, adrenalinin, kreatinin və başqa bioloji vacib birləşmələrin sintezində iştirak edir, hormonların, vitaminlərin (B₁₂, askorbin və fol turşuların) və fermentlərin fəaliyyətini aktivləşdirir. Metionin zülal və lipid mübadiləsini tənzimləmək üçün istifadə olunur, qanda xolesterinin miqdarının azalmasına imkan yaradır, qara ciyərdə piylərin yığılmasını azaldır və qara ciyərin funksiyasını yaxşılaşdırır, mülayim antidepressiv təsir göstərə bilər (Аскеров и др., 2011a, 2011b).

Orqanizmin AO-sisteminin tiol–disulfid həlqəsinin funksional vəziyyətini öyrənən zaman, əsas fikir fermentlərin (qlütationperoksidaza və qlütationprediktaza) fəallığının, toxumalarda qlütationun ümumi miqdarının, onun oksidləşdirilmiş və reduksiya edilmiş formalarının mütənasibliyinin, eyni zamanda –SH və –S–S– qruplarının miqdarının və mütənasibliyinin öyrənilməsinə yönəldirilir. O da məlumdur ki, qanda –SH qrupun əsas hissəsini (95%) qlütationun –SH qrupları təşkil edir. Onda qanda onun ümumi miqdarına, eyni zamanda oksidləşdirilmiş və reduksiya edilmiş formalarının miqdarına görə idmançıların orqanizminin tiol–disulfid hissəsinin vəziyyəti haqqında mühakimə irəli sürmək olar.

Fiziki yükləmələrin təsiri altında AO-sistemində baş verən adaptasiya dəyişikliklərinin müəkkəb xüsusiyyətini qlütationun qanda olan balansına görə qiymətləndirilən zaman orqanizmin AO-sisteminin tiol–disulfid hissəsinin vəziyyətinin dinamika əksini tərpalıdır. Bu fikri V.L.Smulskinin (Березов и Коровкин, 1998), N.V.Tkaçenkonun (Гаджиев и Алиев, 2016) və başqa müəlliflərin (Chen, 2007; Gutman, 2002) əldə etdiyi nəticələr təsdiq edirlər. Gərgin əzələ fəaliyyəti zamanı qanda olan tiol qruplarına tələbatın artması ilə əlaqədar olaraq onların miqdarının müəyyən edilməsi, ümumi qlütationun və onun oksidləşmiş və reduksiya edilmiş formalarının miqdarının müəyyən edilməsi, idmançının orqanizminin funksional vəziyyətinin diaqnostikasının, fiziki yükləmələrin təsirinə qarşı adaptasiyasının və fiziki iş qabiliyyətinin korreksiyasının qiymətləndirilməsi üçün tətbiq olunan vasitələr kompleksində istifadə olunan üsullardan biridir. Nəzəri və praktik qaynaqlara əsaslanaraq demək olar ki, yuxarıda qeyd edilmiş məlumatlar tədqiqatın aktuallığını bir qədər də artırır.

TƏDQIQATIN MATERIALI VƏ METODU

Tədqiqatda yarışlara hazırlaşan 15 cüdoçu (18÷23 yaşlı) iştirak etmişdir. Birinci tədqiqat qrupun idmançıları 3 həftə ərzində qlütationun sələfləri olan (qlisin, sistein, qlutamin turşusu) amin turşularından ibarət metabolik kompleksdən istifadə etmişlər (bax: cədvəl). İkinci tədqiqat qrupun idmançıları kreatinfosfatın sələfləri olan metabolik kompleksdən istifadə edirdilər. Nəzarət qrupun idmançıları nişasta həblərindən istifadə edirdilər.

M.S.Çulkovanın modifikasiyasında Vudvord və Freyin üsulundan istifadə edərək əsas tədqiqata qədər və ondan sonra cudoçuların kapilyar qanında qlütationun həm ümumi həm oksidləşmiş və həm də reduksiya olunmuş formasının miqdarını müəyyən edilmişdir (Аскеров и др., 2011). “Dr.Lange, Almaniya” firmasının istehsalı olan hazır reaktivlərdən istifadə edərək LP-420 fotometrde kapilyar qanda eritrositlərin miqdarını müəyyən edirdilər.

