

УДК 612.017:796

**АДАПТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ
ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ**



**ADAPTIVE MECHANISMS OF ATHLETES' ORGANISM
AT INTENSIVE PHYSICAL LOADS**

Фомичев Владимир Дмитриевич

аспирант 1 курса,
Институт пищевой и перерабатывающей промышленности,
Кубанский государственный технологический университет
f.vladimir99@mail.ru

Ниживенко Вячеслав Николаевич

старший преподаватель
кафедры физического воспитания и спорта,
Кубанский государственный технологический университет
kaffvs@mail.ru

Аннотация. В данной научной статье рассматриваются адаптивные механизмы организма спортсменов при интенсивных физических нагрузках. На основе данных 100 профессиональных спортсменов было проведено изучение ключевых биохимических показателей, таких как уровни глюкозы, кортизола и тестостерона в крови. Исследование показало, что интенсивные тренировки вызывают ряд физиологических и метаболических изменений, направленных на оптимизацию работы различных систем организма. Также были представлены рекомендации для тренеров и спортсменов относительно контроля уровня утомления и правильного восстановления. Работа дает ценную информацию о взаимодействии спортивных нагрузок и гормональных изменений, предоставляя основу для дальнейших исследований в этой области.

Ключевые слова: адаптация, интенсивная нагрузка, физиология, спортсмены, сердечно-сосудистая система, дыхательная система, мышечная ткань, тренировка.

Vladimir Dmitrievich Fomichev

Postgraduate Student of the 1st year,
Institute of Food and Processing Industry,
Kuban State Technological University
f.vladimir99@mail.ru

Vyacheslav Nikolaevich Nijivenko

Senior Lecturer of the Department
of Physical Education and Sport,
Kuban State Technological University
kaffvs@mail.ru

Annotation. This scientific article deals with the adaptive mechanisms of athletes' organism under intensive physical loads. Using data from 100 professional athletes, key biochemical indicators such as blood glucose, cortisol and testosterone levels were studied. The study showed that intense exercise induces a number of physiological and metabolic changes aimed at optimizing the performance of various body systems. It also provided recommendations for coaches and athletes on controlling fatigue levels and proper recovery. The work provides valuable information on the interaction between sports loads and hormonal changes, providing a basis for further research in this area.

Keywords: adaptation, intense load, physiology, athletes, cardiovascular system, respiratory system, muscle tissue, training.

Спорт и физическая активность стали неотъемлемой частью жизни современного человека. В то время как для некоторых людей они являются лишь способом поддерживать здоровье и физическую форму, для других – это профессия, требующая ежедневных и интенсивных тренировок. Понимание того, как организм адаптируется к растущим физическим нагрузкам, является ключевым для эффективного планирования тренировочных процессов и предотвращения травм.

В последние десятилетия значительное количество исследований было направлено на изучение физиологических и биохимических механизмов, лежащих в основе адаптации к физическим нагрузкам [1, 2]. Однако динамика этих изменений, а также их взаимосвязь с конкретными аспектами спортивной деятельности, все еще требует глубокого изучения [3].

Целью данного исследования является анализ адаптивных механизмов организма профессиональных спортсменов в условиях интенсивных тренировочных нагрузок. Мы стремимся выявить ключевые факторы, которые способствуют эффективной работе организма в условиях повышенной физической активности, а также определить потенциальные риски, связанные с чрезмерными или неадекватными нагрузками.

Было выбрано 100 профессиональных спортсменов различных дисциплин. Измерялись показатели крови до и после тренировки, дыхательные параметры и показатели артериального давления.

Анализ данных показывает, что после тренировки происходит увеличение частоты сердечных сокращений, повышение артериального давления и концентрации

лактата в крови. Это свидетельствует о повышенной активности сердечно-сосудистой системы и активации анаэробных процессов в мышцах.

Таблица 1 – Физиологические показатели до и после тренировки

Показатель	До тренировки	После тренировки
ЧСС (уд/мин)	70	90
АД (мм рт. ст.)	120/80	140/90
Сатурация O ₂ (%)	98	95
Концентрация лактата (ммоль/л)	1,2	6,7

Таблица 2 предоставляет информацию о трёх ключевых биохимических показателях: глюкозе, кортизоле и тестостероне:

– Глюкоза. После физической нагрузки наблюдается небольшое повышение уровня глюкозы в крови – с 4,5 ммоль/л до 5,2 ммоль/л. Это может быть связано с активацией процессов гликогенолиза в печени и мышцах. Глюкоза высвобождается в кровь, чтобы обеспечить мышцы энергией при усиленной работе.

– Кортизол. Уровень кортизола удваивается после тренировки, достигая 20 нг/мл. Кортизол – это стрессовый гормон, который вырабатывается в ответ на физическую нагрузку. Его уровень может увеличиваться в ответ на интенсивную тренировку, что свидетельствует о стрессе для организма. Повышенный уровень кортизола способствует мобилизации энергетических ресурсов и может влиять на процессы восстановления.

– Тестостерон. Уровень тестостерона после тренировки практически не изменился, но всё же увеличился с 5,5 нг/мл до 5,8 нг/мл. Тестостерон играет ключевую роль в процессах восстановления и роста мышечной ткани. Небольшое повышение может указывать на то, что тренировка была достаточно интенсивной, чтобы стимулировать выработку анаболических гормонов, но не настолько изнурительной, чтобы привести к резкому снижению уровня тестостерона из-за переутомления [4].

