

Vol. 113, No. 7, pp. 46-50.

3. Zavyalov, A.V. (1990), *The ratio of body functions (experimental, clinical and physiological aspects)*, Medicine, Moscow.

**Контактная информация:** alvinocurov@yandex.ru

*Статья поступила в редакцию 28.10.2016*

**УДК 796.894**

## **ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ НА СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ТРЕНИРОВКИ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ**

*Алексей Николаевич Гаврилов, аспирант,*

*Олег Сергеевич Ларин, кандидат педагогических наук, доцент,*

*Московская государственная академия физической культуры (МГАФК) п. Малаховка*

### **Аннотация**

В статье представлена динамика корреляционных связей биохимических маркеров со средней интенсивностью тренировочной нагрузки с учетом особенностей нагрузки на специально-подготовительном этапе тренировки в пауэрлифтинге. Авторы анализируют корреляционные взаимоотношения динамики концентрации электролитов Mg, Na, Ca, Cl, K со средней интенсивностью тренировочной нагрузки с целью выявления их информативности для использования их в качестве надежных маркеров физических воздействий. В статье было наглядно показано, что динамика концентраций Cl, Mg в значительной степени зависит от других факторов, имеет низкий коэффициент корреляции с объемом тренировочной нагрузки и поэтому не может являться информативным маркером физических воздействий. Корреляция концентраций Ca, K, Na и объема тренировочной нагрузки имеют высокие значения и могут считаться информативными.

**Ключевые слова:** электролиты, корреляционные взаимосвязи, пауэрлифтинг.

## **DYNAMICS OF BIOCHEMICAL MARKERS AT SPECIFICALLY PREPARATORY STAGE OF TRAINING IN POWERLIFTING**

*Alexey Nikolaevich Gavrillov, the post-graduate student,*

*Oleg Sergeevich Larin, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,*

*Moscow State Academy Physical Education, Malakhovka*

### **Annotation**

The article shows the dynamics of correlations of the biochemical markers with the average training load based on the load features for the specially-preparatory phase of training in powerlifting. The authors analyze the correlation relationships between the dynamics of concentration of electrolytes: Mg, Na, Ca, Cl, K, with the average intensity training load in order to identify their informational content to be used as reliable markers of overtraining. The article has clearly shown that the dynamics of the concentrations of Cl, Mg largely depends on the different factors; it has low correlation coefficient and, therefore, may not be the informative markers for the physical influences. The correlation of concentrations of Ca, K, Na and the volume of training load are high and could be considered as informative.

**Keywords:** electrolytes, correlations, powerlifting.

Целью нашего исследования являлось повышение эффективности контроля тренировочной нагрузки в силовом троеборье.

Организация исследования: исследование проводилось в процессе подготовки к открытому чемпионату СЗФО Санкт-Петербург 7-10 года.

В задачу данной работы входило выявление взаимосвязей между объемом тренировочной нагрузки, и динамикой биохимических показателей.

При анализе литературы было выявлено, что у спортсменов снижение уровня электролитов в крови является следствием перетренированности и утомления. Недостаток предрасполагает к развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы, гипертонической болезни, судорог [1].

Для полноты картины напомним некоторые свойства микроэлементов [2, 3].

**Калий** – важнейший внутриклеточный элемент-электролит и активатор функций ряда ферментов. Калий особенно необходим для "питания" клеток организма, деятельности мышц, в том числе миокарда, поддержания водно-солевого баланса организма, работы нейроэндокринной системы. Это – основной элемент в каждой живой клетке. Внутриклеточный калий находится в постоянном равновесии с малым количеством того, который остается снаружи клетки. Это соотношение обеспечивает прохождение электрических нервных импульсов, контролирует сокращения мышцы, обеспечивает стабильность артериального давления. Калий улучшает снабжение мозга кислородом. Как эмоциональный, так и физический стресс могут также привести к дефициту калия. Калий, натрий и хлор теряются с потом, поэтому у спортсменов может возникать потребность восполнения этих элементов специальными напитками и препаратами.