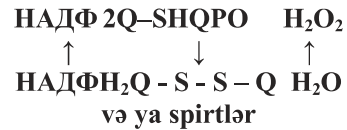
Cədvəl. Metabolik komplekslər

Komponentlər	Səhər yeməyi	Nahar	Şam
Birinci metabolik kompleks			
Qlutamin turşusu (yeməkdən 30 dəq əvvəl)	2 həb	2 həb	-
ACC (yeməkdən sonra)	1 həb	1 həb	-
Qlisin (yeməkdən sonra dilin altına)	1 həb	1 həb	1 həb
İkinci metabolik kompleks			
Metionin (yeməkdən 30 dəq əvvəl)	2 həb	2 həb	2 həb
Qlisin (yeməkdən sonra dilin altına)	1 həb	1 həb	1 həb
Arqinin	Məşqdən əvvəl 1 kapsul		

Alınan nəticələrin statistik işlənməsi standart kompyuter proqramlarından istifadə edərək həyata keçirilmişdir.

Alınan nəticələr

Qlütationun AO-sistemin funksional vəziyyətinin tənzimlənməsinin çoxsaylı yolları arasında, aşağıda verilən sxem üzrə qlütationun AO-sisteminin vəziyyətini korreksiya edən tiol birləşmələrinin (sistein, metionin, suksimer və s.) istifadəsi xüsusi diqqət cəlb edir (Алиев и Агаева, 2012):



Əldə etdiyimiz məlumatlara əsasən, gərgin fiziki fəaliyyətin cudoçuların kapilyar qanında ümumi qlütationun və onun reduksiya olunmuş formasının miqdarının azalmasına səbəb olduğuna görə belə korreksiyanın aparılmasının məqsədəuyğun olduğu hesab olunur (cədvəl 1). Əldə etdiyimiz nəticələrə əsasən müəyyən edilmişdir ki, tədqiqatda iştirak edən idmançıların qanında qlütationun ümumi miqdarı və onun reduksiya olunmuş formasının miqdarı idmanla məşqul olmayan şəxslər üçün müəyyən edilmiş fiziki normaların ən aşağı həddindədir (ümumi – 32-35 mq·100 ml, reduksiya olunmuş – 20-30 mq·100 ml), bu da yarışlara hazırlıq mərhələsi üçün yolverilməzdir.

Cədvəl 1. Yüksək dərəcəli cudoçuların qanında (n=12) qlütationun ümumi, oksidləşdirilmiş və reduksiya olunmuş formalarının miqdarının ilkin göstəriciləri

Qlütation, mq·100 ml		
Ümumi	Reduksiya olunmuş	Oksidləşdirilmiş
32,0±2,5	20,0±3,1	12,0±1,2

Qlütationun miqdarının aşağı göstəriciləri orqanizmin AO-sisteminin bütün funksiyalarını pozaaraq, idmançıların immunitetinin və fiziki iş qabiliyyətinin aşağı enməsinin səbəblərindən biridir. Belə

olduqda, tərkibində kükürd birləşmələri, o cümlədən ekzogen anti-oksidentlərin, köməyi ilə qlütation sisteminin vəziyyətinin korreksiyası mümkündür (Mazo, 1988).

Son illərdə idman praktikasında idmançıların orqanizminin AO-potensialını artırmaq və əzələ kütləsini artırmaq (dopinqlərə alternativ olaraq) məqsədi ilə tiol birləşmələrindən, xüsusi ilə də N-asesilsisteinin (ASS), istifadəsi haqqında bir sıra məlumatlar dərc olunmuşdur [Александрова Л.А., 2009]. Preparatın bu xüsusiyyətindən istifadə edərək verilən komplekslərin birinin tərkibində daxil edilmişdir və hər iki kompleksin qlütationun vəziyyəti vasitəsi kimi öyrənilmişdir. Qlütationun sələflərinə (qlütamin turşusu, qlisin və ASS) və kreatinfosfatın sələfləri (metionin, qlisin, arqinin) gücləndiricilərinin və qan göstəricilərinin metabolizmini və onların effektivliyinin müqaisəli təhlili aparılmışdır. Yüksək dərəcəli gücləndiricilər tərəfindən üç həftə ərzində qəbul edilən metabolik komplekslərdən sonra alınan göstəricilər cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Yüksək dərəcəli gücləndiricilərin qanında qlütationun müxtəlif formalarının miqdarına təsir edən kükürdlü birləşmələrdən ibarət biokorrektorların qəbulunun təsiri (mq·100 ml) (M±m)

