

СЕЗОННЫЕ СДВИГИ УРОВНЯ МЕТАЛЛОПРОТЕИНОВ В КРОВИ СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ СПОРТИВНОЙ НАГРУЗКИ И ПОД ДЕЙСТВИЕМ АДАПТОГЕНА ВИТАЖЕН

Г.Г.Багдасарян, Г.А.Овеян, М.А.Симонян, Р.Г.Бороян

*/Ереванский государственный институт физической культуры,
Ереванский государственный медицинский университет им. М. Гераци,
Институт биохимии им. Г.Х.Бунятыана НАН РА/
375025 Ереван, ул. Корюна, 2*

Ключевые слова: спортивная нагрузка, сезон года, металлопротеины, кровь, пульс, давление крови, динамометрия

В последнее десятилетие внимание исследователей [1–3] сосредоточено на выявлении молекулярных механизмов жизнеобеспечивающих процессов с участием активных форм кислорода, происходящих в клетках и крови людей при различной степени энергетических затрат организма, в частности при спортивных нагрузках. Имеются публикации [4–6], посвященные выявлению роли насыщенности организма кислородом и его расходованию при спортивной нагрузке и нежелательным последствиям, которые оказывают неблагоприятное воздействие на организм спортсменов после спортивной нагрузки. Выявлена динамика изменений некоторых физиологических (частота пульса, давление крови) и биохимических (креатинкиназная, лактатдегидрогеназная активности) показателей у спортсменов-бегунов, которые до и после спортивной нагрузки существенно не изменяются [7].

Цель настоящей работы состоит в изучении количественных изменений некоторых биохимических (металлопротеины – регуляторы метаболизма активного кислорода) и физиологических (систолическое и диастолическое давление крови, частота пульса и динамометрия рук) показателей у спортсменов (волейболисты, борцы вольного стиля и футболисты) в различные сезоны года (весна, осень).

Материал и методы

В исследования, проводимые весной, были добровольно вовлечены спортсмены (волейболисты, борцы и футболисты), у которых металлопротеины крови были исследованы осенью. Все спортсмены – мужчины, средний возраст – 19–26 лет, имеют I и II спортивные разряды и

спортом занимаются в течение 4–6 лет. Условно были выделены следующие группы (по 10 человек в каждой): контрольная группа (до соревнования), I группа – спортсмены, обследованные непосредственно после соревнования, II – спортсмены, обследованные через 10-дневный после соревнования период покоя, III группа – спортсмены, обследованные через десятидневный после соревнования период покоя и в течение этих 10 дней принимавшие перорально препарат витажен (по 1 капсуле 2 раза в день). Продолжительность соревнований, как и осенью, составила для волейболистов – 45, борцов – 30, футболистов – 90 мин. Параллельно с набором крови (15 мл – из локтевой вены) для выделения металлопротеинов были определены и величины некоторых физиологических показателей (систолическое и диастолическое давление крови, частота пульса, динамометрия правой и левой рук).

Металлопротеины крови антиоксидантного и прооксидантного действия выделяли по методу М.А. Симонян и соавт. [8] с использованием ионообменной хроматографии на целлюлозах ДЕ-52, КМ-52 (“Ватман”, Англия) и сефадексе ДЕАЕ А-50 (“Фармация”, Швеция) и гель-фильтрации белковых фракций на биогелях Р-100, Р-150 (“Реанал”, Венгрия).

Количественное определение металлопротеинов осуществляли спектрофотометрически на спектрофотометре “Спекорд” (Германия) с учетом характерной для каждого металлопротеина величины плотности максимального оптического поглощения, которая для цитохрома В-5 составляет 525, цитохрома В-558 III и В-558 IV – 530, супрола – 430, трансферин (ТФ) – 490 и церулоплазмин (ЦП) – 610 нм. СОД-активность фракций, полученных из гемолизата эритроцитов, определяли по методу Nishikimi [9], а каталазную – по Abei [10]. Статистическую обработку полученных данных осуществляли по методу Стьюдента-Фишера.

