

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ЛЕГКОАТЛЕТОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ПОДГОТОВКИ

Введение

Одним из подтверждений актуальности изучения проблемы синдрома перетренированности является наличие гетерогенных мнений, отсутствие единой позиции относительно данного состояния. Доказано, что важную роль в патогенезе синдрома перетренированности играют изменения со стороны нервной, иммунной и эндокринной систем. Эти изменения неоднозначны, сложны, и зависят от множества факторов, в частности, от типа деятельности, специфики и условий физических нагрузок. По мнению зарубежных авторов, ведущая роль в синдроме перетренированности отводится нарушениям процессов суперкомпенсации, которые являются неотъемлемой частью эффективного тренировочного процесса. Перестройка функционирования и метаболической активности всех органов, систем и организма в целом является следствием интенсивной мышечной деятельности. Изменения реактивности и резистентности защитных систем организма, нейрогуморальной регуляции, гемодинамики, количественного и качественного состава крови, метаболической и функциональной клеточной активности зависимы от физических нагрузок, а именно от длительности, характера и интенсивности [1].

Синдром перетренированности (Overtraining Syndrome – OTS) рассматривается как наиболее тяжелое последствие утомления, развивающееся в результате кумуляции его эффектов на фоне недостаточного восстановления; важнейшим условием для развертывания клинической симптоматики OTS является формирование дисбаланса процессов возбуждения и торможения в центральных отделах нервной системы. Вариабельность сердечного ритма (BCP) обычно используется в спортивной медицине для мониторинга функционального состояния организма спортсменов, может быть объективным средством количественной оценки субъективного физиологического состояния спортсмена перед соревнованиями. Состояние перетренированности может быть установлено только после тщательного клинического исследования и исключения серьезных органических нарушений [2].

Цель

Изучить показатели психофизиологического состояния организма и биохимического анализа крови у легкоатлетов в различные периоды подготовки.

Материал и методы исследования

На базе научно-практического центра спортивной медицины УЗ «Гомельский областной диспансер спортивной медицины» были обследованы $n=14$ высококвалифицированных спортсменов занимающихся легкой атлетикой. Средний возраст составил $18 \pm 2,7$ лет. Всем обследуемым проводили биохимический анализ крови (БАК) в подготовительном периоде (ПП) и в соревновательном периоде (СП) на автоматическом биохимическом анализаторе XL-200. В данные периоды подготовки спортсмены прошли обследование с использованием компьютерного комплекса ПАК «ОМЕГА-С».

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета прикладных статистических программ «Microsoft Excel 2010» и «STATISTICA 10.0» («StatSoft, Inc»). Так как данные не подчинялись закону нормального распределения по критерию Колмогорова–Смирного, то они были представлены в виде Me [Q1÷Q2], где Me – медиана, [Q1÷Q2] – 25 и 75 процентиля. Для сравнения в двух зависимых группах использовали критерий Вилкоксона.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты обследования функционального состояния легкоатлетов: показатели физического, психоэмоционального состояния и энергетического обеспечения в ПП и СП по показателям ПАК «Омега-С» представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели психофизического состояния организма спортсменов по данным ПАК «Омега-С» в ПП и СП

Показатели	Подготовительный период	Соревновательный период
А - Уровень адаптации к физическим нагрузкам, %	77 (64 ÷ 88)	89 (85 ÷ 99)
В – Уровень тренированности организма, %	93 (69 ÷ 99)	92 (57 ÷ 99)
С – Уровень энергетического обеспечения, %	66 (56 ÷ 79)	88 (76 ÷ 90)
D – Психоэмоциональное состояние, %	69 (58 ÷ 88)	67 (62 ÷ 84)
Health - Интегральный показатель «спорт. Формы», %	75 (65 ÷ 89)	87 (82 ÷ 95)
B1 – уровень тренированности, %	93 (69 ÷ 99)	92 (57 ÷ 99)
B2 – резервы тренированности, %	80 (51 ÷ 98)	72 (56 ÷ 93)
С1 – уровень энергетического обеспечения, %	66 (56 ÷ 79)	88 (76 ÷ 90)
С2 – резервы энергетического обеспечения, %	75 (59 ÷ 92)	76 (54 ÷ 84)
Коды с нарушенной структурой, %	0 (0 ÷ 1)	0 (0 ÷ 4)
Коды с измененной структурой, %	30 (26 ÷ 75)	42 (12 ÷ 81)
Коды с нормальной структурой, %	54 (64 ÷ 97)	57 (68 ÷ 85)
Показатель анаболизма, у.е.	125 (87 ÷ 193)	128 (81 ÷ 154)
Показатель катаболизма, у.е.	98 (84 ÷ 187)	103 (62 ÷ 179)
D1 – уровень управления, %	69 (58 ÷ 88)	67 (63 ÷ 84)
D2 – резервы управления, %	67 (53 ÷ 80)	67 (61 ÷ 84)