Основные функции калия:

1. Регулирует внутриклеточный обмен, обмен воды и солей;
2. Поддерживает осмотическое давление и кислотно-щелочное состояние организма;
3. Нормализует деятельность мышц;
4. Участвует в проведении нервных импульсов к мышцам;
5. Способствует выведению из организма воды и натрия;
6. Активирует ряд ферментов и участвует в важнейших метаболических процессах (энергообразование, синтез гликогена, белков, гликопротеинов);
7. Участвует в регуляции процесса выделения инсулина клетками поджелудочной железы;
8. Поддерживает чувствительность гладкомышечных клеток к сосудосуживающему действию ангиотензина [3].

Причины дефицита калия у спортсменов – обильное потоотделение, клинические симптомы – слабость и утомление, физическое истощение, переутомление.

**Кальций** – это элемент, играющий важную роль в функционировании мышечной ткани, миокарда, нервной системы, кожи и, особенно, костной ткани при его дефиците. Кальций имеет крайне большое значение для здоровья человека, он управляет многочисленными процессами жизнедеятельности всех основных систем организма. Са преимущественно находится в костях, обеспечивая опорную функцию и защитную роль скелета для внутренних органов.

1% Са в ионизированной форме циркулирует в крови и межклеточной жидкости, участвуя в регуляции нервно-мышечной проводимости, сосудистого тонуса, продукции гормонов, проницаемости капилляров, в обеспечении репродуктивной функции, свертываемости крови, препятствуя депонированию в организме токсинов, тяжелых металлов и радиоактивных элементов.

**Хром.** При недостаточности хрома в организме у спортсменов нарушаются процессы высшей нервной деятельности (появление беспокойства, утомляемости, бессонницы, головных болей).

**Цинк** – он управляет сокращаемостью мышц, необходим для синтеза белка (печенью), пищеварительных ферментов и инсулина (поджелудочной железой), очищения организма.

**Магний.** Магний, наряду с калием, является основным внутриклеточным элементом – активизирует ферменты, регулирующие углеводный обмен, стимулирует образование белков, регулирует хранение и высвобождение энергии в АТФ, снижает возбуждение в нервных клетках, расслабляет сердечную мышцу [2].

В рамках эксперимента было проведено 4-х недельное исследование корреляции динамики средней интенсивности тренировочной нагрузки и уровня электролитов в крови. Для измерения корреляционных взаимоотношений динамик концентрации электро-

литов с интенсивностью тренировочной нагрузки с целью выявления их информативности как маркеров физических воздействий используется коэффициент ранговой корреляции Спирмена – это непараметрический метод, который используется с целью статистического изучения связи между явлениями. В этом случае определяется фактическая степень параллелизма между двумя количественными рядами изучаемых признаков и дается оценка тесноты установленной связи с помощью количественно выраженного коэффициента. Концентрация хлора на протяжении всего эксперимента остается в пределах референсных значениях.

Несмотря на значительное колебание средней интенсивности нагрузки, динамика маркера исчисляется десятками долями. И при очень значительном изменении средней интенсивности нагрузки между 1 и 4 микроциклами изменение маркера составило лишь 0,3. Маркер обладает слабым коэффициентом корреляции со средней интенсивностью тренировочной нагрузки и составляет 0,45735 (таблица 1).

Таблица 1 – Корреляция величины средней интенсивности нагрузки / концентрация хлора (Cl) в крови. Референсных значения для Cl: 101,2÷109 ммоль/литр

№ микроцикла	Объем тренировочной нагрузки		Средняя интенсивность (Объем нагрузки / к.п.ш.)	Концентрация Cl (хлор) ммоль/литр
	кг	к.п.ш.		
1	38956	268	145	102,9
2	42469	243	174	101,2
3	36715	265	138	103,7
4	41328	223	185	103,2

Концентрация кальция в крови обладает очень высоким коэффициентом корреляции с динамикой средней интенсивностью тренировочной нагрузки и уменьшается пропорционально увеличению объема тренировочной нагрузки во всех микроциклах. Коэффициент корреляции выборок средней интенсивности нагрузки и концентрацией магния в крови является сильным и составляет 0.715196 (таблица 2).

