



СОДЕРЖАНИЯ ЛАКТАТА В КРОВИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФУТБОЛИСТОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

УДК: 796.01

Л.С. Степанян ¹

М.Р. Саркисян ¹

М.Р. Асатрян ¹

Г.Р. Мкртчян ¹

¹ Государственный институт физической культуры и спорта Армении,
0070, г. Ереван, ул. Алек Манукян, 11, Армения

Аннотация

Актуальность. В спорте высших достижений необходима простая, четкая, легкая и достоверная диагностика адаптационных ресурсов и приспособительных механизмов. Поскольку в спорте обычны околорегуляторные нагрузки, они могут ввести натренированного спортсмена в состояние перетренированности. Организм, являясь единым целым, отвечает на любое воздействие, в том числе и на физическую нагрузку, комплексом изменений своих показателей. Выполненные в последние десятилетия фундаментальные исследования в области биохимии спорта, и, в частности, по изменению показателей углеводного жирового и белкового обмена под воздействием спортивной деятельности различного характера, дали возможность широко использовать параметры энергетического метаболизма в спортивной практике. Анализ содержания лактата представляет собой надежный инструмент для мониторинга тренировочного процесса, поскольку изменения в уровне лактата отражают интенсивность физической активности и адаптацию организма к нагрузкам.

Цель исследования было изучение содержания лактата в крови высококвалифицированных футболистов в предсоревновательный период. Работа состоит в оптимизации тренировочного процесса для достижения высоких результатов на соревнованиях.

Методы. Исследуется содержание лактата в крови у высококвалифицированных футболистов в предсоревновательный период, что указывает на значимость данного параметра в оценке их физической подготовленности перед соревнованиями. Анализ содержания лактата представляет собой важную часть мониторинга тренировочного процесса и позволяет оптимизировать его для достижения наивысших результатов на соревнованиях. Для проведения исследования лактата в крови использовался портативный анализатор лактата Lactate Plus (Sports).

Выводы. Предоставление тренерам и медицинскому персоналу информации о реакции организма футболистов на тренировочные нагрузки в предсоревновательный период и последующая адаптация тренировочных программ под индивидуальные потребности каждого спортсмена являются ключевыми аспектами оптимизации тренировочного процесса.

Ключевые слова: высококвалифицированные футболисты, адаптация, лактат, предсоревновательный период, тренировочные нагрузки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Саркисян М.Р., Асатрян М.Р., Мкртчян Г.Р. Содержания лактата в крови высококвалифицированных футболистов в предсоревновательный период // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. 2024. Т14. №2. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2024-14-2-23-28>

Дата поступления статьи: 03.04.2024

Дата принятия статьи к публикации: 28.05.2024

Дата публикации: 03.06.2024

Информация для связи с автором: margarita.sargsyan@sportedu.am

LACTATE CONTENTS IN THE BLOOD OF HIGHLY QUALIFIED FOOTBALL PLAYERS DURING THE PRE-COMPETITION PERIOD

Lusine S. Stepanyan ¹
Margarita R. Sargsyan ¹
Marine R. Asatryan ¹
Gayane R. Mkrtchyan ¹

¹ State Institute of Physics culture and sports of Armenia,
0070, st. Alek Manukyan, 11, Yerevan, Armenia

Annotation

Relevance. In the realm of elite sports, the necessity for a straightforward, lucid, and dependable assessment of adaptive resources and mechanisms cannot be overstated. Given the prevalence of near-maximum loads in athletic endeavors, there exists a propensity for athletes to teeter on the brink of over-training. The body, being a single whole, responds to any impact, including physical activity, with a set of changes in its indicators. Fundamental research in the field of sports biochemistry carried out in recent decades, and, in particular, on changes in carbohydrate, fat, and protein metabolism under the influence of various sports activities, has made it possible to widely use the parameters of energy metabolism in sports practice. Lactate analysis is a reliable tool for monitoring the training process since changes in lactate levels reflect the intensity of physical activity and the body's adaptation to stress.

The purpose of the study was to study the lactate content in the blood of highly qualified football players in the pre-competitive period. The work consists of optimizing the training process to achieve high results in competitions.

