

ДИАГНОСТИКА И КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА В ПРАКТИКЕ СПОРТИВНОГО ВРАЧА

А. А. Антонов

ГОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования

Диагностике функционального состояния организма (ФСО) принадлежит ведущая роль в оценке спортивной формы. Результаты функциональной диагностики служат основанием для применения тех или иных средств и методов функциональной реабилитации спортсмена, что является сугубо врачебной прерогативой.

Спортивный врач команды располагает довольно скудным набором технологий функциональной диагностики. Это оценка лабораторных показателей (общий анализ крови, лактат, АЛТ, АСТ, и др.) а также анализ ЭКГ, пульса и частоты дыхания под влиянием значительных физических нагрузок. Такое тестирование применяется во всех ведущих спортивных федерациях мира, но имеет существенный недостаток, поскольку основано на анализе показателей сердечно-легочной системы под влиянием больших физических нагрузок. Поэтому такая диагностика не применяется накануне соревнований и противопоказана при наличии травм или заболеваний.

Тренер, и сам спортсмен испытывают острую необходимость в качественной диагностике ФСО в любой день годового тренировочно-соревновательного цикла, а также непосредственно перед соревнованиями. А спортивному врачу это помогло бы в ранней диагностике перетренированности и оперативной коррекции нежелательных отклонений важнейших функциональных показателей и, тем самым, в улучшении ФСО.

Часто накануне соревнований ФСО отождествляется с самочувствием спортсмена. Кроме того, для определения спортивной формы за несколько дней до ответственных выступлений, тренерский штаб нередко организует соревнования между членами одной команды. Эти факты свидетельствуют о том, что в любом виде спорта существует проблема оценки уровня ФСО.

Мы решили эту проблему и создали новую универсальную технологию диагностики ФСО спортсменов в покое, которая называется «Безнагрузочная оценка функционального состояния организма (ФСО) спортсменов».

Безнагрузочная диагностика ФСО, основанная на анализе физиологических изменений организма, характерных для спортивной деятельности, проводится с помощью многофункционального аппаратно-программного комплекса **«Система интегрального мониторинга «Симона 111»**. Производится неинвазивное измерение различных физиологических показателей центральной и периферической гемодинамики, транспорта и потребления кислорода, функции дыхания, температуры тела, метаболизма, активности центральной и вегетативной нервной системы. «Симона 111» применяется как в клинической практике (кардиология, пульмонология, функциональная диагностика, анестезиология, интенсивная терапия), так и спортивной медицине.

Обследование одного спортсмена длится не более 10 минут и проводится в горизонтальном положении на спине в спокойном расслабленном состоянии. Производитель «Симона 111» проводит обучение указанной технологии при поставке прибора, а затем продолжает обучение, оперативно консультируя через Интернет протоколы обследования.

Подробнее о физиологических основах технологии смотрите в статье
«Безнагрузочная оценка функционального состояния организма спортсменов»
http://www.symona.ru/netcat_files/168/257/h_bf99243d536aa827f5e8957305697eae

В организме спортсмена под влиянием многолетних тренировочных и соревновательных нагрузок происходит функциональная перестройка. Наиболее всего она заметна в изменении мышечно-суставного аппарата. Но первостепенным фактором, лимитирующим работу мышц и всего организма в целом, является функциональное состояние сердечно-легочной системы.

Изменения функциональных показателей отражают как уровень общей адаптации организма спортсменов к физическим нагрузкам, так и особенной функциональной подготовленности к упражнениям в избранном виде спорта.

Под влиянием физических нагрузок в организме происходят как мгновенные, так и долговременные изменения. Все они, в конечном счете, направлены на оптимальное обеспечение всего организма энергией. Спортсмены высокого уровня в покое показывают максимально высокие характеристики резервов и адаптационных возможностей функционирования сердечно-легочной системы. Многократное измерение, сравнение и анализ колебаний этих характеристик на протяжении тренировочно-соревновательного периода позволяет судить о динамике ФСО.

Шестилетний опыт применения этой технологии в различных сборных и клубных командах Москвы и РФ (23 вида спорта) показал, что для определения уровня ФСО и отслеживания его динамики очень полезны следующие интегральные показатели:

DO₂I – индекс доставки кислорода (мл/мин/м²). Характеризует интенсивность аэробных обменных процессов. У здорового человека, но не спортсмена, норма DO₂I составляет 600. У спортсменов в спокойном состоянии в период активного восстановления после физической нагрузки может достигать 1500, а при полном восстановлении приближается к 600 и может оказаться даже около 500. Обычно это стабильный индивидуальный минимум: от 500 до 900. У отдохнувших спринтеров и игроков этот показатель в покое значительно выше (900-1100), чем у стайеров (500-700).

ИБ – интегральный баланс. Характеризует уровень функционирования сердечно-легочной системы в покое по сравнению с обычным человеком такого же пола, возраста, веса, роста. У здорового не спортсмена норма 0±100%. У отдохнувших спортсменов в спокойном состоянии ИБ всегда выше 100, а у элитных спортсменов может достигать 400-700. Если у отдохнувшего профессионального спортсмена ИБ значительно снизился и находится меньше 100, то это признак перетренированности. Уровень падения ИБ после тренировки или соревнований отражает физиологическую стоимость перенесенной физической

нагрузки. Отрицательное значение ИБ после нагрузки говорит об избыточности перенесенной нагрузки и о плохой тренированности спортсмена.