Результаты и обсуждение

Уровни биохимических показателей – металлопротеинов крови анти- и прооксидантного действия у волейболистов, борцов и футболистов несколько различаются, что обусловлено не только тяжестью спортивной нагрузки, но и сезоном года (осенние показатели сравниваются с весенними). Эти различия сопровождаются изменением некоторых физиологических показателей (систолическое и диастолическое давление крови, частота пульса и динамометрия) в постнагрузочном периоде и после десятидневного постнагрузочного периода покоя. У спортсменов непосредственно после спортивной нагрузки и после постнагрузочного десятидневного покоя биохимические показатели не претерпевают резких изменений в зависимости от сезона (разброс этих изменений составляет $\pm 5-8\%$) по сравнению с контрольными данными (табл.1). Как весной, так и осенью наблюдается общее незначительное снижение уровня антиоксидантных металлопротеинов (кроме ТФ) и некоторых прооксидантных металлопротеинов непосредственно после спортивной нагрузки, и это

Уровень металлопротеинов крови у спортсменов

| Металло- протеины | Группа | | Волейболисты | | | | | | Борцы | |
|----------------------|----------|----------|--------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-------|-------|
| | | | I | | II | | III | | I | |
| | осень | весна | осень | весна | осень | весна | осень | весна | осень | весна |
| Цитохром В-5 | 85.7±2.1 | 84.2±1.8 | 142±4.1 | 138±2.5 | 125±3.2 | 120±3.0 | 71.4±3.2 | 70.2±3.3 | | |
| Цитохром В-558 III | 92±3.1 | 91.2±2.8 | 81±2.2 | 83±2.4 | 96±2.7 | 95.3±1.9 | 81.2±1.8 | 80.3±1.4 | | |
| Цитохром В-558IV | 90.2±2.8 | 88±2.3 | 80.3±1.8 | 78±1.4 | 94.2±2.3 | 91±2.1 | 75.3±2.9 | 85.2±3.0 | | |
| Супрол | 90±2.7 | 91.2±2.9 | 63.1±1.8 | 65.3±2.0 | 94.1±2.2 | 95.5±2.4 | 78.6±2.1 | 81.1±2.4 | | |
| Церулоплазмин | 96±3.1 | 94±2.7 | 140±2.8 | 138±2.3 | 110±3.1 | 109±2.7 | 97.4±2.8 | 95.2±2.3 | | |
| Трансферрин | 116±4.2 | 110±3.9 | 85±1.8 | 84.3±1.4 | 92±2.1 | 102.3±2.5 | 183±4.9 | 180±3.8 | | |
| СОД | 98±3.1 | 96.2±2.1 | 117±3.1 | 115±2.9 | 110±2.7 | 102±2.3 | 96.4±3.2 | 96.2±3.4 | | |
| Каталаза | 95±2.1 | 95.2±1.9 | 103±2.5 | 102±2.2 | 102±2.1 | 101.3±2.0 | 92.4±1.8 | 93.2±1.7 | | |

Примечание. Данные приведены в сравнении с контрольными, принятыми за 100%.

снижение заметнее у мембранных цитохромов В-558 III, В-558 IV и супрола. Как и осенью, весной наблюдается заметное повышение уровня цитохрома В-5 (после постнагрузочного десятидневного покоя) и ТФ — непосредственно после спортивной нагрузки. Например, прирост СОД, каталазы и ЦП в постнагрузочный десятидневный период покоя наблюдается в оба сезона.

Изменения биохимических показателей происходят на фоне соответствующих адаптационных сдвигов физиологических показателей, обусловленных в первую очередь насыщенностью организма кислородом для соответственных энергетических затрат. У всех спортсменов непосредственно после спортивной нагрузки наблюдается незначительное повышение систолического давления и такое же снижение диастолического давления крови (табл. 2). Этот феномен несколько заметнее у волейболистов, у которых степень спортивной нагрузки сравнительно ниже, чем у борцов и футболистов [11]. При этом наблюдается заметное различие частоты пульса у волейболистов, борцов и футболистов. Например, непосредственно после спортивной нагрузки частота пульса повышается у волейболистов ($17 \pm 0.7\%$), борцов ($35 \pm 1.3\%$) и футболистов