Таблица 2 – Корреляция средней интенсивности нагрузки / концентрация кальция (Ca) в крови. Референсные значения для Ca: 2,20÷2,65 ммоль/литр

№ микроцикла	Объем тренировочной нагрузки		Средняя интенсивность (Объем нагрузки / к.п.ш.)	Концентрация Ca (кальций) ммоль/литр
	кг	к.п.ш.		
1	38956	268	145	2,43
2	42469	243	174	1,04
3	36715	265	138	2,30
4	41328	223	185	2,51

Изменение динамики маркера (Na) также происходит в пределах референсных значений. Однако колебания маркера исчисляются десятками долями, что значительно затрудняет использование его в качестве маркера физических воздействий. В I микроцикле с невысокой нагрузкой и в IV самом нагрузочном микроцикле разница в динамике маркера составляет всего 0,3. Маркер обладает коэффициентом корреляции со средней интенсивностью тренировочной нагрузки, который можно интерпретировать как сильный : 0,73234 (таблица 3).

Таблица 3 – Корреляция средней интенсивности тренировочной нагрузки / концентрация натрия (Na) в крови. Референсные значение для Na: 135÷146. ммоль/литр

№ микроцикла	Объем тренировочной нагрузки		Средняя интенсивность (Объем нагрузки / к.п.ш.)	Концентрация Na (натрий) ммоль/литр
	кг	к.п.ш.		
1	38956	268	145	138,3
2	42469	243	174	137,2
3	36715	265	138	139,5
4	41328	223	185	138,6

Маркер (Mg) обладает сильной корреляционной зависимостью со средней интенсивностью тренировочной нагрузки и составляет: 0,723441 (таблица 4).

Таблица 4 – Корреляция средней интенсивности тренировочной нагрузки / концентрация магния (Mg) в крови. Референсные значения для Mg: 0,73÷1,06 ммоль/литр

№ микро-цикла	Объем тренировочной нагрузки		Средняя интенсивность (Объем нагрузки / к.п.ш.)	Концентрация Mg (магний) ммоль/литр
	кг	к.п.ш.		
1	38956	268	145	0,91
2	42469	243	174	0,89
3	36715	265	138	0,89
4	41328	223	185	0,91

Маркер (К) обладает сильной корреляцией со средней интенсивностью тренировочной нагрузки. Динамика маркера превышает верхние значения референсна в микроциклах с высоким уровнем нагрузки во II и в IV. В микроциклах с более низким уровнем тренировочной нагрузки в I и в III концентрация маркера снижается. Коэффициент корреляции между выборками средней интенсивности тренировочной нагрузки и концентрации маркера (К) в крови составил: 0,963613 (таблица 5).

Таблица 5 – Корреляция средней интенсивности тренировочной нагрузки/ концентрация калия (K) в крови. Референсные значения для K: 3,5÷5,1 ммоль/литр

№ микро-цикла	Объем тренировочной нагрузки		Средняя интенсивность (Объем нагрузки / к.п.ш.)	Концентрация K (калия) ммоль/литр
	кг	к.п.ш.		
1	38956	268	145	4,43
2	42469	243	174	5,164*
3	36715	265	138	4,367
4	41328	223	185	5,98*

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1) Динамика электролитов обладает большей корреляцией с динамикой средней интенсивности, чем с объемом тренировочной нагрузки.

2) Коэффициент корреляции  $Cl$  со средней интенсивностью тренировочной нагрузки можно интерпретировать как слабый, что делает этот маркер непригодным для планирования средней интенсивности тренировочной нагрузки на этапе специально-подготовительного периода тренировки в пауэрлифтинге.