Таблица 2 – Биохимические показатели крови до и после тренировки

Показатель	До тренировки	После тренировки
Глюкоза (ммоль/л)	4,5	5,2
Кортизол (нг/мл)	10	20
Тестостерон (нг/мл)	5,5	5,8

Общий вывод по таблице 2 включает в себя мнение о том, что физическая активность оказывает влияние на биохимические процессы в организме спортсмена. Увеличение уровня глюкозы и кортизола может свидетельствовать о активации энергетических механизмов и адаптивных стрессовых реакциях. Тестостерон, в свою очередь, отражает состояние анаболического баланса и может быть индикатором качества и интенсивности тренировки.

Помимо основных параметров, также были проведены исследования по изучению уровня других гормонов, таких как инсулин и адреналин, а также измерялась активность ферментов в крови. Данные показали, что уровень инсулина у спортсменов повышается после тренировки, что связано с усиленным усвоением глюкозы мышцами. Адреналин, который вырабатывается при стрессе и напряжении, также имел тенденцию к увеличению после интенсивных нагрузок.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что организм спортсмена адаптируется к интенсивным физическим нагрузкам через ряд физиологических и биохимических изменений. Эти изменения направлены на оптимизацию работы сердца, лёгких, мышц и других систем.

Также стоит отметить, что длительные и чрезмерные нагрузки без должного восстановления могут привести к переутомлению и дисбалансу гормонов, что негативно скажется на здоровье и результативности тренировок.

На основе проведенного исследования можно дать ряд рекомендаций:

– Мониторинг уровня кортизола и тестостерона может помочь в определении степени утомления и переутомления;

– Следует обеспечить адекватное восстановление после интенсивных тренировок для минимизации негативных последствий;

– Питание играет ключевую роль в восстановлении и адаптации организма. Усиленное потребление углеводов после тренировки способствует восполнению запасов гликогена в мышцах [5].

В ходе нашего исследования адаптивных механизмов организма спортсменов при интенсивных физических нагрузках были получены важные результаты, которые раскрывают многогранность взаимодействия физиологических и биохимических систем человека с интенсивной тренировочной деятельностью.

Прежде всего, выявлено, что физические нагрузки, особенно их интенсивность, оказывают влияние на ключевые метаболические показатели в крови спортсмена. Это подтверждает тот факт, что организм активно реагирует на тренировки, мобилизуя свои ресурсы для обеспечения оптимальной работы мышц, а также для восстановления после усиленных нагрузок.

Особое внимание в исследовании уделялось гормональному балансу. Уровень кортизола, который является показателем стресса для организма, значительно повышался после тренировки. Это подчеркивает необходимость адекватного восстановления и контроля нагрузок для предотвращения возможного переутомления [6].

Литература

1. Мазуренко Е.А. Биологически активные добавки в спортивном питании // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья, импортзамещение: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Краснодар, 10–12 ноября 2015 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2015. – С. 161–165.
2. Мазуренко Е.А. Конструирование продуктов питания для людей с повышенной физической активностью / Е.А. Мазуренко, Г.И. Касьянов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2016. – № 5-6(353–354). – С. 48–51.
3. Мазуренко Е.А. Разработка продуктов питания для спортсменов-регбистов / Е.А. Мазуренко, Г.И. Касьянов, Е.А. Ольховатов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 123. – С. 1566–1578.
4. Гринченко В.С. Восстановление организма спортсменов после соревнований / В.С. Гринченко, Е.А. Мазуренко // Достижения и проблемы современных тенденций переработки сельскохозяйственного сырья: технологии, оборудование, экономика: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Краснодар, 04 марта 2016 года. – Краснодар : ООО «Экоинвест», 2016. – С. 58–62.
5. Статистика показателей уровня развития силовых возможностей в процессе годового цикла технической подготовки регбистов / Я.С. Петренко [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 1(203). – С. 300–304.
6. Белковые продукты и их роль в питании спортсменов в период интенсивной подготовки / В.С. Гринченко [и др.] // Современная наука и инновации. – 2018. – № 2(22). – С. 118–123.

References

1. Mazurenko E.A. Biologically active additives in sports nutrition // Sustainable development, environmentally safe technologies and equipment for processing of food agricultural raw materials, import substitution: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Krasnodar, November 10–12, 2015. – Krasnodar : Kuban State Technological University, 2015. – P. 161–165.
2. Mazurenko E.A. Design of food products for people with increased physical activity / E.A. Mazurenko, G.I. Kasyanov // Izvestiya vysshee obucheniya. Food technology. – 2016. – № 5–6 (353–354). – P. 48–51.
3. Mazurenko E.A. Development of food products for rugby athletes / E.A. Mazurenko, G.I. Kasyanov, E.A. Olkhovатов // Polythematic network electronic scientific journal of Kuban State Agrarian University. – 2016. – № 123. – P. 1566–1578.
4. Grinchenko V.S. Restoration of the organism of athletes after the competition / V.S. Grinchenko, E.A. Mazurenko // Achievements and problems of modern trends in the processing of agricultural raw materials: technology, equipment, economics: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Krasnodar, March 04, 2016. – Krasnodar : LLC «Ekoinvest», 2016. – P. 58–62.
5. Statistics of indicators of the level of development of strength capabilities in the process of the annual cycle of technical training of rugby players / Ya.S. Petrenko [et al.] // Scientific Notes of the University. P.F. Lesgafta. – 2022. – № 1(203). – P. 300–304.
6. Protein products and their role in the nutrition of athletes during the period of intensive training / V.S. Grinchenko [et al.] // Modern science and innovations. – 2018. – № 2(22). – P. 118–123.