İdmançı qrupları	Qlütation, mq·100 ml ⁻¹		
	ümumi	reduksiya olunmuş	oksidləşmiş
1 (nəzarət)	32,5±3,2	22,1±3,3	10,4±1,2
2 (qlisin, qlütamin turşusu, ASS)	50,3±2,5***	39,2±3,5**	11,1±1,4
3 (metionin, qlisin, arqinin)	45,2±2,1**	35,2±2,5**	10,0±1,5

Qeyd: 1 qrupla müqayisədə: ** - p<0,01 ; ***- p<0,001.

Nəzarət qrupundan olan idmançılarla müqaisədə digər iki eksperimental qrupun iştirakçıların qanında ümumi və reduksiya olunmuş qlütationun mütləq miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır (p<0,05). Bütün qrupların idmançıların qanında qlütationun oksidləşmiş formasının miqdarı isə demək olar ki fərqlənməmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, qanda ümumi qlütationun və onun reduksiya olunmuş formasının miqdarına qlütationun sələfləri olan amin turşuların kompleksi daha effektiv təsir göstərir. Əldə olunmuş göstəricilər digər tədqiqatların göstəriciləri ilə təsdiqlənir. Onlar, tiol tripeptidlərdən və digər kükürdlü birləşmələrdən fərqli olaraq, qlütationun sələfləri olan amin turşuların kompleksindən istifadə edərək qanda qlütationun ümumi miqdarını daha effektiv artırdığını qeyd edirlər (Mazo, 1988; Stromme and Flaim, 2008).

Qanda qlütationun müxtəlif formalarının və eyni zamanda ümumi qlütationun və eritrositlərin miqdarının müəyyən edilməsi maraqlıdır. Normal vəziyyətdə adi məşq etməyən insanların kapil-

yar qanında bu mütənasiblik 6,0-9,3 civarında olduğu halda, eksperimental qruplarda belə göstəricilər alınmışdır: “nəzarət” – 6,4; 2-ci qrupda – 9,8; 3-cü qrupda – 9.9 (cədvəl 3).

Cədvəl 3. Biokorrektorlardan istifadə zamanı idmançıların qanında qlütationun müxtəlif formalarının göstəriciləri. *- p<0,05; ***-p<0,001

İdmançı qrupları	Qlütation formalarının nisbəti		
	OQ:RQ	RQ:ÜQ	ÜQ:QE
1 (nəzarət)	0,47	0,66	6,46
2 (qlisin, ASS, qlütamin turşusu)	0,28*	0,77*	9,96***
3 (metionin, qlisin, arqinin)	0,28*	0,77*	9,82***

Qeyd: OQ – oksidləşmiş, RQ – reduksiya olunmuş, ÜQ – ümumi qlütation formaları, QE – qandakı eritrositlər.

Əgər “nəzarət” qrupunda bu göstərici mütənasibliyin aşağı həddinə uyğundursa, onda 2-ci və 3-cü qruplarda bu göstəricilər, eritrositlərin qanda olan ümumi miqdarına görə deyil, idmançıların istifadə etdikləri biokorrektorların təsiri altında qlütationun ümumi miqdarının artmasının hesabına əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlmişdir.

