

УДК 612.172.2-073-71:796.071

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИОННОГО АНАЛИЗА СЕРДЕЧНОГО РИТМА СПОРТСМЕНОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ

Курбацкая О. А., Юрова Е. В.

Научный руководитель: Л. Л. Шилович

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Знания о типе регуляции сердечной деятельности и степени ее реактивности в ответ на изменение условий могут быть весьма полезны при планировании тренировочного процесса. Так как различная степень регуляции и способность сглаживать негативные последствия, возникающие при изменении условий, определяют адаптационные возможности организма и уровень нагрузки, которую можно планировать спортсмену без последствия ухудшения степени тренированности.

Цель исследования

Сравнить изменение показателей вариационного анализа сердечного ритма спортсменов при выполнении ортостатической пробы по данным ПАК «Омега-С».

Материалы и методы исследования

Исследование проведено в Научно-практическом центре спортивной медицины г. Гомеля с использованием программно-аппаратного комплекса «Омега-С». В обследование включены 38 спортсменов высокой квалификации, разных видов спорта, возраст 15 лет. Обследование осуществляли в 9–10 часов. Функциональное состояние спортсменов было зафиксировано до и после проведения ортостатической пробы.

За основу были взяты показатели спектрального частотного анализа. Спектральная оценка в программе «Омега» рассчитывается по TP, HF, LF. TP — интегральный показатель, отражающий активность нейрогуморальных влияний на сердечный ритм, определяется как сумма мощностей HF, LF, VLF и ULF. HF — это высокочастотная составляющая спектра, основой которой является вагусная активность. Величина HF в норме составляет 40–50 % суммарной мощности спектра. Снижение доли HF до 20 % указывает на смещение вегетативного баланса в сторону преобладания центральной регуляции сердца, а повышение до 70 % на автономную регуляцию сердца. Мощность низкочастотного спектра LF характеризует состояние системы регуляции сосудистого тонуса (вазомоторный центр), в норме составляет 25–35% от общей спектральной суммы.

Основные показатели работы сердца: Индекс напряжения регуляторных систем «ИН» характеризует, в основном, активность симпатического отдела вегетативной нервной системы. Показатель адекватности процессов регуляции «ПАПР» — отражает соответствие между активностью симпатического отдела и ведущим уровнем функционирования СА-узла. Вегетативный показатель ритма «ВПР» — позволяет судить о сдвигах в вегетативном балансе со стороны парасимпатического отдела. Для анализа ВСР использовались показатели временного анализа ритмов сердца: Мода (Mo) — как наиболее часто встречающееся значение RR, указывает на доминирующий уровень функционирования синусного узла. Вариационный размах (BP) - физиологический смысл обычно связан с активностью парасимпатического отдела. Дополнительно использовались: стандартное отклонение разностей между соседними нормальными PвR-интервалами (SDSD) — увеличение или уменьшение этого показателя свидетельствует о смещении вегетативного баланса в сторону преобладания одного из отделов вегетативной систе-

мы; квадратный корень из суммы квадратов разностей RR-интервалов (RMSSD) — характеризует влияние парасимпатического отдела на работу сердца; процент числа пар последовательных RR-интервалов, различающихся более чем на 50 мс от числа всех анализируемых кардиоинтервалов (pNN50) отражает преимущественно кратковременную смену частоты ритма, зависящую от напряжения парасимпатического отдела нервной системы.

При анализе результаты исследования заносились с помощью функции экспорта в таблицы Excel. Для оценки центральной тенденции измерений при обработке значений в программе «Statistica» (V.7.0), в связи с асимметричным распределением показателей была использована медиана. Также для проверки статистической значимости изменений показателей использовался парный критерий Вилкоксона и принята допустимая ошибка в 5 % ($p < 0,05$).

Результаты исследования

Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Изменение показателей функционального состояния спортсменов до и после выполнения ортостатической пробы

Показатели	Медиана		p-level
	до пробы	после пробы	
Частота сердечных сокращений, уд./мин	63,00	82,50	0,00000*
Вегетативный показатель ритма, у.е	0,31	0,34	0,161673
Индекс вегетативного равновесия, у.е.	96,86	132,67	0,012878*
Показатель адекватности процессов регуляции, у.е.	32,64	44,75	0,000211*
Индекс напряженности, у.е.	53,82	91,45	0,000830*
Mo — Мода, мс	940,00	700,00	0,00000*
dX — Вариационный размах, мс	303,00	232,50	0,000789*
B — Показатель вегетативной регуляции, %	89,68	72,55	0,002581*
PNN50 — Доля NN50, выраженная в процентах, %	32,03	6,83	0,000011*
SDSD — Стандартное отклонение разностей соседних RR-интервалов, мс	0,04	0,02	0,000003*
RMSSD — Квадратный корень из суммы квадратов разностей RR-интервалов, мс	49,67	27,73	0,000008*
HF — Высокочастотный компонент спектра, мс ²	894,93	265,41	0,000011*
LF — Низкочастотный компонент, мс ²	850,33	939,96	0,616844
LF/HF	0,85	4,31	0,000001*
Total — Полный спектр частот, мс ²	3064,66	2354,35	0,005484*

* Данные статистически достоверны.

