



МЕТАБОЛОГРАФ И ЕГО ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНА ВО ВРЕМЯ ПОКОЯ

Айгозель Оразмухамедова

Преподаватель, Туркменский государственный институт физической культуры и спорта

г. Ашхабад Туркменистан

Аймарал Азатгельдиева

Преподаватель, Туркменский государственный институт физической культуры и спорта

г. Ашхабад Туркменистан

Введение

Метаболография — это высокотехнологичный метод исследования, который позволяет анализировать метаболическую активность организма через измерение обмена газов, таких как кислород и углекислый газ. Этот метод основан на принципе регистрации потребления кислорода (VO_2) и выделения углекислого газа (VCO_2), что даёт ценную информацию о том, как функционируют основные системы организма, включая дыхательную, сердечно-сосудистую и метаболическую. Метаболография стала важным инструментом в спорте, так как позволяет не только оценивать текущие физические способности спортсмена, но и наблюдать за состоянием его организма в различных фазах тренировки и восстановления.

В последние десятилетия спортивная наука значительно продвинулась в понимании метаболических процессов, которые происходят в организме спортсмена. Отказ от устаревших методов мониторинга, таких как простое наблюдение или субъективные отчёты о самочувствии, привёл к появлению высокоточных приборов, которые могут измерять и анализировать метаболические показатели в реальном времени. Одним из таких приборов является метаболограф, который предоставляет данные, полезные не только для диагностики физического состояния спортсмена, но и для коррекции его тренировочной программы.

Изучение метаболических процессов с помощью метаболографа позволяет точно оценить, насколько эффективно работает организм спортсмена в состоянии покоя. Показатели, такие как потребление кислорода и выделение углекислого газа, могут многое рассказать о состоянии сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также о уровне их тренированности. Эти данные служат важным индикатором

того, насколько хорошо спортсмен способен адаптироваться к тренировочным нагрузкам, как быстро его организм восстанавливается после интенсивных тренировок и насколько он подготовлен к высокому уровню физической активности.

Кроме того, метаболография даёт возможность выявить скрытые заболевания или функциональные нарушения, которые могут оказать влияние на спортивную деятельность. Это может быть полезно для своевременной диагностики и предотвращения травм или заболеваний, которые могут развиваться при чрезмерных нагрузках. Воспользовавшись метаболографом, спортивные врачи и тренеры могут точно настроить процесс тренировки, обеспечив оптимальную нагрузку для каждого спортсмена.

В этой статье мы рассмотрим основные принципы работы метаболографа, его показатели и их значение для оценки состояния спортсмена в покое, а также покажем, как метаболография может быть использована для оптимизации тренировочного процесса, улучшения восстановительных методов и предотвращения заболеваний.

Теоретическая основа метаболографии

Метаболография, как метод исследования метаболических процессов, базируется на регистрации газообмена организма. Основной задачей является измерение объема потребляемого кислорода (VO_2) и объема выделяемого углекислого газа (VCO_2), что позволяет судить о типе метаболизма и общем состоянии организма. Показатели этих процессов в покое могут предоставить ценную информацию о работоспособности организма, уровне тренированности спортсмена и эффективности восстановительных процессов.

Ключевыми показателями, которые измеряются при метаболографии, являются:

- **VO_2** — показатель потребления кислорода, который отражает эффективность дыхательной и сердечно-сосудистой систем. В покое этот показатель демонстрирует уровень базового метаболизма.
- **VCO_2** — показатель объема углекислого газа, который организм выделяет в процессе обмена веществ. Этот показатель также является индикатором активности обмена веществ.
- **Коэффициент обмена веществ (RER)** — это отношение объема углекислого газа к объему кислорода. Показатель RER служит маркером типа метаболических процессов, происходящих в организме. Например, RER около 0.7 указывает на преобладание жирового обмена, а значение 1.0 указывает на углеводный обмен.