Примечания: * – значимые различия между показателями психофизического состояния организма спортсменов по данным ПАК «Омега-С» в ПП и СП.

По результатам нашего обследования величина интегрального показателя спортивной формы (H) в ПП находится в диапазоне Me=75% [65÷89], характеризуется хорошим физическим состоянием, в СП Me=87% [82÷95] – физическое состояние атлетов отличное, данный показатель увеличился на 14%, $p=0,05$. Статистически значимо увеличилось значение показателя энергетического обеспечения (C) на 25% при $p=0,04$. В ПП данный показатель находился в диапазоне Me=66% [56÷79], что соответствует нормальному энергетическому обеспечению, в СП Me=88% [76÷90] – энергетическое обеспечение и ресурсы организма максимальные. Уровень адаптации к физическим нагрузкам (A) в СП увеличился на 14% при $p=0,04$, что отражает высокий уровень подготовки организма к соревновательным нагрузкам. Уровень тренированности организма в СП и ПП находятся на уровне 92–93% – тренированность организма в норме, функциональные резервы высокие, различий не найдено.

В период ПП и СП показатель психоэмоционального состояния организма (D) – оставался на уровне от 60 до 80 %, психоэмоциональное состояние хорошее, стабильное, активность в норме. При оценки нейродинамического анализа у спортсменов в ПП и СП

не найдены коды с нарушенной структурой. В СП увеличились коды с измененной структурой на 28%, коды с нормальной структурой оставались в диапазоне значений 54–57% в оба периода. Показатель анаболизма в ПП и СП оставался стабильным от 125 до 128 у. е., показатель катаболизма в пределах от 98 до 103 у. е. в СП соответственно.

В практике текущего врачебно-педагогического контроля за спортсменами в условиях учебно-тренировочных сборов анализируется традиционный спектр показателей биохимических параметров: АЛТ, АСТ, билирубин прямой (БП), билирубин общий (БО), мочевины, глюкоза, холестерин (ХС), мочевая кислота, альбумин, общий белок.

По результатам нашего обследования выявлено, что показатели БАК как в ПП, так и в СП были в пределах нормальных значений. Во время СП происходит статистически значимое увеличения показателей, отражающих изменение в энергетическом обмене: повышение уровня глюкозы в крови, мочевины, общего холестерина.