Əldə olunmuş nəticələrdən görünür ki, qlütation sistemin vəziyyətini korreksiya etmək üçün fərqli kükürdlü komplekslərdən istifadə edən iki eksperimental qrupun idmançılarında qlütationun oksidləşmiş və bərpa edilmiş formalarının və eyni zamanda ümumi və bərpa edilmiş qlütationun mütənasibliyi demək olar ki eynidir. Tiol birləşmələrin qəbulunun təsiri altında qlütationun oksidləşdirilmiş formasının miqdarının artması qiymətində öz əksini tapdı - qlütationun oksidləşmiş bərpa edilmiş formasının mütənasibliyində – bu göstərici nəzarət qrupdan aşağıdır, bərpa edilmiş ümumi qlütation mütənasibliyində isə qanda bu tripeptidin reduksiya olunmuş formasının miqdarının artması hesabına nəzarət qrupundan yüksəkdir. Buna baxmayaraq, qlütationun sələfləri olan amin turşularının təsiri altında (2 qrup) qanda qlütationun ümumi miqdarı və onun oksidləşdirilmiş forması həm 3 qrupun idmançıların nəticələrinə, həm də “nəzarət”dən istifadə edən qrupa nisbətən olduqca çox artdı (cədvəl 2).

Cüdo ilə məşq olunanların idman fəaliyyətində enerji təminatı qarışıq xüsusiyyətə malikdir (anaerob-aerob), buna görə də məşq və yarış fəaliyyəti prosesində idmançının dözümlülüyünü təmin edən enerji sərfi aerob sisteminin müəyyən qoyuluşunu tələb edilir. AO-sistemin tiol-disulfid (qlütationun sələfləri və kreatinfosfatın sələfləri olan amin turşularının) hissəsinin vəziyyətini korreksiya etmək üçün bizim təklif etdiyimiz vasitələrin istifadə edilməsi, yüksək təsnifatlı cüdoçuların qanında ümumi qlütationun miqdarının və onun AO fəallığına malik bərpa olunmuş formasının artmasından ibarət olan müsbət effekti doğurdu. Əlbəttə ki, müəyyən edilmiş

effekt müsbətdir, çünki məhz qlütationun bərpa olunmuş forması antioksidant bacarığına malikdir və bu bacarığı eritrositlərin optimal fəaliyyətini və bunun hesabına da, yüksək təsnifatlı cüdoçuların qanının oksigen daşıyıcı fəaliyyətini təmin etməklə nümayiş etdirir. Öz növbəsində orqanizmin yüksək aerob imkanları bərpa proseslərin tezləşməsinə imkan yaradır. Sonuncusu məşq təlimlərinin intensivliyinin və müddətinin artırılması hesabına onların effektivliyini artırmağa və cüdoçuların dözümlülüyünün artırılmasına imkan verir. Bu da bilavasitə yarışlara hazırlıq dövründə xüsusi ilə aktualdır.

NƏTİCƏLƏR

Müəyyən edilmişdir ki, əsas tədqiqatlar aparılana qədər cüdoçu idmançıların qanında qlütationun ümumi miqdarı və onun bərpa olunmuş forması idmanla məşq olmayanlar üçün müəyyən edilmiş normanın ən aşağı həddinə uyğun idi. Qlütationun miqdarının səviyyəsi bütün qlütation AO-sisteminin vəziyyətini, immuniteti, idmançıların dözümlülükə əlaqədar olan fiziki işgüzarlığını müəyyən etdiyinə görə, bu sistemin korreksiyası üçün bir sıra tədbirləri həyata keçirmək lazım gəlirdi.

Qlütationun AO-sisteminin vəziyyətinin korreksiyası yollarından biri kükürlü birləşmələrin, o cümlədən tiol antioksidantların istifadəsidir. Onların çoxsaylı sadalanmasından, istifadə olunan komplekslərin – qlütationun və kreatinfosfatın sələflərinin – tərkibinə tiol qrupların miqdarını artırmağa və orqanizmdə bütövlükdə tiol-disulfid hissənin vəziyyətini yaxşılaşdırmağa imkanları olan N-asetilsistein və metionin daxil edilmişdir.

Yüksək təsnifatlı cüdoçuların qrupları tərəfindən üç həftə ərzində metabolik komplekslərin qəbul edilməsindən sonra müəyyən edilmişdi ki, plasebo istifadə edən qrupun idmançılarına nisbətən digər iki qrup idmançıların qanında ümumi və bərpa olunmuş qlütationun mütləq miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə artdı. Bütün tədqiq olunan qrupların idmançılarının qanında qlütationun oksidləşmiş formasının miqdarı isə dəyişilməz olaraq qaldı.

