

При анализе суточного ритма у 98 (100 %) детей, занимающихся спортом, имела место синусовая аритмия. АВ-блокада 1 ст. наблюдалась у 5 (4,8 %) детей, синусовая брадикардия — у 28 (26,7 %) юных спортсменов, устойчивые (более 15 эктопических комплексов) эпизоды эктопических ритмов и миграции водителя ритма и неустойчивые (менее 15 комплексов) наблюдались у 11 (10,5 %) и 14 (13,3 %) юных спортсменов соответственно. Синдром ранней реполяризации желудочков и нарушение процессов реполяризации в виде «ваготонического» зубца Т зарегистрированы у 20 (19,5 %) и 17 (16,2%) детей соответственно.

У 61 (58,1 %) ребенка имели изменения на ЭКГ, которые потребовали медицинского вмешательства или рекомендаций по коррекции тренировочного режима. Среди нарушений ритма у детей регистрировались синоатриальная блокада 2 ст. 1 типа, выскальзывающие ритмы из атриовентрикулярного соединения, атриовентрикулярная диссоциация, атриовентрикулярная блокада 2 степени Мобитц 1, экстрасистолия, депрессия сегмента ST, синусовая тахикардия, пароксизмальная желудочковая тахикардия. Среди ЭКГ-изменений при суточном мониторинге ЭКГ выявлены укорочение интервала PQ, удлинение интервала QT и WPW-феномен.

ЭКГ-изменения чаще выявлялись во II и III группах обследуемых детей группы риска, имеющих наследственную отягощенность по сердечно-сосудистой патологии, хронические очаги инфекции, а также у детей, занимающихся несколькими видами спорта или имеющими чрезмерные психоэмоциональные нагрузки ( $p < 0,05$ ).

#### **Выводы**

1. По данным анамнеза и клинического обследования детей, занимающихся спортом, установлено, что большинство пациентов входят в группу риска по реализации факторов риска (отягощенная наследственность, избыточные психо-эмоциональные нагрузки, очаги хронической инфекции).

2. По данным холтеровского мониторинга выявлено, что наиболее выраженные парасимпатические влияния на сердечно-сосудистую систему отмечены у детей, занимающихся высокодинамичными видами спорта.

3. Дети, занимающиеся высокодинамичными и высокостатичными видами спорта, требуют проведения холтеровского мониторинга, так как эти дети являются наиболее угрожаемыми по развитию миокардиодистрофии физического перенапряжения, особенно на фоне отягощенного преморбидного фона.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Авдеева, Т. Г. Здоровье школьников и проблемы физической культуры и спорта / Т. Г. Авдеева, Л. В. Виноградова // Поликлиника. — 2006. — № 1. — С. 14–17.
2. Беляева, Л. М. Миокардиодистрофия и «юношеское спортивное сердце»: диагностика, тактика ведения детей / Л. М. Беляева, Е. А. Колупаева, Е. К. Хрусталева // Кардиология в Беларуси. — 2010. — № 1. — С. 35–46.
3. Воробушкова, М. В. Ранняя диагностика изменений сердечно-сосудистой системы у юных пловцов и их профилактика: автореф. дис. ... канд. мед. наук / М. В. Воробушкова. — Иваново, 1992. — 27 с.
4. Скуратова, Н. А. Значение тредмил-теста и кардиоинтервалографии в «спорных» вопросах допуска детей к занятиям спортом / Н. А. Скуратова, Л. М. Беляева // Проблемы здоровья и экологии. — 2012. — № 2. — С. 95–99.

УДК 612.172.2+612.8

### **ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АКТИВНОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЕ**

**Е. С. Сукач<sup>1</sup>, А. П. Меркис<sup>2</sup>, В. П. Коноваленко<sup>2</sup>, П. А. Севостьянов<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»,**

**<sup>2</sup>Учреждение здравоохранения**

**«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

В настоящее время спортивное развитие детей и подростков является приоритетным направлением государственной политики Республики Беларусь. Многие победители детско-

юношеских чемпионатов не выходят на уровень национальных сборных, заканчивают спортивную карьеру, этим объясняются невосполнимые потери способных спортсменов. Актуальной проблемой современного этапа развития детско-юношеского спорта, является сохранение и укрепление здоровья детей и подростков в процессе спортивной деятельности [1].

Сердечно-сосудистая система с ее многоуровневой регуляцией представляет собой функциональную систему, конечным результатом деятельности которой является обеспечение заданного уровня функционирования целостного организма. Обладая сложными нервно-рефлекторными и нейрогуморальными механизмами, система кровообращения обеспечивает своевременное адекватное кровоснабжение соответствующих структур. Любому заданному уровню функционирования целостного организма соответствует эквивалентный уровень функционирования аппарата кровообращения [2].

Математический анализ сердечного ритма обладает индивидуальной специфичностью, что позволяет осуществить раннюю диагностику утомления и проследить за адаптационным процессом каждого спортсмена, особенно у детей, занимающихся спортом. В настоящее время этот подход успешно используется при прогнозировании спортивного результата, проведении спортивного отбора, а также применяется в управлении тренировочным процессом с целью оптимизации режима занятий [3].

