

# ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ, ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ХОККЕИСТОК НА ТРАВЕ

*Лойко Т.В.*, канд. пед. наук, доцент, *Рубчеля И.Н.*, канд. биол. наук, доцент,  
*Жилко Н.В.*,

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Республика Беларусь

Уровень физической работоспособности и тренированности спортсмена, в том числе и в игровых видах спорта, в значительной степени определяется степенью совершенства механизмов вегетативной регуляции сердечной деятельности и функциональными возможностями системы кровообращения. Поэтому строгий учет характеризующих их показателей при планировании тренировочных нагрузок является обязательным условием непрерывного роста спортивного мастерства атлетов.

Цель исследования – изучить состояние гемодинамики, вегетативной регуляции сердечной деятельности и физическую работоспособность квалифицированных хоккеисток на траве.

Для этого были обследованы 23 спортсменки (13 КМС, 5 МС, 5 МСМК) в возрасте 18–30 лет. У исследуемых определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС), измеряли систолическое и диастолическое артериальное давление (соответственно СД и ДД). Рассчитывали пульсовое давление (ПД), а также общий гемодинамический показатель (ОГП). По его величине производили интегральную оценку состояния гемодинамики у хоккеисток на траве [1]. Состояние вегетативной регуляции сердечной деятельности изучали по следующим показателям кардиоинтервалограммы, зарегистрированной в покое и в ортостазе: мода ( $M_0$ ), амплитуда моды ( $A M_0$ ), вариационный размах (ВР), индекс напряжения (ИН) и индекс напряжения Баевского (ИНБ) [1]. Для оценки физической работоспособности спортсменок использовали тест  $PWC_{170}$  [1; 2].

Установлено, что средние арифметические значения ЧСС, СД, ДД и ПД в состоянии покоя у спортсменок находились в пределах физиологической нормы (таблица 1). Индивидуальный анализ данных показателей выявил у 22 % хоккеисток на траве состояние брадикардии, свидетельствующее об экономизации работы сердца в покое. Вместе с тем, у 9 % спортсменок ЧСС находилась на верхней границе нормы либо превышала ее. У 30 % спортсменок значения ДД находились на верхней границе нормы, что свидетельствует о достаточно высоком тоне кровеносных сосудов. У 4 % исследуемых величина СД соответствовала гипертонии I степени. У 13 % хоккеисток на траве отмечалось снижение ПД, свидетельствующее об ослаблении сердечной деятельности.

Таблица 1 – Показатели гемодинамики у квалифицированных хоккеисток на траве в покое

Показатели	$\bar{X}$	m
ЧСС, уд/мин	64,35	2,00
СД, мм рт. ст.	115,65	2,37
ДД, мм рт. ст.	70,87	1,75
ПД, мм рт. ст.	44,78	2,17
ОГП, усл. ед.	150,14	3,00

Среднее арифметическое значение ОГП соответствовало удовлетворительному состоянию гемодинамики. Индивидуальный анализ данного показателя выявил, что отличное и хорошее состояние гемодинамики у спортсменок встречалось в 1,8 раза реже, чем удовлетворительное и неудовлетворительное состояние (рисунок 1).

