

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ГАНДБОЛИСТОВ ДО И ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФАРМПРЕПАРАТОВ

*Иванова Н.В.,*

*Цехмистро Л.Н.,*

Научно-исследовательский институт физической культуры и спорта Республики Беларусь,

*Елисеева М.Ф.,*

Белорусский государственный университет физической культуры

Высокая работоспособность тренированного спортсмена обусловлена совершенствованием механизмов адаптации и регуляции на всех уровнях функционирования, а также развивающимися в нем изменениями. В то же время известно, что высокая работоспособность предполагает индивидуальный оптимальный уровень и сбалансированность регулирующих систем, обеспечивающих гемодинамические, метаболические и энергетические реакции при мышечной деятельности [1, 2].

Цель исследования – изучение процессов адаптации сердечно-сосудистой системы гандболистов в подготовительном периоде в условиях использования комплекса фармпрепаратов.

В исследовании приняли участие 9 гандболистов в возрасте от 17 до 21 года, квалификация – 2, 1-й разряд, КМС, которые принимали комплекс лекарственных средств, состоящий из пантокрина, тавамина (комплекс аминокислот) и полифепана в течение 10 дней. Все фармакологические препараты отечественного производства.

Пантокрин – экстракт пантов благородного оленя, относится к группе адаптогенов – веществ, способствующих развитию состояния неспецифически повышенной сопротивляемости, проявляющейся в увеличении работоспособности, повышении устойчивости к широкому кругу повреждающих факторов. Действующим началом данного препарата является комплекс биологически активных веществ – липиды, аминокислоты, основания нуклеиновых кислот, пептиды и микроэлементы (кальций, магний, железо, натрий, калий, фосфор).

Тавамин – комплексный препарат, содержащий L–лейцин, L–изолейцин, L–валин и таурин, относящийся к группе гепатопротекторов. Лейцин, изолейцин и валин – незаменимые аминокислоты с разветвленной углеводородной цепью, составляют 42 % всех аминокислот мышечной ткани, являются активным строительным материалом мышц, во время тренировок используются для получения энергии. Таурин – серосодержащая аминокислота, образующаяся в организме из цистеина, содержится в сердечной мышце, центральной нервной системе, лейкоцитах, скелетных мышцах, необходима для метаболизма жиров, поддержания нормального уровня холестерина, нормального обмена натрия, калия, кальция и магния, предотвращает выделения калия из сердечной мышцы

Полифепан – природный энтеросорбент на основе лигнина. Лигнин (от лат. lignum – дерево, древесина) – вещество, характеризующее одревесневшие стенки растительных клеток. Сложное полимерное соединение, содержащееся в клетках сосудистых растений и некоторых водорослях [14]. В медицине гидролизный лигнин используется в качестве лекарственного средства, оказывающего энтеросорбирующее, дезинтоксикационное, противодиарейное, антиоксидантное, гиполипидемическое и комплексобразующее действие.

Для характеристики системного кровообращения использовался аппаратно-программный комплекс «Импекард-М». Исследовались следующие показатели: ЧСС (уд/мин) - частота сердечных сокращений; АД<sub>с</sub>, АД<sub>д</sub>, АД<sub>ср</sub> (мм рт. ст.) - соответственно систолическое, диастолическое, среднее артериальное давление; УО (мл) - ударный объем крови; МОК (мл/мин) – минутный объем кровообращения; ОПС (дин×с×см<sup>-5</sup>) – общее периферическое сосудистое сопротивление; ДНЛЖ (мм рт. ст.) – давление наполнения левого желудочка.

Исследование биоэлектрической активности миокарда проводилось с целью определения уровня функционального резерва метаболизма, уровня гиперфункции миокарда на приборе «Поли-Спектр 8Е/ООО», «Нейрософт», Российская Федерация.

Для оценки биоэлектрической активности сердца использовались временные и амплитудные параметры функционального состояния миокарда: длительность интервалов P (с), P–Q (с), QRS (с) – соответственно внутрипредсердная, предсердножелудочковая и внутрижелудочковая проводимость; Q–T (с) – электрическая систола; угол альфа в градусах.

Для исследования параметров variability сердечного ритма использовался программно-технический комплекс «Поли-Спектр». Определялись основные характеристики: Mo (мс) – мода; AMo (%) – амплитуда моды; dRR (мс) – вариационный размах; SDNN (мс) – стандартное отклонение RR интервалов; ИН (усл. ед.) – индекс напряжения регуляторных систем; HF (%) – высокочастотные (High Frequency), LF (%) – низкочастотные (Low Frequency) и VLF (%) – очень низкочастотные волны (Very Low Frequency).

Сравнительный анализ показателей центральной гемодинамики выявил тенденцию к снижению систолического, диастолического и среднего артериального давления (таблица 1). В то же время отмечалась тенденция к снижению ЧСС после применения фармпрепаратов. Как видно из таблицы 1 показатель УО сохранился на прежнем уровне.