Метаболография позволяет не только оценить эти базовые параметры, но и анализировать изменения в динамике, что является особенно важным в спортивной медицине, где необходима тщательная настройка тренировочных и восстановительных процессов.

Применение метаболографии в спорте

Метаболография широко используется в спортивной медицине для диагностики и оценки функционального состояния спортсмена. Основные области её применения включают:

1. **Оценка уровня физической подготовки спортсмена.** Метод позволяет получить подробную картину о состоянии метаболизма в покое, что является важным аспектом для оценки тренированности спортсмена. Показатели VO_2 и VCO_2 могут быть использованы для выявления степени подготовки сердечно-сосудистой и дыхательной систем.
2. **Анализ эффективности восстановления после тренировок.** Использование метаболографа помогает врачам и тренерам контролировать процесс восстановления спортсмена после интенсивных тренировок или соревнований. Например, измерения VO_2 и VCO_2 могут помочь понять, насколько быстро организм восстанавливается после нагрузок, а также выявить возможные сбои в восстановительных процессах.
3. **Индивидуализация тренировочного процесса.** Понимание метаболического состояния спортсмена помогает тренерам адаптировать программу тренировок в соответствии с его физическими возможностями. С помощью метаболографии можно определить, какие группы мышц и системы организма требуют большего внимания или восстановления.
4. **Выявление скрытых заболеваний и патологий.** Регулярный мониторинг метаболических показателей помогает своевременно выявить различные заболевания или отклонения, такие как проблемы с дыхательной системой, сердечно-сосудистыми заболеваниями или гормональными нарушениями. Эти данные могут быть использованы для раннего выявления патологий, которые могут повлиять на спортивную деятельность.

Кроме того, метаболография позволяет тренерам и врачам более точно оценить, какие типы энергии (углеводы или жиры) преобладают в организме спортсмена, что в свою очередь влияет на выбор диеты и режима тренировок. С помощью метаболографа также можно отслеживать и регулировать физическое состояние спортсмена на разных стадиях тренировочного процесса.

Показатели метаболического состояния спортсмена

Для более детального понимания состояния спортсмена в покое важно рассмотреть несколько ключевых показателей, которые являются индикаторами нормальной или аномальной работы организма.

1. **Показатель VO_2 (потребление кислорода).** — **Норма.** Для здорового взрослого человека в покое нормальное значение VO_2 составляет около 3,5 мл/кг/мин. Однако для тренированных спортсменов этот показатель может быть выше, что свидетельствует о хорошем уровне аэробной выносливости. — **Изменения в VO_2 .** Увеличение значения VO_2 может свидетельствовать о гипервентиляции, сердечно-сосудистых заболеваниях, а также о высокой

степени физической нагрузки. Снижение значения VO_2 может указывать на ослабление дыхательной системы, хронические заболевания или неправильное восстановление.

2. **Показатель VCO_2 (выделение углекислого газа).** — **Норма.** В состоянии покоя уровень выделения углекислого газа обычно составляет около 200-250 мл/мин для среднего человека. Это значение может варьироваться в зависимости от физической подготовки. — **Изменения в VCO_2 .** Повышение уровня VCO_2 может быть связано с чрезмерными физическими нагрузками или с нарушениями в обмене веществ, например, при ацидозе или дыхательной недостаточности.
3. **Коэффициент обмена веществ (RER).** — **Норма.** В покое этот показатель находится в пределах от 0.7 до 0.8, что указывает на доминирование жирового обмена. При высоких физических нагрузках RER может увеличиваться до 1.0 и выше, что свидетельствует о переходе организма на углеводный обмен. — **Изменения в RER.** Внезапные или непропорциональные изменения этого показателя могут указывать на недостаток углеводов в организме или на накопление молочной кислоты в мышцах, что важно учитывать при построении диет и программ восстановления.