Methods. The content of lactate in the blood of highly qualified football players in the pre-competition period is being studied, which indicates the importance of this parameter in assessing their physical fitness before competitions. Lactate analysis is an important part of monitoring the training process and allows you to optimize it to achieve the highest results in competitions. To conduct blood lactate testing, a portable lactate analyzer Lactate Plus (Sports) was used.

Conclusions. Optimization of the training process provides coaches and medical personnel with information about the reaction of football player's bodies to training loads in the pre-competition period and helps adapt training programs to the individual needs of each athlete.

Key words: Highly qualified football players, adaptation, lactate, pre-competition period, training loads.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Sargsyan M.R., Asatryan M.R., Mkrtchyan G.R. Lactate content in the blood of highly qualified football players in the pre-competitive period // Scientific and educational foundations in physical culture and sports. 2024. T14. No. 2. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2024-14-2-23-28>

Date of receipt of the article: 03.04.2024

Date of acceptance of the article for publication: 28.05.2024

Date of publication: 03.06.2024

Information for contacting the author: margarita.sargsyan@sportedu.am

Введение. Организм, являясь единым целым, отвечает на любое воздействие, в том числе и на физическую нагрузку, комплексом изменений своих показателей. Выполненные в последние десятилетия фундаментальные исследования в области биохимии спорта [4], и, в частности, по изменению показателей углеводного жирового и белкового обмена под воздействием спортивной деятельности различного характера, дали возможность широко использовать параметры энергетического метаболизма в спортивной практике. Диапазон

биохимических изменений в организме спортсмена высокого класса настолько велик, что может повлечь за собой формирование системных адаптационных реакций. Одной из задач спорта высших достижений является сохранение здоровья действующего спортсмена не только на пике его спортивной деятельности, но и по окончании его карьеры. В спортивной биохимии уровень молочной кислоты рассматривается как маркер тканевой гипоксии. Ткани с высокой интенсивностью метаболизма обеспечивают наибольший вклад в суточный объем

лактата всего организма. Из факторов, влияющих на скорость прироста этого объема, следует отметить абсолютную интенсивность нагрузки, натренированность мышц и способность к распределению нагрузки (квалификацию спортсмена), соотношение мышечных волокон (специализацию спортсмена или генетический потенциал), скорость удаления лактата из кровотока (состояние вегетативной системы, регулирующей абсолютный вывод молочной кислоты печенью и почками из метаболического пула) [3]. Масштаб современных научных исследований [1] в области биохимии и физиологии спорта настолько значителен, что мы решили обратить внимание на биохимические аспекты, возникающие при физической нагрузке различной мощности.

Известно, что в организме при напряженной мышечной активности продуцируется лактат [2]. Эти сведения основаны как на косвенных данных (определение концентрации лактата в крови), так и на прямых измерениях лактата непосредственно в мышечной ткани. В исследованиях было доказано [3], что немедленно после максимальной физической нагрузки продолжительностью 3 минуты концентрация лактата в скелетной мышце была гораздо выше, чем в крови. Но вскоре после прекращения действия нагрузки (примерно 7 минут спустя), когда достигался пиковый уровень лактата в крови, его содержание в крови и мышце было практически одинаковым. Эти результаты указывают, что перенос лактата из мышечных клеток, где он образуется, в кровь и другие ткани является весьма быстрым процессом. В последние годы большое внимание уделяется биохимическим показателям спортсменов высокого уровня как в предсоревновательный, так и послесоревновательный периоды [6,7,8].

В спорте высших достижений необходима простая, четкая, легкая и достоверная диагностика адаптационных ресурсов и приспособительных механизмов. В спорте регулярные интенсивные тренировки могут привести к тому, что даже высококвалифицированный спортсмен может столкнуться с состоянием перетренированности. Предсоревновательный период подготовки футболистов играет решающую роль в оптимизации их физической формы перед соревнованиями. Измерение содержания лактата в

крови является важным инструментом для оценки уровня физической подготовленности и адаптации организма к тренировочному процессу.

Биохимическая информация о срочном, отставленном и кумулятивном эффекте тренировочных и соревновательных нагрузок в комплексе с педагогическими, медико-биологическими данными позволяет оценить развитие общей и специальной работоспособности, регламентировать работу и отдых, дифференцировать нагрузки различной продолжительности и интенсивности по зонам относительной мощности. Следовательно, помогает успешно решать вопросы, связанные с индивидуализацией и оптимизацией тренировочного процесса. Широкое применение биохимических показателей в системе комплексного контроля определяется их информативностью, объективностью и надежностью при оценке состояния спортсменов. Информативность биохимических тестов обусловлена степенью их соответствия специфике вида спорта.