Qeyd etmək lazımdır ki, qlütationun sələfləri olan amin turşuların kompleksi qanda ümumi qlütationun və onun bərpa olunmuş formasının miqdarına daha qabarıq effektiv təsir göstərirdi. Ümumi qlütationun və onun bərpa olunmuş formasının miqdarının artması qlütationun bütün AO-sisteminin vəziyyətinə və müvafiq olaraq, immunitetin, bioloji membranların vəziyyətinə, idmançıların dözümlülüyünü təmin edilməsinin əsas hissəsi olan qanın oksigen həcminə müsbət təsir göstərə bilər.

Gələcəkdə cüdoçu-idmançıların xüsusi işgüzarlığının fərqli komponentlərinin xassələrini öyrənmək üçün yerinə yetirdiyi test kompleksləri zamanı bizim

istifadə etdiyimiz biokorrektorların fiziki işgüzarlığın göstəricilərinə təsirini öyrənmək məqsədi ilə yeni tədqiqatların aparılması təxmin edilir.

ƏDƏBİYYAT

- Агаева С.Э.** (2016) Влияние физической нагрузки на активность глутатионпероксидазы в скелетных мышцах в норме и на фоне добавок селена. *Научные труды V Съезда Физиологов СНГ*. Россия: Сочи-Дагомыс, с.186
- Александрова Л.А., Михайлова И.А., Томсон В.В.** (2009) Специальные вопросы биологии человека. Учебное пособие. СПб.: СПбГУ ИТМО, 99 с.
- Алиев С.А., Агаева С.Е.** (2012) Динамика тиолового содержания и продуктов перекисного окисления липидов в структурах мозга у крыс при голодании. Тамбов: ТРОО «Бизнес-наука-общество», с. 13-19.
- Аскеров Ф.Б., Мовсумов Г.Д., Алиев С.А.** (2011) Влияние пищевой депривации на ход перекисного окисления и на условно рефлекторную деятельность животных различных возрастов. *Материалы III Международной научной конференции «Свободные радикалы, антиоксиданты и старение»*. Астрахань.
- Аскеров Ф.Б., Керимов В.Ф., Алиев С.А., Аскерова У.Ф. Набибейли Л.Б.** (2011) Метаболические особенности глутатионовой защитной системы мозга при экстремальных состояниях организма. Монография. Баку: Мутарджим, с. 388.
- Альциванович К.К.** (2001) 1000+1 о питании при занятии спортом. Мн.: Современный литератор, 288 с.
- Барабой В.А., Брехман И.И., Голотин В.Г.** (1992) Перекисное окисление и стресс. СПб.: Наука, 148 с.
- Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф.** (1998) Биологическая химия. М.: 750 с.
- Булыгина Е.Р., Карнова Л.В., Степанова М.С., Болдырев А.А.** (2009) Экспериментальная нейробиология (практические работы). Учебное пособие (электронная версия). Научный редактор – академик РАМН З.А.Суслина. Москва: 215 с.
- Гаджиев А.М., Алиев С.А.** (2016) Физические нагрузки и оксидант-антиоксидантные взаимоотношения в мышечной деятельности. *Науч. тр. V Съезд Физиологов СНГ*. Россия: Сочи-Дагомыс, с. 32.
- Гаджиев А.М., Алиев С.А., Агаева С.Е.** (2014) Роль эндогенных и экзогенных антиоксидантов в адаптивной мышечной деятельности. *Теория и практика физической культуры и спорта* (Москва), №8: 53-56