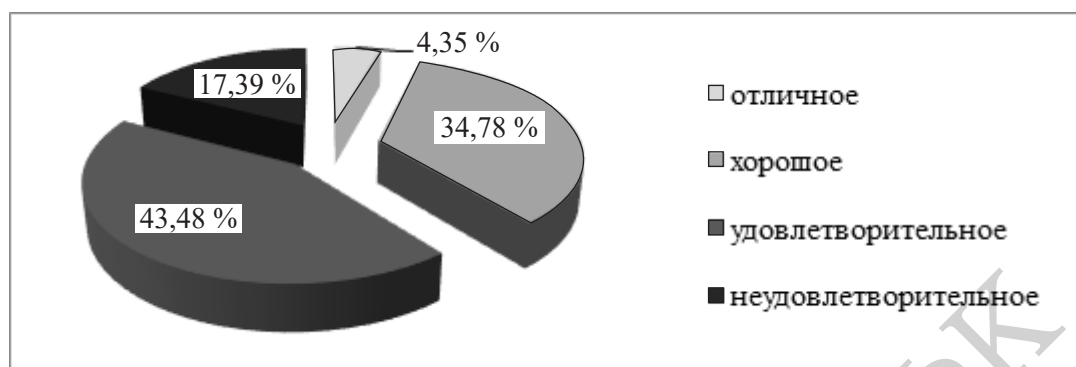


Рисунок 1 – Состояние гемодинамики у квалифицированных хоккеисток на траве

Негативные особенности функционирования системы кровообращения, отмеченные у ряда хоккеисток на траве, свидетельствуют о том, что выполняемые ими физические нагрузки не в полной мере соответствуют фактическим функциональным возможностям отдельных членов команды. Это позволяет предположить, что принцип индивидуализации в тренировочном процессе исследуемых спортсменок не всегда соблюдается должным образом.

Анализ показателей кардиоинтервалограммы выявил, что среднее арифметическое значение ИН, зарегистрированного в состоянии покоя, соответствует исходной нормотонии. Среднее арифметическое значение ИНБ соответствовало нормотоническому типу вегетативной реактивности (таблица 2).

При этом индивидуальный анализ обсуждаемых показателей выявил, что для 22 % спортсменок была характерна исходная симпатикотония, свидетельствующая о напряжении механизмов вегетативной регуляции сердечной деятельности в состоянии покоя (рисунок 2).

Таблица 2 – Показатели кардиоинтервалограммы у квалифицированных хоккеисток на траве

Состояние	Показатели	$\bar{X}$	m
Покой	Мо, с	0,98	0,04
	A Мо, %	32,56	2,48
	BP, с	0,37	0,04
	ИН, усл. ед.	61,09	8,35
Ортостаз	Мо, с	0,77	0,04
	A Мо, %	34,77	2,49
	BP, с	0,39	0,05
	ИН, усл. ед.	83,75	14,25
	ИНБ, усл. ед.	1,52	0,20

Наиболее благоприятный тип вегетативной реактивности (нормотонический), свидетельствующий о быстрой мобилизации физиологических резервов организма в объеме, соответствующем интенсивности мышечной деятельности, встречался прак-

тически у половины хоккеисток на траве. Примерно у трети исследуемых наблюдался асимпатикотонический тип вегетативной реактивности, свидетельствующий о замедленной мобилизации физиологических резервов организма при выполнении физических нагрузок. Это затрудняет процессы вработывания, протекающие в организме в начальный период работы, способствует вхождению спортсменок в состояние «мертвой точки». Практически у пятой части хоккеисток на траве выявлен гиперсимпатикотонический тип вегетативной реактивности, указывающий на чрезмерную мобилизацию физиологических резервов организма при мышечной деятельности, что способствует быстрому их исчерпанию, влекущему за собой такое же быстрое снижение физической работоспособности (рисунок 3).

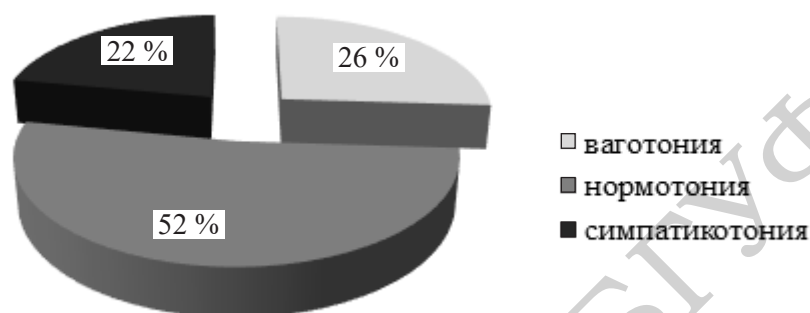


Рисунок 2 – Состояние исходного вегетативного тонуса у квалифицированных хоккеисток на траве

