

Динамическая сегментарная диагностика в спорте высших достижений

И. В. Бойцов, Н.В. Манукян, А.С. Оганесян

*ООО «Спектрально-динамические системы»
Беларусь, 220007, Минск, ул. Воронянского, 58
Республиканский центр спортивной медицины и
антидопинговой службы ГНКО
Армения, 0058, Ереван, ул. Ачаряна, 6*

Ключевые слова: спортивная медицина, динамическая сегментарная диагностика

Во все времена спортивная медицина занималась диагностикой физического состояния спортсменов, их восстановлением после нагрузок и реабилитацией после травм.

Сегодня спортивная медицина тесно связана с клинической медициной, особенно в области диагностики, поскольку правильная и регулярная оценка состояния здоровья спортсменов особенно важна.

Исследование функционального состояния вегетативной нервной системы является узловой составляющей мониторинга физического здоровья человека и имеет первостепенное значение для специалистов в области физической культуры и спорта, так как позволяет решать вопросы профессиональной ориентации и отбора, допуска к оздоровительным и тренировочным занятиям, планировать режим двигательной нагрузки [3].

Для оценки функционального состояния, отражающего уровень физического здоровья спортсменов, необходимы чувствительные экспресс-методы. Они должны обеспечивать диагностику возможных колебаний и вариантов срывов той или иной функциональной системы организма в условиях повышенных и максимальных физических нагрузок. Динамическая сегментарная диагностика отвечает этим требованиям и позволяет говорить о качественно более высоком уровне мониторинга:

- это экспресс-метод оценки состояния большого количества людей для профессионального отбора будущих спортсменов;

- это постоянный контроль состояния спортсменов, особенно в период перед соревнованиями, и принятие мер предупредительного характера по результатам исследования;
- подбор тренировочных нагрузок на основе оценки деятельности основных органов и систем организма;
- контроль характера питания и качества отдыха спортсменов;
- контроль над проведением лечебного и профилактического воздействия на спортсменов в период соревнований и в восстановительный период.

Особую актуальность динамическая сегментарная диагностика, как метод тестирования состояния вегетативной регуляции висцеральных систем организма, приобретает в спорте высших достижений, когда у спортсменов, как у людей с повышенными адаптационными способностями к нагрузкам, перенапряжение функциональных систем организма чаще имеет клинически скрытый, латентный период развития. Такое переходное состояние между нормой и патологией при не соответствующих функциональных резервах опасно неожиданным срывом адаптации к предлагаемым нагрузкам.

Как известно, механизмы вегетативной регуляции играют ведущую роль в адаптационных реакциях организма и сохранении гомеостаза его основных систем при изменении условий окружающей среды. В основе патогенеза перенапряжения адаптации лежат механизмы прогрессирующей вегетативной дисрегуляции, поэтому динамическая сегментарная диагностика является наиболее востребованной в медицине спорта.

Изучение уровня адаптации спортсмена проводится в покое, при выполнении физических нагрузок в естественных условиях, т.е. во время тренировок, в лабораторных условиях при проведении тестов, а также в восстановительном периоде. Критериями оценки являются количественные и качественные изменения вегетативных показателей процессов регуляции на сегментарном и надсегментарном уровнях.

Динамическая сегментарная диагностика, или ДСД-тестирование, относится к методам сегментарной нейрофункциональной диагностики и является одним из способов тестирования кожных симпатических реакций [1].

В спортивной медицине, в зависимости от места установки тестирующих электродов, данный метод диагностики может быть использован в двух основных вариантах:

во-первых, по сегментам – на дистальных отделах конечностей для оценки характера вегетативной регуляции висцеральных систем организма и активности высших вегетативных отделов [4]. В данном случае динамическая сегментарная диагностика позволяет на разных сегментарных уровнях оценить функциональное состояние вегетативных нейронов, осуществляющих вегетативное обеспечение деятельности висцеральных систем организма;

во-вторых, по сегментам справа и слева от позвоночного столба для оценки характера симпатического обеспечения позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) [5]. В результате усиления симпатoadреналовых воздействий на систему микроциркуляции в ПДС развивается тканевая гипоксия в его структурных элементах: фиброзной капсуле межпозвоночного диска, самом диске, связочно-мышечном аппарате. При ослаблении симпатической иннервации в тканях ПДС снижается трофико-регенераторная способность последних к восстановлению после травматических надрывов фиброзной капсулы, повреждений межпозвоночных дисков, микроразрывов в сегментарном связочном аппарате, при развитии остеопороза костной структуры позвонков. В связи с этим изучение состояния вегетативной нервной системы, в особенности ее сегментарного симпатического звена на уровне ПДС, является необходимым условием эффективной терапии дорсопатий у спортсменов. Кроме того, при такой установке электродов в рефлекторной дуге кожно-симпатического рефлекса участвуют волокна заднемедиальных ветвей спинномозговых нервов, поэтому по интенсивности ответной сегментарной кожно-симпатической реакции представляется возможным сделать заключение о поражении спинномозговых нервов в соответствующих межпозвонковых каналах на фоне механических препятствий для прохождения сосудисто-нервных пучков. Как правило, такими механическими препятствиями являются: грыжи межпозвонковых дисков или костные структуры стенок межпозвонковых каналов при изменении конфигурации последних из-за смещений позвонков относительно друг друга.

