

Биатлон.

Диагностика функционального состояния организма спортсменов во время чемпионата Европы – 2017, Польша, 25-29 января.

Введение

Функциональное состояние организма - это интегральная характеристика состояния здоровья, отражающая уровень жизнедеятельности, функциональные резервы и адаптационные возможности, которые могут быть израсходованы при спортивной нагрузке, болезни, травме, беременности ...

Диагностике функционального состояния организма (ФСО) принадлежит ведущая роль в оценке спортивной формы. Врачу, тренеру и спортсмену крайне необходимо иметь объективную информацию об уровне ФСО в каждый период годичного тренировочно-соревновательного цикла, но особенно непосредственно перед началом соревнований или в любой день многодневных соревнований.

Результаты функциональной диагностики служат тренеру основанием для формирования списка участников соревнований и оптимизации тренировочных нагрузок, а врачу позволяют оперативно улучшать ФСО, применяя те или иные средства реабилитации спортсмена.

Диагностика ФСО с помощью различного медицинского оборудования давно и широко применяется как в клинической, так и в спортивной медицине. Причем, в спортивной медицине ФСО определяют на фоне или после значительных (чаще всего максимальных) физических нагрузок 2 раза в год в рамках углубленного медицинского обследования (УМО).

Однако такая диагностика ФСО имеет множество недостатков:

1. Не объективная, зависит от мотивации спортсмена.
2. Проводится в крупных медицинских центрах (далеко от мест учебно-тренировочных сборов и соревнований).
3. Отсутствует четкое заключение об уровне ФСО (всего 3 вида заключений: не удовлетворительное, удовлетворительное, хорошее).
4. Не выявляет причины ухудшения ФСО.
5. Не даёт рекомендации тренеру, врачу и самому спортсмену по улучшению ФСО.
6. Нарушается привычный план подготовки к соревнованиям.

7. Не проводится после или во время болезни или травмы.
8. Для каждого вида спорта существуют свои нагрузочные пробы.
9. Проводится в начале и конце спортивного сезона, но никогда в соревновательный период.
10. Ограничение возраста (15-40 лет).

Учитывая вышеизложенное, мы считаем, что идеальная диагностика ФСО спортсменов должна удовлетворять следующим критериям:

1. Объективная, не зависящая от мотивации спортсмена.
2. Безнагрузочная (не нарушает планы подготовки во время УТС и соревнований).
3. Универсальная (для любого вида спорта) и занимает короткое время.
4. Интегральная (системная, многофункциональная).
5. Отражает адаптивные возможности организма (функциональные резервы).
6. Отражает динамику ФСО.
7. Большая вариативность заключений об уровне ФСО.
8. Обнаруживает нарушения отдельных физиологических функций.
9. Оценивает эффективность восстановительных мероприятий.
10. Не противопоказана при болезнях или травмах.
11. Не имеет возрастных ограничений (дети, взрослые, старики).

Материалы и методы

Во время чемпионата Европы по биатлону (Польша, 25-29 января 2017 г.) мы применили **«Универсальную технологию безнагрузочной диагностики ФСО спортсменов»**. Эта технология основана на анализе простых и интегральных функциональных показателей аппаратно-программного комплекса **«Система интегрального мониторинга «СИМОНА 111»**, в состав которого входят 8 измерительных модулей, объединенных компьютерной программой:

1. Реокардиограф,
2. Электрокардиограф,
3. Пульсоксиметр,
4. Тонометр АД,
5. Термометр (2 канала),
6. Электроэнцефалограф,
7. Газовый модуль (CO₂+O₂),
8. Модуль механики дыхания.

Комплекс предназначен для неинвазивного исследования центральной и периферической гемодинамики, функции дыхания, транспорта и потребления кислорода, метаболизма, температуры тела, активности вегетативной и центральной нервных систем. Одновременно отображается информация о величине более 100 простых и интегральных показателей. «СИМОНА 111» применяется как в клинической практике (кардиология, пульмонология, функциональная диагностика, анестезиология, интенсивная терапия), так и в спортивной медицине.

Важнейшей особенностью компьютерной программы Симоны является сравнение величины каждого измеренного показателя с его нормальным значением у абсолютно здорового человека. Величина нормального значения любого показателя, как известно, зависит от возраста, пола, роста, веса и температуры тела.