Донозологический подход позволяет со значительным опережением предвидеть или прогнозировать возможное развитие заболевания, являющегося следствием перенапряжения и истощения регуляторных механизмов, и обеспечивать действенность превентивных, профилактических мероприятий. Функциональное тестирование является важной частью исследований variability сердечного ритма (ВСР). Высокоинформативным и доступным методом изучения вегетативной реактивности при срочной адаптации является ортостатическая проба, которая отражает различные уровни функционирования системы кровообращения в положении лежа и стоя [4].

#### **Цель**

Выявление индивидуальных особенностей вегетативной регуляции в ответ на ортостатическую пробу у юных спортсменов.

#### **Материал и методы исследования**

Обследование спортсменов проводилось в июле-августе месяце 2018 г. на базе научно-практического центра спортивной медицины учреждения здравоохранения «Гомельский областной диспансер спортивной медицины». В нем приняли участие 55 абитуриентов училища олимпийского резерва г. Гомеля в возрасте 13–15 лет, занимающихся плаванием, академической греблей, греблей на байдарках и каноэ, бокс, вольная борьба, дзюдо, легкая атлетика, гимнастика из них 21 девочка и 34 мальчика. Спортсмены обладали квалификацией от III до I юношеского разряда.

Регистрация ЭКГ и оценка показателей ВСР проводилось с применением программно-аппаратного комплекса «Поли-спектр-8Е/8В» (Нейрософт). Перед проведением ортостатической пробы обследуемый спортсмен находился в горизонтальном положении в течение 10 минут. Далее осуществлялась регистрация ЭКГ в положении лежа в течение 3 минут (фоновая проба) и в вертикальном положении — в течение одной минуты (ортостатическая проба). Оценка ВСР проводилась по следующим показателям:

1) показатели анализа волновой структуры ритма сердца: TP (суммарная мощность спектра,  $ms^2$ ), HF (мощность высокочастотной составляющей спектра,  $ms^2$ ), LF (мощность низкочастотной составляющей спектра,  $ms^2$ ), VLF (мощность «очень» низкочастотной составляющей спектра,  $ms^2$ ), % HF (мощность спектра высокочастотного компонента variability в процентах от суммарной мощности колебаний), % VLF (мощность спектра очень низкочастотного компонента variability в процентах от суммарной мощности колебаний).

2) статистические показатели: RRNN — средняя длительность интервалов RR (мс), SDNN-стандартное отклонение величин нормальных интервалов RR (мс).

3) параметры вариационной пульсометрии по Р. М. Баевскому: ИВР (индекс вегетативного равновесия), ВПР (вегетативный показатель ритма), ПАПР (показатель адекватности процессов регуляции), ИН (индекс напряжения регуляторных систем).

### Результаты исследования и их обсуждение

В основе предлагаемого нами подхода лежит ряд принципов анализа ВСР у юных спортсменов, с учетом следующих индивидуальных особенностей спортсмена:

- преобладающего типа вегетативной регуляции;
- реакции ритмограммы на ортостатическое воздействие.

Анализ показателей 55 ритмограмм, позволил обнаружить различный вегетативный портрет абитуриентов, а так же индивидуальную реакцию вегетативной нервной системы на ортостатическое воздействие. В таблице представлены три различных варианта ВСР утром в состоянии покоя и при ортостатической пробе (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели экспресс-оценки ВСР в положениях лежа и стоя абитуриентов

Пациент	Проба	ЧСС, уд. мин	TP, мс <sup>2</sup>	HF, мс <sup>2</sup>	LF, мс <sup>2</sup>	VLF, мс <sup>2</sup>	RRNN, мс	SDNN, мс	ИН, у.е	ВІР, у.е	ПАІР, у.е	ІВР, у.е
1.	Лежа	65	12372	3975	2734	5664	936	936	21	2,6	18	38
	Стоя	105	3731	661	2389	680	576	576	147	5,8	94	160
2.	Лежа	61	1453	413	488	552	981	39	111	3,8	60	218
	Стоя	98	8286	3410	4045	831	622	86	44	2,2	68	51
3.	Лежа	70	2533	1556	691	285	858	49	85	4,7	41	151
	Стоя	111	897	106	351	441	540	22	652	17,9	138	689

Абитуриент № 1 согласно данным анализа ВСР в покое, имеет умеренное преобладание автономной регуляции (ваготония) ИН = 21 у.е. и нормальную ортостатическую устойчивость. Это свидетельствует о хорошей функциональной готовности организма к тренировочным нагрузкам. У спортсменов с преобладанием автономной регуляции ритма сердца в покое при ортостазе, как правило, отмечается рост ИН и снижение спектральных показателей ВСР (TP, HF, LF, VLF). Подобная реакция регуляторных систем на ортостатическое воздействие является оптимальной и свидетельствует о высоких функциональных и адаптивных возможностях организма. Чем больше преобладание автономной регуляции сердечного ритма, тем более выражена реакция как автономных, так и центральных структур управления на ортостатическое воздействие. В этом случае отмечается также некоторое уменьшение временных показателей ВСР (RMSSD, SDNN) и рост показателей ИВР, ПАІР, ИН.