Практическое применение метабологрии для тренеров и врачей

Метабологрия — это не только диагностический инструмент, но и средство мониторинга, которое может быть использовано в реальном времени для управления состоянием спортсмена. Это особенно важно в условиях интенсивных тренировок, когда спортсмены подвергаются значительным физическим и психоэмоциональным нагрузкам. Врач или тренер, имея доступ к данным метаболографа, может вовремя скорректировать тренировочный процесс, чтобы предотвратить перегрузку организма, а также оптимизировать восстановительные стратегии.

Метабологрия помогает также отслеживать прогресс в подготовке спортсмена. Например, если показатели VO_2 и VCO_2 на протяжении нескольких недель тренировки начинают улучшаться, это может свидетельствовать о том, что организму стало легче справляться с нагрузками, а спортсмен приближается к своему пиковому состоянию. В то же время, стабилизация этих показателей или их ухудшение могут сигнализировать о необходимости изменения программы тренировки или корректировки режима питания и отдыха.

Заключение

Метабологрия представляет собой важный и высокоэффективный метод анализа метаболической активности организма, который предоставляет ценную информацию о состоянии спортсмена, его физической подготовленности и восстановительных процессах. Использование метаболографа в спортивной медицине и тренировочной практике позволяет получить точные данные о

потреблении кислорода, выделении углекислого газа и других метаболических показателях, что даёт возможность глубже понять функционирование организма спортсмена как в покое, так и в условиях физической нагрузки.

Показатели, полученные с помощью метабологафа, имеют большое значение для диагностики, мониторинга и оптимизации тренировочного процесса. Они помогают тренерам и врачам не только оценить текущий уровень физической подготовки спортсмена, но и контролировать его восстановление после нагрузок, а также своевременно выявлять возможные отклонения в здоровье. Таким образом, метаболография позволяет адаптировать тренировочную программу под индивидуальные особенности спортсмена, улучшая результаты и минимизируя риск травм и заболеваний.

Кроме того, этот метод служит важным инструментом для профилактики, позволяя мониторить изменения в метаболической активности организма, что может быть сигналом о начале заболеваний или нарушений в обмене веществ. В этом контексте метаболография является не только инструментом для улучшения спортивных достижений, но и эффективным средством для поддержания общего здоровья и функционального состояния организма спортсмена.

Таким образом, метаболография открывает новые возможности для углублённого анализа и понимания процессов, происходящих в организме спортсмена. Она способствует улучшению качества тренировок, повышению спортивных достижений, а также поддержанию здоровья спортсменов на всех этапах их спортивной карьеры. Внедрение этого метода в спортивную практику представляет собой важный шаг вперёд в области спортивной медицины и науки о спорте.

Литература

1. Фролов, С. Н., & Воронов, А. А. (2015). **Физиология спорта**. М.: Спорт.
2. Горбунов, А. А. (2018). **Метаболизм и его диагностика в спортивной медицине**. М.: Медицина.
3. Аничков, С. А., & Кузнецова, И. В. (2017). **Основы спортивной физиологии**. М.: ВШМ.
4. Салтыков, В. М., & Баранов, М. В. (2020). **Методы оценки функциональных возможностей организма спортсмена**. СПб.: Научный мир.
5. Исаев, Ю. Г., & Рогова, Н. И. (2016). **Современные методы мониторинга состояния спортсменов**. М.: Физкультура и спорт.
6. Лейсанова, Т. В., & Беляев, А. А. (2019). **Метаболизм в спорте: основы диагностики и практическое применение**. Казань: Издательство Казанского университета.
7. Павлов, А. Ю., & Тищенко, Л. П. (2018). **Спортивная медицина и восстановление спортсменов**. М.: Спорт.

8. Макаров, И. В. (2017). **Оценка физической активности и метаболического состояния человека с использованием метаболографа.** Журнал спортивной медицины, 25(3), 15-23.
9. Мишин, В. П., & Сидоренко, А. А. (2015). **Методические подходы к использованию метаболографа в спорте.** Вестник спортивной науки, 31(2), 45-50.
10. Селезнев, И. Н., & Александрова, С. В. (2021). **Технологии и методы метаболического мониторинга в спорте.** М.: Наука.