Синусовая брадикардия наблюдалась у 5 спортсменов, у остальных ЧСС зарегистрирована в пределах физиологической нормы. У спортсменов синусовая брадикардия рассматривается как показатель тренированности только до определенного уровня. Брадикардию – менее 40 сокращений в минуту – следует рассматривать как следствие переутомления, инфекционно-токсических влияний, особенно в сочетании с другими отклонениями на ЭКГ. При резко выраженной брадикардии у спортсменов может встречаться миграция источника ритма, т. е. перемещение водителя ритма из синусового узла в атриовентрикулярный и обратно.

Обращает на себя внимание, что у большинства спортсменов (5 чел.) наблюдался нормокинетический тип кровообращения, у 4 – гиперкинетический.

По мнению большинства авторов, изучающих типы кровообращения, при гиперкинетическом сердце работает в наименее экономичном режиме и диапазон компенсаторных возможностей этого типа ограничен [1, 2]. При этом типе имеет место высокая активность симпатико-адреналиновой системы. Тенденция к формированию гиперкинетического кровообращения с высокими показателями МОК за счет повышения ЧСС на фоне увеличения ОПС свидетельствует о большом напряжении адаптационных механизмов и рассматривается многими авторами как патология.

Таблица 1 – Среднегрупповые показатели центральной гемодинамики у гандболистов до и после применения фармпрепаратов

Показатели	X <sub>ср.</sub> ±σ	
	до применения фармпрепаратов	после применения фармпрепаратов
АД <sub>с</sub> , мм рт. ст.	121,11±9,61	117,77±12,01
АД <sub>д</sub> , мм рт. ст.	78,88±6,50	75,00±7,90
АД <sub>ср.</sub> , мм рт. ст.	92,66±5,40	89,15±7,70
ЧСС, уд/мин	62,00±12,50	59,88±12,92
УО, мл	121,11±27,35	122,00±34,48
МОК, мл/мин	7533,33±2029,77	7328,88±2707,67
СИ, л/(мин×м <sup>2</sup> )	3,63±1,00	3,27±1,45
ОПС, дин×с×см <sup>-5</sup>	1086,44±473,76	1100,83±435,30
ДНЛЖ, мм рт. ст.	18,86±2,33	18,72±1,87

Наиболее благоприятным с точки зрения адаптации к физическим нагрузкам считается нормокинетический тип кровообращения, способствующий повышению работоспособности.

Таким образом, очевидно, что в условиях физиологического покоя у спортсменов с нормокинетическим типом кровообращения необходимый уровень кровоснабжения поддерживается, прежде всего, за счет высокого удельного периферического сопротивления, а при гиперкинетическом – за счет увеличения УО. Это значит, что в зависимости от типов кровообращения механизмы поддержания одинакового уровня однородного показателя (артериальное давление) различны.

В состоянии покоя у спортсменов зарегистрирована нормальная ЭКГ (5 спортсменов). Резко выраженная аритмия отмечалась у 2 спортсменов. Известно, что синусовая аритмия – это периодическое изменение ритма сердечных циклов, связанных с фазами дыхания. Разница между длинными и короткими интервалами не превышает 0,16 с. Выраженность дыхательной аритмии является одним из важных показателей функционального состояния сердца. Эктопический ритм выявлен у 2 спортсменов.

Следует обратить внимание на то, что у гандболистов выявлена нормальная продолжительность предсердной и желудочковой проводимости (таблица 2). Длительность интервала Q–T, характеризующая электрическую систолу желудочков, у всех спортсменов наблюдалась в пределах нормы.

Таблица 2 – Среднегрупповые показатели электрокардиограммы у гандболистов до и после применения препаратов

Показатели	$X_{cp.} \pm \sigma$	
	до применения препаратов	после применения препаратов
P, мс	113,77±12,41	115,11±8,76
PQ, мс	151,22±21,48	150,77±23,56
QRS, мс	110,00±9,36	110,11±9,37
QT, мс	406±23,51	404,44±33,92
QTс, мс	400,33±18,64	392,88±26,22
ось QRS, °	64,11±37,67	65,00±36,23

Особого внимания заслуживает появление на ЭКГ признаков перенапряжения миокарда. Отрицательный зубец T обнаружен у 1 гандболиста в отведении avL (боковая область) и у 1 спортсмена наблюдался сниженный двугорбый зубец T в отведениях  $V_2-V_3$  (переднеперегородочная область). Указанные изменения связаны, по-видимому, с нарушениями метаболизма в сердечной мышце вследствие физической и нервной перегрузки. Кроме того, на основании критериев Romhilt-Estes и Корнелла у 1 из спортсменов были констатированы признаки гипертрофии левого желудочка, что рассматривается как адаптационное изменение [3].

После применения препаратов достоверных изменений по данным ЭКГ не выявлено.

Интересно отметить, что нами обнаружена тенденция к повышению активности гуморального канала регуляции сердечным ритмом после применения препаратов (таблица 3). В то же время анализ ИИ и АМо указывает на тенденцию к снижению централизации управления ритмом сердца и активности симпатической вегетативной нервной системы и усилению вагусного влияния на ритм сердца.