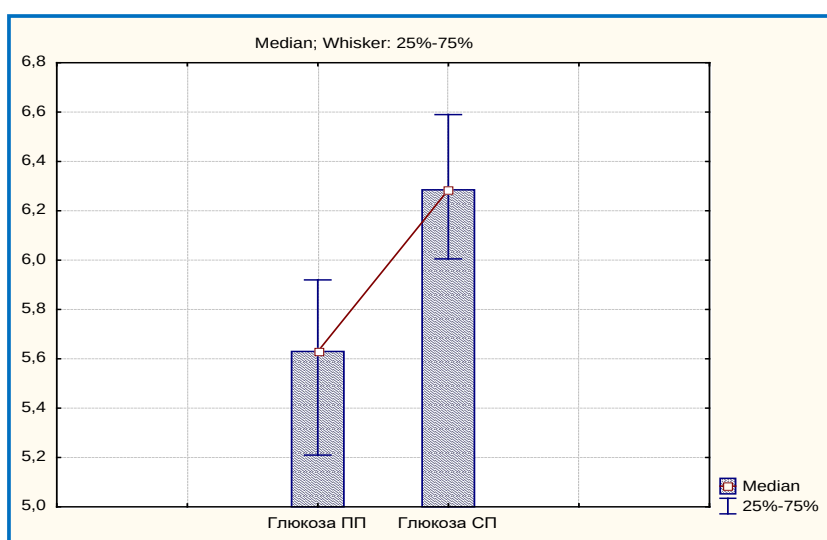


Рисунок 1 – Уровень содержания глюкозы в крови у спортсменов в ПП и СП

Увеличение содержания глюкозы в крови произошло на 11%, ($p=0,001$), что характеризует, мощную и продолжительную физическую нагрузку в СП (рисунок 1).

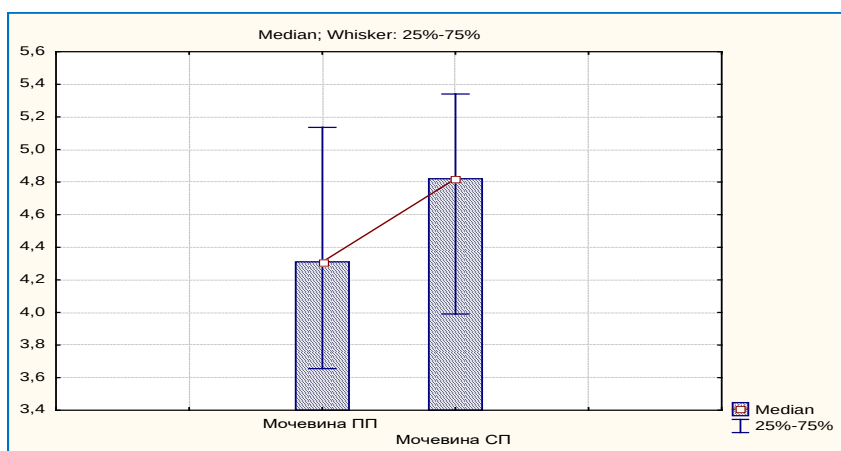


Рисунок 2 – Уровень содержания мочевины в крови у спортсменов в ПП и СП

Содержание мочевины в крови у спортсменов в соревновательный период увеличилось на 10%, ($p=0,027$) (рисунок 2).

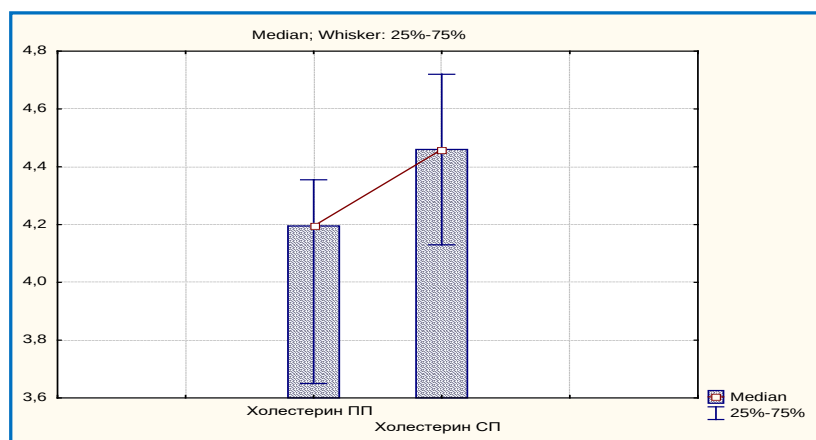


Рисунок 3 – Уровень содержания холестерина в крови у спортсменов в ПП и СП

Психоэмоциональный стресс, связанный с соревновательной деятельностью, сопровождается изменением липидного спектра и повышением уровня общего холестерина на 6%, ($p=0,004$), рисунок 3.

В плане оценки текущего функционального состояния организма спортсменов, выполняющих большие объемы нагрузок, кроме анализа глюкозы и мочевины в крови, на наш взгляд целесообразно мониторирование белкового состава крови. На фоне возрастающих нагрузок первым при изменении функционального состояния происходит повышение уровня альбумина в крови, данный показатель в крови увеличился на 6% ($p=0,01$) (рисунок 4).