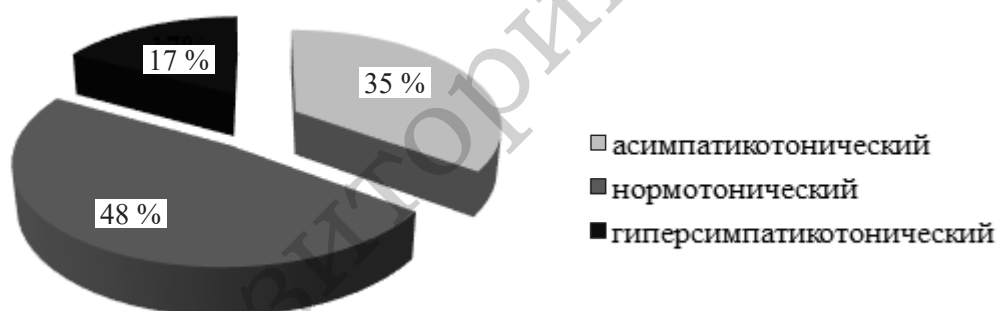


Рисунок 3 – Распределение квалифицированных хоккеисток на траве по типам вегетативной реактивности

Оптимальное состояние вегетативной регуляции сердечной деятельности, которое характеризуется сочетанием исходной нормотонии либо исходной ваготонии с нормотоническим типом вегетативной реактивности, выявлено у 43 % спортсменок. Именно эта категория хоккеисток на траве наиболее эффективно приспосабливается к выполняемым тренировочным нагрузкам.

Оценка физической работоспособности исследуемых производилась по относительному значению  $PWC_{170}$  (кгм/мин/кг). Именно этот показатель, в отличие от абсолютного значения  $PWC_{170}$  (кгм/мин), нивелирует имеющиеся различия между спортсменками по массе тела, а следовательно, и по объему мышечной массы.

Среднее арифметическое значение  $PWC_{170}$  (кгм/мин/кг) у хоккеисток на траве соответствовало физической работоспособности ниже среднего уровня (таблица 3).

Таблица 3 – Физическая работоспособность и аэробные возможности квалифицированных хоккеисток на траве

Показатели	$\bar{X}$	m
$PWC_{170}$ , кгм/мин	954,41	46,89
$PWC_{170}$ , кгм/мин/кг	15,46	0,61
$МПК_{абс}$ , л/мин	3,17	0,10
$МПК_{отн}$ , мл/мин/кг	51,47	1,42
Вес, кг	61,13	1,62

Индивидуальный анализ обсуждаемого показателя выявил, что такие уровни физической работоспособности, как низкий и ниже среднего, были характерны для 81 % спортсменок. В то же время, высокий и очень высокий уровни диагностировались всего в 10 % случаев (рисунок 4).

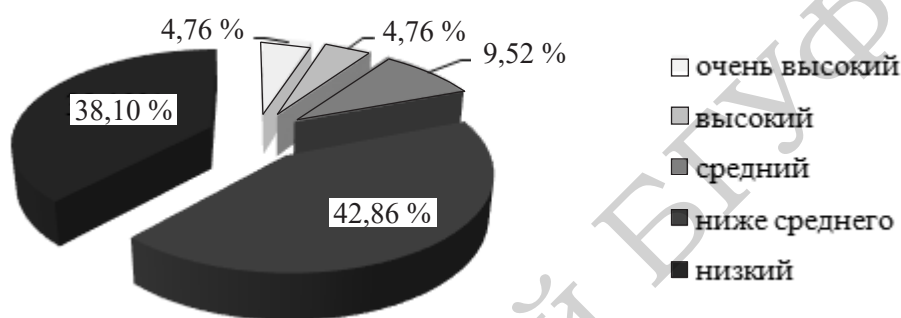


Рисунок 4 – Уровни физической работоспособности квалифицированных хоккеисток на траве

Представленные данные позволяют усомниться в том, что обследованные хоккеистки на траве смогут вести эффективную соревновательную деятельность на протяжении всего игрового времени.