КР – кардиальный резерв. Характеризует существующие резервы работы сердца. У здорового не спортсмена норма 4 – 6 у.е. У хорошо отдохнувших и восстановившихся элитных спортсменов в спокойном состоянии КР может достигать 10,5. После физической нагрузки КР снижается и расходуется на восстановление организма. У хорошо тренированных спортсменов в спокойном состоянии после тяжелой тренировки или соревнований КР не снижается ниже 4,5. Чем выше КР, тем выше выносливость. Чем ниже КР, тем хуже ФСО, тем ниже уровень спортивной формы.

АР – адаптационный резерв. Характеризует уровень резервов организма для выполнения физической и психической работы. У здорового не спортсмена норма 400 – 600 у.е. У хорошо отдохнувших и восстановившихся элитных спортсменов в спокойном состоянии на пике спортивной формы АР может достигать 1400-1500. После интенсивной тренировки или соревнований АР может снижаться до 400. У хорошо тренированных спортсменов высокого уровня после тренировки или соревнований АР не снижается ниже 600. Чем больше АР, тем лучше ФСО, тем выше уровень спортивной формы.

ФП – фазовый портрет ритма сердца. Это графическое отображение ритма сердца. Варианты ФП в норме и патологии демонстрируются во время обучения данной технологии. Отсутствие больших изменений в ФП (стабильность) после физической нагрузки отражает высокий уровень ФСО. Неправильный рисунок ФП очень рано сигнализирует о перегрузке сердца (перетренированность, миокардит и др.) или затрудненном дыхании (ларингит, бронхит, недолеченная пневмония).

Отслеживая динамику DO_2I , ИБ, КР и АР, можно судить о:

- интенсивности (адекватности) тренировочных нагрузок,
- скорости (продолжительности, эффективности) восстановления ФСО,
- уровне спортивной формы.

Хотя обследование проводится не во время выполнения физических упражнений (спустя 0,5 – 3 - 10 часов после нагрузки или утром после ночного сна), на самом деле технология оценивает функциональную реакцию сердечно-легочной системы как ответ на предшествующие специфические для избранного вида спорта тренировочные и соревновательные нагрузки, а также реабилитационные мероприятия.

«Симона 111» одновременно измеряет 120 физиологических показателей, которые автоматически отражаются в протоколе обследования в сравнении с нормой обычного человека и предыдущими данными спортсмена. Это позволяет спортивному врачу легко определить, какие показатели изменились или вышли за границы нормы в ту или иную сторону.

Наш опыт показал, что у спортсменов наиболее часто встречаются следующие патологические синдромы, которые существенно ухудшают уровень спортивной формы и интегральные показатели ФСО:

1. Снижение сократимости миокарда (снижены показатели ИСИ, ИСМ, ИОСВ, ФВ, РЕР)*.
2. Дефицит калия и магния (увеличение РЕР)*.
3. Нарушение сердечного ритма (измененный ФП, увеличение ИШР)*.
4. Уменьшение объема циркулирующей крови (снижены УИ, СИ, КДИ, ЖГК)*.
5. Сгущение крови - плохая реология крови (патологическое соотношение ИСМ и ИСИ)*.
6. Затрудненное дыхание, как результат заболевания легочной системы (увеличен ЧДД, снижен SpO₂, изменен ФП)*.
7. Дисрегуляция функционирования внутренних органов (увеличены ИНБ и ИСА)*.
8. Перетренированность (разнообразное сочетание вышеописанных синдромов).

***ИСИ** – индекс состояния инотропии, **ИСМ** – индекс сократимости миокарда, **ИОСВ** – индекс объемной скорости выброса, **ФВ** – фракция выброса левого желудочка, **РЕР** – время электрической систолы, **ФП** – фазовый портрет ритма сердца, **ИШР** – индекс Шронке-Рознера, **УИ** – ударный индекс, **СИ** – сердечный индекс, **КДИ** – конечный диастолический индекс, **ЖГК** – жидкость грудной клетки, **ЧДД** – частота дыхательных движений. **SpO₂** – насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом, **ИНБ** – индекс напряжения Баевского, **ИСА** – индекс симпатической активности.

Чтобы улучшить физиологические показатели врач обладает разнообразным набором коррекции физиологических функций. Этот набор включает медикаменты, питание, физиопроцедуры, изменение тренировочных и соревновательных нагрузок. Терапия вышеуказанных синдромов подбирается индивидуально. Эффективность терапии оценивается с помощью этой же технологии.

Применение указанной технологии диагностики ФСО в спорте высших достижений позволило проводить:

- ранжирование спортсменов во время учебно-тренировочных сборов и накануне соревнований,
- отбор в сборные команды, оценку уровня спортивной формы (ФСО) перед подписанием контракта,
- экспресс-диагностику перетренированности,
- оценку тренировочных нагрузок (достаточность, избыточность),
- оптимизацию индивидуальных планов тренировок и соревнований,
- избирательную коррекцию нарушенных физиологических функций и оценку эффективности выбранных восстановительных мероприятий.

Работая совместно со спортивными врачами ряда национальных команд, мы со всей ответственностью можем заявить, что использование в "полевых" условиях мобильного комплекса «Симона 111» и технологии безнагрузочной диагностики ФСО обеспечивает системный подход в оценке уровня спортивной формы.

Анализ интегральных показателей ФСО в сочетании с простыми физиологическими показателями поднимает спортивную медицину на новый качественный уровень, помогая спортивному врачу не только измерять ФСО, но и активно заниматься его коррекцией, способствуя росту спортивных результатов.