Для исходного вегетативного тонуса в работе сердца характерно состояние вегетативного равновесия. Об этом свидетельствуют следующие показатели: ВПР — 0,31 у.е., ИБР — 96,86 у.е., ПАПР — 32,64 у.е., ИН — 53,82 у.е., SDSD — 0,04 мс. При анализе данных выявлено: до выполнения ортостатической пробы для спортсменов характерна умеренная общая мощность спектра 3064 мс (норма от 2000 до 9000 мс) [1]. В целом нейрогуморальная регуляция выглядит следующим образом, HF составляет 29 %, LF — 27% по отношению к полному спектру. Данное состояние отражает повышенное гуморально-метаболическое влияние на работу сердечно-сосудистой системы.

При выполнении ортостатической пробы в результате перехода спортсменов в вертикальное положение из горизонтального, произошло повышение влияния высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр. Изменилась спектральная картина: по отношению к полному спектру HF составляет 11 %, LF — 39 % [2]. Отношения мощностей LF/HF увеличилось с 0,85 до 4,31. Произошло повышение основных показателей, таких как ВПР на 12 %, ПАПР — на 23 %, ИН — на 42 %, ИБР — на 27 % что свидетельствует о повышении симпатических влияний на ритм сердца и регуляцию тонуса сосудов. Снижение SDSD на 53 % свидетельствует о явной симпатикотонии.

Снижение показателей M_0 на 26 %, dX на 24% и $RMSSD$ на 45 % отражает падение активности парасимпатического звена вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. $PNN50$ упал практически в 4 раза, что свидетельствует о сильном перенапряжении регуляторных систем адаптации организма.

Вывод

В ходе проведенного анализа, можно сделать вывод о том что, приспособительные реакции у спортсменов высокой квалификации, прежде всего, связаны с повышением влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы на работу сердца и регуляцию тонуса сосудов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлык, Н. И. Особенности variability сердечного ритма у детей и подростков с различным уровнем зрелости регуляторных систем / Н. И. Шлык // Variability сердечного ритма. Теоретические аспекты и практическое применение: тез. междунар. симпоз. — Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 2003. — С. 52–61.

2. Михайлов, В. М. Variability ритма сердца. Опыт практического применения / В. М. Михайлов. — Иваново, 2000. — 182 с.

УДК 546.74:541.183

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ И КИНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПИСАНИЮ АДСОРБЦИИ НИКЕЛЯ НА ЭНТЕРОСОРБЕНТАХ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

Курбацкая О. А., Чугай Е. В.

Научный руководитель: к.х.н., доцент В. А. Филиппова

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Данные исследования позволили разработать математическую модель, описывающую адсорбцию высокотоксичного металла никеля на энтеросорбентах различной природы. Избыточное поступление никеля в организм может иметь место в результате бытовых и производственных причин. Основными проявлениями избытка никеля являются:

- повышение возбудимости центральной и вегетативной нервной системы;
- отеки легких и мозга;
- аллергические реакции кожи и слизистых оболочек верхних дыхательных путей;
- тахикардия;
- анемии;
- снижение иммунной защиты, повышение риска развития новообразований в легких, почках, на коже.

Цель исследования

Выявить сравнительную эффективность энтеросорбентов различных типов в связывании и выведении катионов никеля Ni^{2+} из разбавленных водных растворов, которые упрощенно можно рассматривать как модель биологических жидкостей человека.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования явились энтеросорбенты, широко применяемые в клинической практике:

- активированный уголь;
- белый уголь, основным компонентом которого служит SiO_2 , микроцеллюлоза;
- энтеросгель;
- полипепфан, активным компонентом которого является лигнин.

Адсорбция никеля изучалась из растворов с различной начальной концентрацией ионов Ni^{+} (0,05, 0,10, 0,15 и 0,20 моль/л). Кинетика сорбционного процесса определя-