По результатам выполнения теста  $PWC_{170}$  проводилась оценка не только физической работоспособности, но и аэробных возможностей организма спортсменок. Для этого рассчитывалась абсолютная и относительная величина максимального потребления кислорода (соответственно  $МПК_{абс}$  и  $МПК_{отн}$ ) [1; 2].

Следует отметить, что в плане оценки аэробных возможностей организма спортсмена наиболее информативным показателем является именно  $МПК_{отн}$ . Как видно из таблицы 3, его средняя величина у хоккеисток на траве соответствовала значениям, характерным для спортсменок соответствующей спортивной специализации. Однако индивидуальный анализ обсуждаемого показателя выявил, что у 38 % из них значения  $МПК_{отн}$  были ниже уровня, характерного для представительниц хоккея на траве [1]. Это свидетельствует о необходимости проведения целенаправленной работы по развитию аэробных возможностей организма спортсменок в процессе тренировочных занятий. Тем самым будет создана надежная функциональная база для достижения высокого и устойчивого уровня физической работоспособности хоккеисток на траве.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Адаптация ряда квалифицированных хоккеисток на траве к систематическим тренировочным воздействиям сопровождается негативными изменениями в функци-

онировании системы кровообращения и напряжением механизмов вегетативной регуляции сердечной деятельности. Это указывает на необходимость более тщательного дозирования физических нагрузок, применяемых в ходе их спортивной подготовки, с учетом функциональных возможностей организма отдельных членов команды.

2. Большая продолжительность соревновательного периода в хоккее на траве, его высокая насыщенность игровой деятельностью, обуславливают необходимость проведения серьезной работы, направленной на повышение аэробных возможностей и физической работоспособности спортсменов. Это позволит хоккеисткам на траве быстрее восстанавливаться в периоды отдыха между нагрузками, дольше выполнять напряженную мышечную деятельность без развития запредельного торможения в моторных и вегетативных нервных центрах коры больших полушарий, нарушающего регуляторные влияния со стороны центральной нервной системы на работу скелетной мускулатуры, кислородтранспортной системы, желез внутренней секреции, снижающего эффективность выполнения тактических действий и технических приемов.

1. Логвин, В. П. Лабораторный практикум по учебной дисциплине «Физиология спорта» / В. П. Логвин, Т. В. Лойко, Н. В. Жилко; под общ. ред. В. И. Логвин; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – 6-е изд. стер. – Минск: БГУФК, 2016. – 88 с.

2. Гамза, Н. А. Функциональные пробы в спортивной медицине / Н. А. Гамза Г. Р. Солянюк, Т. В. Жукова; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГУФК, 2011. – 57 с.

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К УСТРАНЕНИЮ ПОСТИММОБИЛИЗАЦИОННЫХ КОНТРАКТУР ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА, ОТЯГОЩЕННЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ КОНТРАКТУР ЛОКТЕВОГО СУСТАВА**

**Манак Н.В.**, канд. пед. наук,  
Белорусский государственный университет физической культуры,  
Республика Беларусь

Иммобилизация конечностей остается одним из незыблемых принципов лечения переломов трубчатых костей. Временная обездвиженность сустава ведет к ограничению его подвижности – контрактуре [2; 8].

Формирование контрактур приводит к существенным ограничениям бытовой и социальной активности, поэтому контрактуры являются точкой приложения усилий специалиста и требуют применения целенаправленных интенсивных реабилитационных мероприятий. Подчас роль функционального восстановительного лечения недооценивается в послеоперационном периоде, что снижает эффективность хирургического вмешательства, а иногда делает его неоправданным [3; 4].

Зачастую после снятия иммобилизации при травмах и повреждениях плеча и плечевого сустава, мы наблюдаем возникновение смежной контрактуры локтевого сустава, что значительно усложняет подход к физической реабилитации пациентов с постиммобилизационными контрактурами плечевого сустава [1; 5]. В связи с этим