Таблица 3 – Среднегрупповые показатели вариабельности сердечного ритма у гандболистов до и после применения препаратов

Показатели	$X_{cp.} \pm \sigma$	
	до применения препаратов	после применения препаратов
Mo, мс	1058,66±218,83	1097,33±198,07
АМо, %	35,66±16,37	29,27±10,16
ИИ, у.е.	68,68±92,98	41,61±36,56
dRR, мс	399,88±165,09	463,78±190,54
VLF, %	45,66±17,02	36,11±13,93*
LF, %	23,88±12,63	27,55±6,94
HF, %	30,55±11,94	36,22±15,29*
LF/HF	0,94±0,84	0,99±0,74
SDNN, мс	66,22±25,15	93±49,35

Примечание – \* – достоверность отличий при  $p < 0,05$ .

Нормотонический тип регуляции сердечного ритма с преобладанием парасимпатических модуляций отмечался у 6 спортсменов, у 1 – выраженная ваготония. Резко выраженная ваготония рассматривается как состояние на грани нормы и патологии, требующее серьезной корректировки тренировочных нагрузок. У 1 гандболиста определялся симпатикотонический тип. Аналогичные результаты о преобладании активности автономного контура и парасимпатических влияний были получены при анализе дыхательных волн (HF).

Значение LF-составляющей свидетельствовало о нормальной активности регуляторных механизмов, обеспечивающих локальное и общее приспособление сосудистой системы к изменениям ударного и минутного объемов крови у 5 спортсменов. У 1 гандболиста выявлено умеренное, у 2 – резкое усиление и у 1 – умеренное ослабление активности вазомоторного центра.

При этом наряду с указанными изменениями у 2 спортсменов отмечалось умеренное снижение и у 2 резкое ослабление уровня активности энерго-метаболического звена регуляции, что свидетельствовало о снижении функциональных резервов на восстановление нарушенного гомеостаза. У 2 гандболистов – умеренное усиление активности VLF-составляющей.

После приема фармпрепаратов наблюдалась тенденция к нормализации активности вазомоторного центра. Достоверно снизилась активность симпатического подкоркового центра ( $p < 0,05$ ). Известно, что значения VLF отражают церебральные эрготропные влияния на нижележащие уровни и позволяют судить о функциональном состоянии мозга при психогенной и органической патологии мозга [4]. Таким образом, параметры VLF характеризуют влияние высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр и могут использоваться как надежный маркер степени связи автономных (сегментарных) уровней регуляции кровообращения с надсегментарными, в том числе с гипофизарно-гипоталамическим и корковым уровнем.

Следует отметить достоверное увеличение мощности дыхательных волн сердечного ритма ( $p < 0,05$ ). Усиление дыхательных волн (HF) можно рассматривать как активацию кардиоингибиторного центра; при этом ослабляется активность кардиостимуляторного и вазомоторного центров, что может быть связано со снижением контроля со стороны высших уровней регуляции или торможением модуляторного центра в результате изменений или сильных рефлекторных влияний [5].

Таким образом, в условиях использования комплекса лекарственных средств у гандболистов в подготовительном периоде годового цикла подготовки наблюдались процессы экономизации деятельности сердца, т. е. тенденция к снижению ЧСС, систолического, диастолического и среднего АД, а также тенденция к снижению централизации управления ритмом сердца и активности симпатической вегетативной нервной системы, увеличению вагусного влияния на ритм сердца, что указывает на хорошую спортивную форму спортсменов.

1. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия: учебное пособие: в 2 ч. / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М.: Советский спорт, 2004. – Ч. 1. – 304 с.
2. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия: учеб. пособие: в 2 ч. / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М.: Советский спорт, 2004. – Ч. 2. – 360 с.
3. 12-lead ECG in the athlete: physiological versus pathological abnormalitie / D. Corrado [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2009. – Vol. 43 (Issues 9). – P. 669–676.
4. Хаспекова, Н.Б. Регуляция вариативности ритма сердца у здоровых и больных с психогенной и органической патологией мозга: дис. ... д-ра. мед. Наук / Н.Б. Хаспекова. – М.: Ин-т ВНД, 1996. – 236 с.
5. Баевский, Р.М. Ритм сердца у спортсменов / Р.М. Баевский, Р.Е. Мотылянская. – М., 1986. – 143 с.

## **СОЦИАЛИЗИРУЮЩАЯ ФУНКЦИЯ АДАПТИВНОГО ТУРИЗМА И ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕКРЕАЦИИ ИНВАЛИДОВ**

*Калюжин В.Г., кандидат медицинских наук, доцент,*

*Попова Г.В.,*

Белорусский государственный университет физической культуры;

*Калюжин В.В.,*

Белорусский государственный университет

Среди людей с ограниченными возможностями немало любителей туризма. К сожалению, и профессионалы туризма, спорта, экстремальных развлечений нередко становятся инвалидами. Туризм инвалидов (адаптивный туризм) требует особой организации, технологии и оборудования.

В современных условиях туризм является неотъемлемой частью жизни человека, так как представляет собой одну из сфер досуговой жизнедеятельности личности. Аксиологический анализ туризма предполагает его исследование с точки зрения возможностей реализации социокультурных