В практической работе при диагностике ФСО у больных и спортсменов анализируются величины и тренды как простых, так и интегральных показателей. В этой работе мы исследуем только интегральные показатели:

DO₂I – индекс доставки кислорода (мл/мин/м²). Характеризует интенсивность аэробных обменных процессов. У здорового человека, но не спортсмена, норма 500-700. 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. Отражает сумму %-ных отклонений от нормы 10-ти «простых» показателей сердечно-легочной системы. У здорового не спортсмена норма 0 ± 100 . У отдохнувших спортсменов в спокойном состоянии ИБ всегда выше 100, а у элитных спортсменов может достигать 300-700. 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 (у.е.). Характеризует существующие резервы работы сердца. Отражает взаимосвязь временных параметров сердечного цикла. У здорового не спортсмена норма 4-6. У хорошо отдохнувших и восстановившихся элитных спортсменов в спокойном состоянии КР может достигать 11. 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 (у.е.). Характеризует уровень резервов организма для выполнения физической и психической работы. Отражает взаимовлияние ИБ и КР. У здорового не спортсмена норма 400–600. У хорошо отдохнувших и восстановившихся элитных спортсменов в спокойном состоянии на пике спортивной формы АР может достигать 1200-1500. 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.

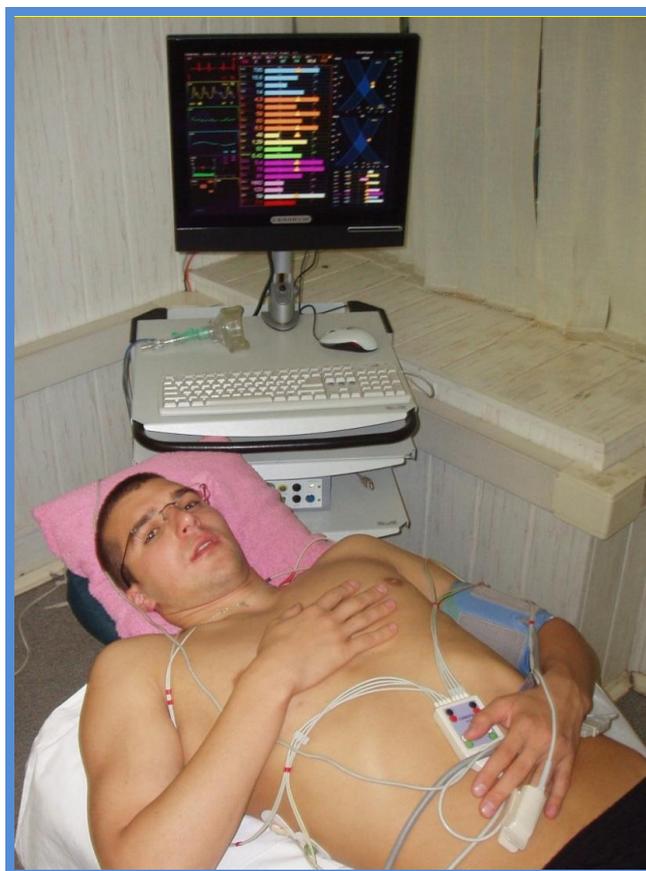
В настоящей работе мы предоставляем данные диагностики 4-х членов мужской сборной РФ по биатлону, участвующих **27 января (10 км спринт) и 28 января (12,5 км пасьют) в чемпионате Европы – 2017.**

Работая в сборной команде РФ по биатлону, мы, естественно, анализируем множество индивидуальных показателей ФСО спортсменов. А в этой публичной статье, чтобы не раскрывать персональные данные, мы разделили 4-х спортсменов на 2 группы (по 2 человека в каждой). Единственным критерием такого разделения были результаты многоразовой диагностики ФСО в течение января 2017 года на фоне соревнований в Кубке Мира и Кубке IBU.

В первую группу вошли 2 спортсмена, стабильно имеющие очень высокие показатели ФСО (близкие к личным максимумам). Мы их обозначили №1 и №2. Они заняли в спринте 2 и 17 место, а в пасьюте - 1 и 2 место (суммарное среднее место в обеих гонках 5,5).

Во вторую группу вошли 2 спортсмена, имеющих высокие показатели ФСО, характерные для членов сборной РФ, но не приближающиеся к личным максимумам в январе 2017 г. Мы их обозначили №3 и №4. Они заняли в спринте 18 и 24 место, а в пасьюте - 16 и 20 место (суммарное среднее место в обеих гонках 19,5).