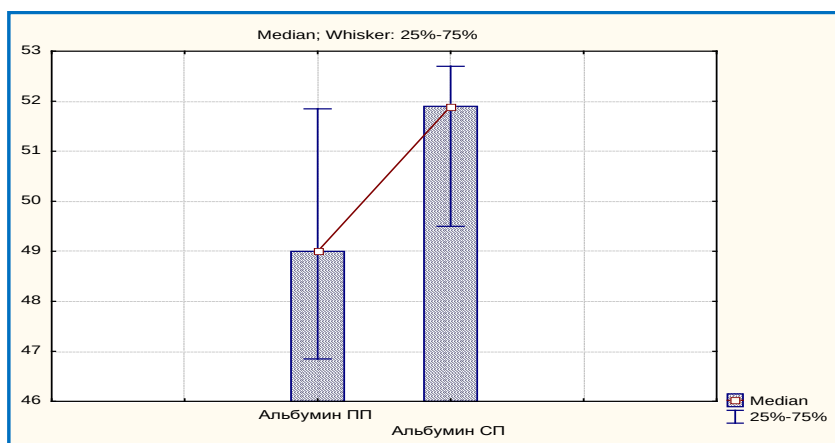


Рисунок 4 – Показатель уровня содержания альбумина в крови у спортсменов в ПП и СП

Выводы

Таким образом, мониторинг показателей психофизиологического состояния организма и биохимического анализа крови у легкоатлетов позволяет проводить более точную оценку донозологических состояний в различные периоды подготовки, оперативно использовать возможности анализа ВСР. Этапное комплексное обследование ВСР и биохимического профиля, позволяет определить резервные возможности организма атлетов,

оценить состояние спортивной формы, уровень адаптации и энергетического обеспечения организма к тренировочным нагрузкам, что способствует оперативности реагирования на малейшие изменения текущей тренированности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курашвили, В. Детерминанты перетренированности у спортсменов (обзор зарубежной литературы) / В. Курашвили // Наука в олимпийском спорте. – 2020; № 4 – С. 46–51.
2. Сукач, Е. С. Перспективные направления применения клинико-лабораторной диагностики в спортивной деятельности / Е. С. Сукач, Е. С. Хаустова // Новости медико-биологических наук. – 2022. – Т. 22, № 1. – С. 83–84.

УДК: 612.176.4

П. А. Терехов, Т. М. Брук

*Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Смоленский государственный университет спорта»
г. Смоленск, Российская Федерация*

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ АНАЭРОБНОЙ НАГРУЗКИ

Введение

На современном этапе развития шорт-трека необходим не только учет анаэробных возможностей, но и современных способов оценки энергетического обмена [1], в частности клеток головного мозга, управляющих всей архитектурой двигательного акта в процессе становления спортивного мастерства. К таким методам [2] относят позитронную, магнитно-резонансную компьютерную томографии, измерение локального мозгового кровотока с помощью изотопного клиренса, реоэнцефалографию и др. Применение вышеуказанных методов доказало свою эффективность в практической деятельности, в то же время выявило несколько недостатков. К таковым относятся: высокая стоимость оборудования, продолжительное сохранение исходной позы, что фактически оказывается неадекватным при обследовании детей. Однако [3] доступным в экономическом плане, безопасным для здоровья пациента, объективным в плане интерпретации полученного фактического материала и относительно простым в работе способом компьютерного представления энергетического метаболизма в головном мозге относится электрофизиологический метод оценки кислотно-щелочного равновесия посредством регистрации уровня постоянного потенциала (УПП).

Цель

Выявить функциональные механизмы взаимосвязи показателей вариабельности сердечного ритма и энергетического обмена головного мозга у юных спортсменов после выполнения анаэробной нагрузки.

Материалы и методы исследования

Оценка активности различных структур головного мозга проводилась с помощью 5-канального аппаратно-программного комплекса для топографического картирования электрической активности мозга «Нейро-КМ», фирмы «Статокин» (г. Москва, Россия). Оценка показателей нейроэнергоскрининга (НЭК) в течение 5 минут осуществлялась