- Гончарова Л.Л.** (2003) Тиолдисульфидная система в клинической практике. *Terra Medika Nova*, **2**: 2-11.
- Земцова И.И., Смутьский В.Л. и др.** (1999) Повышение устойчивости организма к напряженной мышечной деятельности путем коррекции состояния его антиоксидантной системы. *Наука в олимпийском спорте*, **1**: 87-92.
- Кулинский В.И., Колесниченко Л.С.** (2009) Система глутатиона I. Синтез, транспорт глутатионтрансферазы, глутатионпероксидазы. *Биомед. Химия*, **55(вып. 3)**: 255-277.
- Мазо В.К.** (1988) Глутатион как компонент антиоксидантной системы желудочно-кишечного тракта. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*, **№1**: 47-53.
- Соколовский В.В.** (1988) Тиоловые антиоксиданты в молекулярных механизмах неспецифической реакции организма на экстремальное воздействие. *Вопросы медицинской химии*, **34(№6)**: 2-11
- Ткаченко Н.В.** (1999) Эффективность применения липоевой кислоты с учетом модулирующего влияния мочевины на состояние антиоксидантной системы для повышения физической работоспособности спортсменов, специализирующихся в видах спорта, требующих проявления выносливости. *Наука в олимпийском спорте*, **№1**: 97-102
- Тринус Ф.П., Бравер-Чернобульская Б.С., Чубенко А.В. и др.** (1984) *Вести АМН СССР*, **№11**: 75-84.
- Atalay M., Marnila P., Lilius E.** (1996) Glutathione-dependent modulation of exhausting exercise-induced changes in neutrophils functions of rats. *Journal of Applied Physiology*, **74**: 120-125.
- Chen Y.** (2007) Hepatocyte-specific GCLC deletion leads to rapid onset of steatosis with mitochondrial injury and liver failure. *Hepatology*, **5**: 92-98.
- Dufaux B., Heine O.** (1997) Blood glutathione status following distance running. *Int. J. of Sports Medicine*, **18**: 89-93.
- Gutman J.** (2002) Glutathione (GSH) – your body’s most powerful protector. 3rd ed. Montreal: Communications Kudo Ca Inc., 269 p.
- Stromme S.B., Flaim K.E.** (2008) The effects of exercise on serum total antioxidant activity and the influence of training in humans. *Abstr. Sci. Meet. Physiol. Soc. Journal. Proceed.*, p. 144.

Влияние Тиоловых Соединений На Содержание Глутатиона в Крови У Борцов Высокой Квалификации

С.А. Алиев

Азербайджанская государственная академия физической культуры и спорта

Рассмотрены вопросы о месте в обмене веществ глутатиона, общего количества восстановленной его формы в крови спортсменов. В исследовании приняли участие 18 спортсменов (возраст – 18÷22 лет), находящихся на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям. Определено, что перед основным экспериментом кровь спортсменов содержала малое количество общего глутатиона и его восстановленной формы с антиоксидантными свойствами. Для коррекции содержания глутатиона в крови было использовано два метаболических комплекса. Первый комплекс содержал аминокислоты – предшественники глутатиона. Второй – предшественники креатинфосфата. Спортсмены использовали комплексы в течение трех недель. Более эффективно влияло на уровень глутатиона в крови спортсменов использование аминокислот – предшественников глутатиона. Установлено, что одним из путей коррекции состояния системы глутатиона является применение серосодержащих соединений, в том числе тиоловых антиоксидантов.

Ключевые слова: Спортсмены, дзюдоисты, борцы, SH-группы, глутатион, N-ацетилцистеин, тиолы, антиоксиданты, метаболизм

**Influence Of Thiol Compounds On Glutathione Maintenance
In Blood Of Highly Qualified Judoists**

S.A. Aliyev

Azerbaijan State Academy of Physical Training and Sports

The role of glutathione in metabolism, amounts of its general and reduced forms in blood of sportsmen have been studied. 18 sportsmen (aged 18-24) at the stage of the preparation to competitions took part in the research. The total glutathione and concentrations of its reduced forms having antioxidant properties were determined in the blood of the sportsmen before the experiments. Two metabolic complexes were used for the correction of the glutathione in blood. The first complex contained amino acids formed by glutathione. The precursors of creatine phosphate were involved in the second complex. Sportsmen used these complexes during three weeks. The use of amino acids - glutathione precursors had more effect on the glutathione levels in blood of the sporemen. It was found that one of the ways of the correction of the glutathione system state was the use of sulfur – containing compounds, including thiol antioxidants.

Keywords: *Judo, Sh-groups, glutathione, N-acetylcysteine, thiols, antioxidants, metabolism*