3) Корреляции динамики Ca, K, Na, Mg и средней интенсивности тренировочной нагрузки имеют сильные значения, однако динамика изменения Na в крови исчисляется десятными долями. Это затрудняет использование этого маркера в качестве индикатора физических воздействий при планировании тренировочной нагрузки на специально-подготовительном этапе в пауэрлифтинге, то время как динамика концентрации Ca, K, Cl изменяются пропорционально динамике средней интенсивности тренировочной нагрузки и значения корреляции которых интерпретируются как сильные, что позволяет использовать их как информативные маркеры физических воздействий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дедова, И.И. Эндокринология : национальное руководство / И.И. Дедова, Г.А. Мельченко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 251 с. – ISBN 978-5-9704-2688-3.
2. Никулин, Б.А. Биохимический контроль в спорте : науч.-метод. пособие / Б.А. Никулин, И.И. Родионова. – М. : Советский спорт, 2011. – 232 с. – ISBN 978-5-9718-0484-0.
3. Нельсон, Л. Основы биохимии Ленинджера. Т. 2 : Биоэнергетика и метаболизм / Л. Нельсон, М. Кох. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 261 с. – ISBN 978-5-94774-366-1.

#### REFERENCES

1. Dedova, I. I. and Melchenko, G.A (2014), *Endocrinology: national leadership*, GEOTAR Media, Moscow, ISBN 978-5-9704-2688-3.
2. Nikulin, B.A. and Rodionova, I.I. (2011), *Biochemical control in sport*, Soviet Sport, Moscow, ISBN 978-5-9718-0484.
3. Nelson, D. and Cox, M. (2014), *Fundamentals of Biochemistry Lehninger: Volume Bioenergetics and metabolism*, BEAN. Knowledge Laboratory, Moscow, ISBN 978-5-94774-366-1.

Контактная информация: mgafk1992@mail.ru

Статья поступила в редакцию 30.10.2016

УДК 378

**ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ПОТЕНЦИАЛА ВОЕННОГО ВУЗА В ОРГАНИЗАЦИИ МЕДИА ОБРАЗОВАНИЯ  
КУРСАНТОВ**

*Дмитрий Константинович Гришкин, соискатель,  
заместитель начальника факультета,  
Ярославское высшее военное училище ПВО, Ярославль*

**Аннотация**

Обоснована ранговая структура факторов, определяющих необходимость использования потенциала военного вуза в организации медиа образования курсантов. Наиболее значимыми факторами являются: необходимость усиления педагогического воздействия на личность курсанта в образовательной среде вуза; наличие современных требований к дополнению традиционных форм организации учебного процесса с курсантами; необходимость совершенствования системы непрерывной профессиональной практики курсантов в процессе обучения в вузе. Менее значимыми факторами являются: необходимость в удовлетворении потребности в получении новой многообразной и многозначной информации; необходимость в насыщении образовательной системы вуза актуальной информационной продукцией; необходимость стимулирования самообразования и саморазвития курсантов с помощью масс-медиа.

**Ключевые слова:** факторы; потенциал военного вуза; организация медиа образования курсантов.

**FACTORS DEFINING NEED IN USE OF CAPACITY OF MILITARY HIGHER  
EDUCATION INSTITUTION FOR ORGANIZATION OF MEDIA EDUCATION OF  
CADETS**

*Dmitry Konstantinovich Grishkin, the competitor, deputy chief of faculty,  
Yaroslavl Highest Military College of Air Defense, Yaroslavl*

**Annotation**

The rank structure of the factors determining the need in use of capacity of the military higher education institution for the organization of media education of cadets is proved. The most significant factors are: the need in strengthening of the pedagogical impact on the identity of the cadet in the educational environment of higher education institution; the availability of modern requirements to supplement the traditional forms of organization of the educational process with cadets; the need in enhancement of the system of the continuous professional practice of cadets in the process of studying at the higher education institution. Less significant factors are: the need in satisfaction of the necessity in getting the new diverse and multiple-valued information; the need in saturation of the educational system of higher education institution with the urgent information products; the need in stimulation of the self-education and self-development of cadets by means of mass media.

**Keywords:** factors, capacity of military higher education institution, organization of media education of cadets.

Возрастающая роль повышения эффективности военного образования обусловлена необходимостью обеспечения национальной безопасности страны в условиях изменений современной политической, социально-экономической обстановки в мире, актуальностью инновационного развития системы подготовки курсантов, их профессионального становления как одного из основных направлений строительства и реформирования Вооруженных сил Российской Федерации.

В связи с этим требуется разработка системы обеспечения качества военного образования курсантов, в строгом соответствии с государственной политикой в области воен-