У абитуриента № 2 в состоянии покоя преобладает симпатикотонический тип регуляции ИН = 111 у.е., и при выполнении ортостатической пробы отмечается резко выраженная парадоксальная реактивность со стороны регуляторных систем (резко возрастают значения TP, HF, LF, VLF, и резко снижается ИН, ИВР, вместо увеличения), что свидетельствует о сниженных функциональных и адаптивно-резервных возможностях организма и требует дополнительного обследования.

У абитуриента № 3 в состоянии покоя преобладает нормотонический тип регуляции ИН = 85, однако мощности спектра HF и LF в ответ на ортостаз резко уменьшаются, а VLF — увеличивается. Парадоксальная реакция на ортостаз является показателем неблагоприятных тенденций как в состоянии здоровья спортсмена, так и в прогнозе спортивного результата. Такой тип реакции чаще всего встречается при выраженном утомлении, перетренированности, донозологических состояниях. Ортостатическое тестирование позволяет дать более детальную оценку функциональному состоянию регуляторных систем и адаптационных возможностей организма.

Особенности ритмограммы спортсменов заключаются еще и в том, что для каждого вида спорта существует свой специфический «вегетативный портрет». О. А. Бутова и соавторы при обследовании 95 спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса выявили, что в мобилизации резервных возможностей организма профессиональных спортсменов лежат принципиально различные регуляторные механизмы.

Так, у спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта, доминирует центральный, а у спортсменов, тренирующих выносливость, — автономный контур регуляции ритма сердца. Вариабельность ритма более выражена при тренировках динамического харак-

тера в сравнении со статическими тренировками. Лица, тренирующие выносливость, имеют самые высокие показатели variability. У этих спортсменов отмечаются наиболее высокие значения SDNN, RMSSD, рNN50 и HF в сравнении с общей популяцией спортсменов. А самая низкая симпатическая активность среди спортсменов отмечена у триатлонистов [5].

#### **Заключение**

Таким образом, выявление индивидуальных особенностей вегетативной регуляции в ответ на ортостатическую пробу у юных спортсменов, позволит осуществлять индивидуальный подход к тренировочному процессу с учетом преобладающего типа вегетативной регуляции и вегетативной реактивности. Что способствует возможности повышения уровня функциональной готовности абитуриентов к тренировочной деятельности, а так же целенаправленно воздействовать на резервные возможности детского организма, проводить коррекцию физической активности и своевременно выявлять преморбидное состояния организма юных спортсменов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Скуратова, Н. А. Клинические и функционально-диагностические критерии «спортивного сердца» у детей, занимающихся спортом : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.08 / Н. А. Скуратова; Белорус. гос. мед. ун-т. — Минск, 2013. — 24 с.
2. Гаврилова, Е. А. Спорт, стресс, variability: монография / Е. А. Гаврилова. — М.: Спорт, 2015. — 168 с.
3. Шлык, Н. И. Роль индивидуально-типологических особенностей вегетативной регуляции в построении и оценке тренировочного процесса / Н. И. Шлык // «Олимпийский спорт и спорт для всех»: материалы XVIII Международного научного конгресса. — Алматы: КазАСТ, 2014. — Т. 3. — С. 285–288.
4. Шлык, Н. И. Анализ variability сердечного ритма при ортостатической пробе у спортсменов с разными преобладающими типами вегетативной регуляции в тренировочном процессе / Н. И. Шлык // Variability сердечного ритма: теор. аспекты и практ. применение: материалы V Всероссийского симпозиума с международным участием, Ижевск, 26-28 октября 2011 г. — Ижевск, 2011. — С. 348–369.
5. Бутова, О. А. Оценка механизмов регуляции кардиоритма девушек-акробатов высокого класса спортивного мастерства / О. А. Бутова, С. В. Масалов, Ю. С. Воробьева // Здоровье и образование в XXI веке. — 2012. — Т. 14, № 1. — С. 212–213.

УДК [612.172.2+612.13]:796.012.412.7

### **ОСОБЕННОСТИ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ ВО ВРЕМЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА**

*Е. С. Сукач, Д. А. Повчиник, Т. В. Козловская*

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

В настоящее время появилось много работ по изучению variability сердечного ритма (ВСР) у спортсменов. Состояние регуляторных систем и их способность обеспечить необходимую адаптацию организма к физической нагрузке являются определяющими в прогнозе тренированности, однако variability показателей сердечного ритма очень велика и наиболее правильным было бы динамическое наблюдение за состоянием регуляторных систем и анализ показателей центральной гемодинамики. Авторами по-прежнему усредняются данные параметров ВСР, что не позволяет выявить индивидуальные возможности степени напряжения регуляторных систем. Степень напряжения регуляторных систем у спортсменов в отдельные периоды тренировочного процесса может достигать высоких значений, при этом важно не допустить их перенапряжения с последующим истощением систем регуляции. Поэтому знание особенностей степени напряжения регуляторных систем у каждого индивидуума на основе анализа ВСР и показателей насосной функции сердца позволит эффективно решать задачи оперативного педагогического и врачебного контроля за ходом и планированием тренировочного процесса [1].