Процесс тестирования каждого кожного сегмента включает в себя семь основных этапов:

- активный электрод устанавливается на зону тестирования кожного сегмента и проводится раздражение нервных рецепторов постоянным электрическим током заданных параметров;
- интенсивность раздражения такова, что в нервных рецепторах возникает деполяризационный потенциал, а генерированный афферентный импульс является незатухающим и

распространяется до соответствующих кожному сегменту спинальных нейронов;

- через вставочные нейроны раздражение передается на сегментарные эффекторные нейроны;
- эффекторные нейроны возбуждаются, вследствие чего меняется вегетативная регуляция кожи под активным электродом;
- данная сегментарная кожно-симпатическая реакция приводит к изменению физиологических свойств этого участка кожи, в том числе электрического сопротивления;
- в процессе динамического тестирования отслеживается изменение показателя силы тока в зоне приложения активного электрода, строится график такого изменения;
- проводится интерпретация получаемых показателей.

Качественные и количественные характеристики ответной кожно-симпатической реакции зависят от физиологического состояния всех участников рефлекторной дуги. При этом снижение кожного электрического сопротивления ведет к увеличению силы тока, проходящего через активный электрод.

Сила тока в процессе тестирования повышается до определенной величины – *стадия активизации вегетативного обеспечения кожи*. Некоторое время она остается неизменной – *стадия стабилизации вегетативного обеспечения кожи*, или *стадия плато*. Если дальше продолжать раздражение нервных окончаний, то происходит снижение силы тока до первоначальных величин и ниже – *стадия угнетения ранее активизированного вегетативного обеспечения кожи*. При ДСД-тестировании процесс активизации вегетативного обеспечения какого-либо кожного сегмента до стадии выхода на плато занимает время от 5 до 50 секунд, время продолжительности стадии выхода на плато составляет около 2 минут, а процесс угнетения вегетативного обеспечения кожи с возвращением значений силы тока к первоначальным показателям занимает около 5-10 минут. В спортивной медицине с целью экономии времени тестирование, как правило, проводят до стадии выхода на плато, то есть до стабилизации показателей силы тока на максимальных значениях.

По окончании тестирования для каждого кожного сегмента оцениваются количественный и качественный показатели кожно-симпатической реакции.

Количественный показатель – это максимальный показатель силы тока во время тестирования, то есть те значения силы тока, которые тестируемая часть вегетативного аппарата способна поддерживать постоян-

ными на *стадии плато*. Это показатель вегетативного обеспечения деятельности, он характеризует степень вегетотрофического обеспечения данного участка кожи.

Качественный показатель – это вегетативная реактивность первой фазы кожно-симпатической реакции, т.е. амплитудно-временная (динамическая) характеристика этой стадии. Показатель вегетативной реактивности первой фазы – это соотношение максимальной силы тока ко времени начала *стадии плато*.

Конкретные кожные участки тела и соответствующие сухожильно-мышечные группы регулируются на сегментарном уровне [2]. Никакая мышца не может быть сильной без достаточного симпатического трофического обеспечения. В спортивной медицине интерпретацию результатов ДСД-тестирования целесообразно проводить также на основе корреляции между вегетативной регуляцией кожи в области конкретных кожных сегментов и вегетативной регуляцией сопряженных мышечных групп. При этом динамическая сегментарная диагностика позволяет, оценив трофическую иннервацию мышцы, сделать прогноз по ее физическому состоянию и выносливости к физическим нагрузкам.

Полная интерпретация результатов ДСД-тестирования включает в себя анализ более 20 000 показателей. Большой объем обрабатываемых данных с многошаговыми алгоритмами интерпретации результатов тестирования, сложность самого процесса тестирования потребовали создания автоматизированного программно-аппаратного комплекса «POINTS», который в автоматическом режиме осуществляет весь процесс ДСД-тестирования с интерпретацией и визуализацией результатов.

Поступила 03.10.11

Դինամիկական հատվածային ախտորոշումը բարձրագույն վարպետության սպորտում

Ի.Վ.Բոյցով, Ն.Վ. Մանուկյան, Ա.Ս.Հովհաննիսյան

Հոդվածը վերլուծում է դինամիկական հատվածային ախտորոշման օգտագործման հնարավորությունը՝ մարզիկների բժշկական մոնիտորինգի նպատակով:

Հեղինակները, հիմնվելով իրենց անձնական փորձի վրա, եզրակացնում են, որ դինամիկական հատվածային ախտորոշումը զգայուն և արագ մեթոդ է մարզիկի վիսցերալ համակարգի և ողնաշարի շարժողական հատվածների ֆունկցիոնալ վիճակի գնահատման համար:

Dynamic segmental diagnostics in high performance sport

I.V.Boitsov, N.V.Manukyan, A.S.Hovhannisyan

The article analyzes the possibilities of dynamic segmental diagnostics in the medical monitoring of athletes. Based on their own experience the authors conclude that the dynamic segmental diagnostics is a sensitive, rapid method for assessing the functional condition of visceral system of athletes and the vertebral-motor segments.

Литература

1. *Бойцов И.В.* Динамическая сегментарная диагностика нейрофункционального статуса систем организма. Рефлексология, 2005, 4 (8), с. 15-18.
2. *Бойцов И.В.* Способ тестирования кожных симпатических реакций и концепция вегетотона. Медицинский журнал, Минск, 2011, 2 (36), с. 23-27.
3. *Загородный Г.М., Пристром С.Л., Лосицкий Е.А.* Программа комплексного тестирования спортсменов. Инстр. на метод. БелМАПО и РДСМ, 2003.
4. *Полякова А.Г., Друбич Т.В.* Оценка функциональных резервов организма в условиях восстановительного лечения. Мат. I Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии управления здоровьем и долголетием человека», СПб., 2010, с.292-297.
5. *Суббота В.В.* Применение метода динамической сегментарной диагностики спинномозговых нервов (ДСД-тест) при лечении заболеваний позвоночника. Лечебная физкультура и массаж. Спортивная медицина, 2008, 9 (57), с. 23-25.