в зависимости от сезона, %

| вольного стиля | | | | Футболисты | | | | | |
|----------------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| II | | III | | I | | II | | III | |
| осень | весна | осень | весна | осень | весна | осень | весна | осень | весна |
| 151±4.6 | 148±3.5 | 128±3.2 | 121.3±2.4 | 57.1±3.1 | 58.3±3.4 | 171±6.2 | 168.2±5.4 | 135±5.4 | 130±3.8 |
| 76±3.1 | 74.1±2.3 | 93±1.9 | 90.2±1.5 | 79.1±2.4 | 81±2.6 | 66±1.1 | 70.3±1.4 | 108±3.1 | 110.4±4 |
| 74±3.0 | 75.2±3.2 | 90±1.2 | 92.1±1.1 | 70.5±1.6 | 68.3±1.1 | 58±1.1 | 61.5±1.7 | 91±2.8 | 95.2±3.1 |
| 75±2.1 | 77.3±2.6 | 105±3.6 | 110±4.3 | 53.4±2.1 | 62±2.4 | 57.3±1.5 | 64.3±1.8 | 78.2±1.7 | 81±1.9 |
| 150±4.2 | 140±2.9 | 110±2.4 | 109±2.2 | 96.8±2.7 | 90.1±1.8 | 162±3.5 | 168±3.8 | 112±4.9 | 112±4.5 |
| 88.1±1.5 | 86.3±1.2 | 96±1.3 | 94.4±1.1 | 209±5.2 | 210.5±5.7 | 124±1.9 | 130±2.1 | 104±1.8 | 110.3±2 |
| 110±2.3 | 105±1.7 | 106±3.0 | 104±2.4 | 86.8±1.6 | 85.2±1.4 | 91.1±2.6 | 88±2.3 | 107±2.9 | 106±2.3 |
| 101±2.4 | 105±2.6 | 101.2±2.2 | 101±2.0 | 77.8±1.8 | 80±1.8 | 125±3.1 | 131±3.2 | 108±2.7 | 111±2.5 |

(35±1.1%). Изменений динамометрии рук у этих спортсменов в постнагрузочный период не отмечается

Прием витажена в вышеуказанном режиме в основном приводит к нормализации биохимических показателей независимо от сезона года и физиологических показателей — осенью. Однако под воздействием витажена наблюдается некоторое (3–9%) повышение по сравнению с нормой систолического давления при повышенной спортивной нагрузке (у борцов и футболистов), тогда как у волейболистов оно почти нормализуется. Это обстоятельство дает основание для проведения дальнейших испытаний препарата витажен с целью определения наиболее эффективной дозы. Под влиянием витажена у спортсменов происходит нормализация частоты пульса. Происходящие одновременно и взаимообуславливающие изменения приведенных биохимических [12,13] и физиологических показателей могут быть связаны с нарушением метаболизма активного кислорода, появлением признаков оксидативного стресса и некоторого временного нарушения нормального физиологического статуса организма спортсменов в различные этапы спортивной нагрузки. С другой стороны, незначительные, но стабильные сезонные изменения эндогенных уровней металлопротеинов крови спортсменов могут быть обусловлены уменьшением содержания в пище витаминов в весенне-зимний сезон, а также соответствующими адаптационными механизмами, свойственными гиподинамией у спортсменов в этот срок.

Физиологические показатели у спортсменов осенью, %

| Показатели | Волейболисты | | | | Борцы вольного стиля | | | | Футболисты | | | |
|--|--------------|----------|-----------|-------|----------------------|----------|----------|-------|------------|-----------|-----------|-------|
| | контроль | I | II | III | контроль | I | II | III | контроль | I | II | III |
| Систолическое давление крови (мм рт. ст.) | 117±3 | 122±5 | 125 (ср.) | 114±5 | 112±4 | 113±5.1 | 115±2.1 | 115±3 | 113±4.2 | 113.2±3.2 | 122.2±3.4 | 115±4 |
| Диастолическое давление крови (мм рт. ст.) | 85±2 | 71±3.2 | 75 (ср.) | 72±4 | 70±2 | 69±1.2 | 75.1±2.2 | 75±3 | 75±2.2 | 74.4±3.4 | 74.2±2.1 | 76±4 |
| Частота пульса | 76±4.2 | 89±3.1 | 72 (ср.) | 73±3 | 68±3 | 92.2±4.1 | 67.3±4.2 | 62±2 | 68.3±3.4 | 92±2.2 | 67.3±3.2 | 72±3 |
| Динамометрия правой руки | 54.2±4.2 | 55.1±3.2 | 53 (ср.) | 54±4 | 49±3 | 49±3.2 | 45±2.1 | 46±3 | 44.2±3.2 | 44.1±3.1 | 45.4±2.5 | 44±3 |
| Динамометрия левой руки | 50.3±3.1 | 50.2±3.1 | 48 (ср.) | 50±2 | 42.2±3.2 | 46.1±3.3 | 43.4±2.4 | 44±3 | 44±3.5 | 41±2.4 | 42.3±3.4 | 43±3 |

Примечание. Данные приведены в сравнении с контролем, принятым за 100%.