Целью нашего исследования было изучение содержания лактата в крови высококвалифицированных футболистов в предсоревновательный период, а также оценка их физической подготовленности и реакции организма на тестирующие нагрузки.

Методы и организация исследования. Исследована динамика лактата как биохимический показателей крови для оценки уровня приспособительных механизмов в организме спортсмена и его адаптации к физическим нагрузкам. Участие в исследовании приняли 20 профессиональных футболистов, находящихся в предсоревновательном периоде подготовки. Для проведения исследования лактата в крови использовался портативный анализатор лактата Lactate Plus (Sports). Минимальный образец капиллярной крови, взятой из безымянного пальца левой руки, осуществляли натошак в два этапа: в состоянии покоя и после выполнения тестовой нагрузки, необходимое для анализа количество крови составляло всего 0,9 мкл. Этот тип образца обеспечивает быстрое и безболезненное получение материала для анализа. Лактат в крови измерялся до и после стандартизированной физической нагрузки. Проведен эксперимент на беговой дорожке до отказа (со ступенчатовозрастающей нагрузкой через

определенные временные интервалы и устанавливаемые под определенным углом, что затрудняет бег и, следовательно, укорачивает время исследования), измерение лактата в крови (до и после нагрузки) и анализ научной литературы.

Результаты исследования и их обсуждение. После анализа данных было

обнаружено, что уровень лактата в крови у футболистов значительно возрастал после завершения физической нагрузки. В среднем, содержание лактата увеличивалось в 6 раз (Рисунок 1), что свидетельствует о высокой интенсивности тренировки.



Рис. 1 – Концентрация лактата в организме спортсмена.
Fig. 1 – Lactate concentration in the athlete's body.

У спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в скоростных видах спорта, количество лактата в крови при интенсивных физических нагрузках может возрасть до 26 ммоль/л и более [5]. В большинстве случаев наблюдается значительное увеличение уровня лактата после нагрузки в 6 раз по сравнению с исходным значением до нагрузки. Средний уровень лактата после нагрузки 12,06 ммоль/л значительно превышает средний уровень до нагрузки 2,12 ммоль/л. Некоторые испытуемые показывают более высокий уровень (22,70 ммоль/л) лактата после нагрузки, чем другие, даже при схожем начальном уровне лактата. Это может быть связано с индивидуальными особенностями метаболизма и физической подготовленности. Несмотря на это, все испытуемые демонстрируют повышение уровня лактата после нагрузки, что указывает на интенсивность

тренировочного процесса и аэробно-анаэробные механизмы энергопродукции в организме. Имеются отдельные случаи, когда уровень лактата до нагрузки у некоторых испытуемых близок к норме, но после нагрузки значительно превышает его. Это может указывать на недостаточную физическую подготовленность или неэффективность тренировочного процесса.

Таким образом, анализ данных позволяет сделать вывод о высокой интенсивности тренировочного процесса у испытуемых и о необходимости индивидуализированного подхода к планированию тренировок и контролю за уровнем лактата в организме спортсменов.

Выводы. Наше исследование подтвердило, что предсоревновательный период характеризуется высокой интенсивностью тренировочных нагрузок, что отражается на уровне лактата в крови у высококвалифицированных футболистов.

Измерение содержания лактата является важным инструментом для мониторинга физической подготовленности и адаптации организма к тренировочным нагрузкам в этот период. Продукцию лактата следует рассматривать не как вредное последствие физической нагрузки, а скорее, как полезный механизм, позволяющий организму выполнять исключительно быструю или тяжелую работу. Контроль лактата помогает индивидуализировать

подход к каждому спортсмену и составлять план их тренировок. Исследование содержания лактата в крови в предсоревновательный период позволяет более точно оценить их физическую подготовленность и эффективность тренировочного процесса. Эти данные могут быть использованы для оптимизации тренировочных программ и достижения высоких результатов на соревнованиях.