Обследование биатлонистов проводилось утром после ночного сна до завтрака и длилось не более 10 минут. Спортсмен находился в горизонтальном положении на спине в спокойном расслабленном состоянии.



Представляем сравнительную таблицу 2-х групп биатлонистов с интегральными показателями ФСО. Диагностика проводилась утром 26 января.

Показатель	1 группа №1 и №2	2 группа №3 и №4	Среднее значение нормы
DO₂I индекс доставки кислорода	677	601	600
ИБ интегральный баланс	+337	+257	0
КР кардиальный резерв	9,29	7,98	5,00
АР адаптационный резерв	1271	1004	500

После очень успешных выступлений одного из спортсменов первой группы в первых 2-х стартах ЧЕ (25 января, 20 км индивидуальная гонка, 1 место и 27 января, 10 км спринт, 2 место) тренерский штаб планировал отменить его участие в пасьюте 28 января, чтобы предоставить день отдыха для восстановления перед смешанной эстафетой 29 января. Но безнагрузочная диагностика ФСО утром в день старта пасьюта (28 января) показала полное восстановление ФСО этого биатлониста, он был заявлен в пасьют и занял 1 место, а на следующий день занял 1 место в смешанной эстафете.

Обсуждение

В организме спортсмена под влиянием многолетних тренировочных и соревновательных нагрузок происходит функциональная перестройка. Прежде всего, она заметна в перестройке мышечно-суставного аппарата. Но первостепенным фактором, лимитирующим работу мышц, является функциональное состояние сердечно-легочной системы (СЛС).

Под влиянием физической нагрузки в СЛС происходят как мгновенные, так и долговременные изменения. Все эти изменения, в конечном счете, направлены на достижение оптимального обеспечения всего организма энергией.

Долговременные изменения в СЛС у спортсменов давно известны. Они хорошо диагностируются в покое с помощью различных измерительных медицинских приборов и выражаются в увеличении камер сердца, сократимости миокарда, объема циркулирующей крови, улучшении легочной оксигенации крови и кислородотранспортной функции крови, уменьшении пульса, сосудистого сопротивления и изменении многих других показателей. Чем больше эти показатели отличаются от нормы обычного человека, тем лучше ФСО. В этом их принципиальное отличие от лабораторных биохимических показателей. У отдохнувшего элитного спортсмена и здорового человека биохимия абсолютно одинаковая.

У спортсменов повышенные функциональные показатели работы внутренних органов, обеспечивающих метаболизм, очень неустойчивы. После тренировки или соревнований, а также при потере спортивной формы по любым причинам (болезнь, травма, перетренированность, плохое питание, плохой сон и др.) эти показатели снижаются, приближаясь к норме обычного человека, или даже могут упасть ниже нормы.

При восстановлении ФСО функциональные показатели СЛС возвращаются к привычным для данного спортсмена высоким величинам. Чем быстрее происходит полное восстановление упомянутых показателей и чем больше их величины, тем выше уровень спортивной формы.

Выводы

1. Члены мужской сборной РФ по биатлону, занявшие призовые места на ЧЕ–2017, устойчиво демонстрировали очень высокий уровень ФСО в течение месяца до и во время ЧЕ.
2. «Универсальная технология безнагрузочной диагностики ФСО спортсменов», осуществляемая с помощью аппаратно-программного комплекса «Система интегрального мониторинга «Симона 111», позволяет оперативно и объективно оценивать ФСО спортсменов в покое.
3. Интегральные показатели: индекс доставки кислорода, интегральный баланс, кардиальный резерв и адаптационный резерв, - объективно отражают ФСО

спортсменов. Величина этих показателей коррелирует со спортивным результатом.

4. Технология позволяет проводить:

- оценку готовности к максимальному спортивному результату накануне соревнований,
- ранжирование спортсменов во время соревнований и УТС,
- оценку уровня спортивной формы, отбор в сборные команды,
- оптимизацию индивидуальных планов тренировок и соревнований,
- экспресс-диагностику перетренированности,
- оценку тренировочных нагрузок (достаточность, избыточность),
- диагностику нарушений отдельных физиологических функций,
- оценку эффективности разнообразных восстановительных мероприятий.

Медицинская группа сборной РФ по биатлону.

03.02.2017

Чтобы узнать больше об указанной технологии смотрите на Сайте

<http://symona.ru/sport/>