Учитывая приведенные обстоятельства, предлагается в осенне-весенний сезон ограничение тренировок с целью уменьшения гиподинамических последствий у спортсменов и рекомендуется употребление полноценной пищи с включением в качестве пищевой добавки адаптогена растительного происхождения витажен, способствующего устранению последствий оксидативного стресса с нормализацией указанных биохимических и физиологических показателей организма спортсменов.

Поступила 05.03.99

ՄԱՐԶԻԿՆԵՐԻ ԱՐՅԱՆ ՄԵՉ ՄԵՏԱԳԱՊԱՐՈՏԵԻՆՆԵՐԻ ՄԱԿԱՐԳԱԿԻ ՍԵՉՈՆԱՅԻՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ԾԱՆՐԱՔԵՆՈՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԻՑ ՀԵՏՈ ԵՎ ՎԻՏԱՄԵՆ ԱԳԱՊՏԱԳԵՆԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՆԵՐՔՈ

Հ. Գ. Բաղդասարյան, Գ. Ա. Հովեյան, Մ. Ա. Միմոնյան, Ռ. Ղ. Բորոյան

Հետազոտվել են մետաղապրոտեինների ակտիվության փոփոխությունները մարզիկների այն մեջ՝ սպորտային ծանրաբեռնվածությունից հետո և բուսական ծագում ունեցող ադապտացեն՝ վիտամենի ազդեցության տակ: Հայտնաբերվել է, որ արյան մետաղապրոտեինների մակարդակի սեզոնային (աշուն և գարուն) փոփոխությունների ամպլիտուդը վոլեյբոլիստների, ըմբիշների և ֆուտբոլիստների մոտ ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունից անմիջապես հետո, հետծանրաբեռնվածության տասնորյա հանգստի ժամանակ և վիտամենի ազդեցության ներքո չի գերազանցում $\pm 5-8\%$ ։ Վիտամենի գործածումը նպաստում է օքսիդացման ստրեսի հետևանքների արագ վերացմանը և կանոնավորում մետաղապրոտեինների մակարդակը արյան մեջ:

SEASONAL SHIFTS OF METALLOPROTEINS LEVEL IN THE BLOOD OF SPORTSMEN
AFTER SPORTIVE LOAD AND UNDER THE INFLUENCE OF ADAPTOGEN VITAJEN

H.G.Bagdassarian, G.A.Hoveyan, M.A.Simonian, R.G.Boroyan

The seasonal changes of the metalloproteins activity have been investigated in the blood of sportsmen after sportive load and under the influence of adaptogen of herbal origin – vitajen. It has been established that the amplitude of seasonal (spring and autumn) shifts of their level in the blood of volleyballers, wrestlers and footballers immediately after physical load, during post-loading ten-days rest and on the background of the effect of vitajen does not exceed \pm 5-8%. The adaptogen vitajen brings to a faster elimination of oxidative stress consequences and to normalization of metalloproteins level in blood.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Tiidus P.M.* Sports. Med., 1995, 20, p. 12.
2. *Clarkson P.M.* Crit. Rev. Food. Sci. Nutr., 1995, 35, p. 131.
3. *Atalay M., Seene T., Hanninen O., Sen C.K.* Acta Physiol. Scand., 1996, 158, p. 129.
4. *Shiojiri T., Shibasaki M. et al.* Acta Physiol. Scand., 1997, 159, p. 327.
5. *Obert P., Courteix D., Lecoq A.M., Guenon P.* Eur. J. Appl. Physiol., 1996, 73, p. 136.
6. *Lama I.L., Wolski L.A. et al.* Eur. J. Appl. Physiol., 1996, 74, p. 330.
7. *Chung C.C., Lee S.Y., Wang K.T.* Kao. Hsiung J. Hsueh. Ko. Hsueh. Tsa. Chin., 1995, 11, p. 150.
8. *Симонян М.А., Симонян Г.М., Мелконян Р.Р.* Способ получения металлопротеинов. АС № 341, патент. упр. РА, 1997.
9. *Nishikimi M., Rao N.A., Jagi K.* Biochem., Biophys. Res. Commun., 1972, 64, p. 949.
10. *Abei H.* Methods of Enzymatic Analysis, 1974, 2, p. 673.
11. *Багдасарян Г.Г., Симонян М.А., Овелян Г.А., Бороян Р.Г.* Сб. мат. науч.-практ. конф. ЦКВГ МО РА, 1998, с.116.
12. *Song Y., Igawa S., Horii A.* Appl. Human. Sci., 1996, 15, p. 219.
13. *Fielden R.A., Meydani M.* Aging, Milano, 1997, 9, p. 12.