© Лусине Самвеловна Степанян, 2024
© Маргарита Рубиковна Саркисян, 2024
© Марине Роландовна Асатрян, 2024
© Гаяне Рафаеловна Мкртчян, 2024
© ЕИФК, 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виру, А.А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки /А.А.Виру. – Л.: Наука, С. 39-41, 1981.
2. Волков, Н.И. Биохимия /Н.И.Волков. – М. : Физкультура и спорт, С. 320-330. 1986.
3. Дембо, А.Г. Врачебный контроль в спорте /А.Г.Дембо. – М. : Медицина, С. 88-181. 1988.
4. Меерсон Ф.З., Пшенникова, М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З.Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, С.19-60, 92-107. 1988.
5. Douglas.D.M., ed.«Wound Healing», p.233. Churchill, London. 1966.
6. Marija Anđelković,1 Ivana Baralić,Hematological and Biochemical Parameters in Elite Soccer Players During A Competitive Half Season, Oct; 34(4): 460–466, doi: 10.2478/jomb-2014-0057 2015.
- 7.Hassane Zouhal, Benjamin Barthelemy; Biochemical Markers in Soccer Player. <https://www.researchgate.net/publication/370977886>. 2022.
8. S. Ayhan, G. Ersöz, A. Güllü, V. Akpolat, and E. Tizar, “The Effects of Competition Performance in Elite Male Football Players on Selected Biochemical and Hematological Parameters”, IAMR, vol. 9, no. 1, pp. 15–23, 2017.

REFERENCES

1. Viru, A.A. Hormonal mechanisms of adaptation and training / A.A. Viru. – L.: Science, pp. 39-41, 1981.
2. Volkov, N.I. Biochemistry / N.I. Volkov. – M.: Physical culture and sport, pp. 320-330. 1986.
3. Dembo, A.G. Medical control in sports / A.G. Dembo. – M.: Medicine, pp. 88-181. 1988.
4. Meyerson F.Z., Pshennikova, M.G. Adaptation to stressful situations and physical activity / F.Z. Meyerson, M.G. Pshennikova. – M.: Medicine, pp. 19-60, 92-107. 1988.
5. Douglas.D.M., ed.«Wound Healing», p.233. Churchill, London. 1966.
6. Marija Anđelković,1 Ivana Baralić,Hematological and Biochemical Parameters in Elite Soccer Players During A Competitive Half Season, Oct; 34(4): 460–466, doi: 10.2478/jomb-2014-0057 2015.
7. Hassane Zouhal, Benjamin Barthelemy; Biochemical Markers in Soccer Player. <https://www.researchgate.net/publication/370977886>. 2022.
8. S. Ayhan, G. Ersöz, A. Güllü, V. Akpolat, and E. Tizar, “The Effects of Competition Performance in Elite Male Football Players on Selected Biochemical and Hematological Parameters”, IAMR, vol. 9, no. 1, pp. 15–23, 2017.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Степанян Лусине Самвеловна кандидат биологических наук, доцент, проректор по учебной и научной работе Государственный университет физической культуры и спорта Армении Вклад в работу 10%	Lusine S. Stepanyan Cand.Sci, Assist. Prof., Vice-rector State Institute of Physical Culture and Sports of Ar- menia Yerevan Armenia Contribution to work 10%
Маргарита Рубиковна Саркисян Преподаватель кафедры медико-биологических наук; Государственный институт физической куль- туры и спорта Армении г. Ереван Армения Вклад в работу 50% Автор ответственный за переписку	Margarita R. Sargsyan Lecturer at the Dep. of Biomedical Sciences; State Institute of Physical Culture and Sports of Ar- menia Yerevan Armenia Contribution to work 50% Corresponding author
Марине Роландовна Асатрян Доцент Государственный институт физической куль- туры и спорта Армении г. Ереван Армения Вклад в работу 20%	Marine R. Asatryan Assist.prof. State Institute of Physical Culture and Sports of Ar- menia Yerevan Armenia Contribution to work 20%
Гаяне Рафаеловна Мкртчян Преподаватель кафедры медико-биологических наук Государственный институт физической культуры и спорта Армении г. Ереван Армения Вклад в работу 20%	Gayane R. Mkrtchyan Lecturer at the Department of Biomedical Sciences State Institute of Physical Culture and Sports of Ar- menia Yerevan Armenia Contribution to work 20%