

Особенности физического развития и адаптации представителей различных
видов спорта

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ.....	5
1.1 Физическое развитие, методы оценки.....	5
1.2 Функциональные состояние и пробы	8
1.3 Адаптация к физическим нагрузкам и резервные возможности организма.....	13
ГЛАВА 2 ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ РАЗНЫХ ВИДОВ СПОРТА.....	18
2.1 Хоккей.....	18
2.2 Борьба.....	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	29

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Значение проблемы адаптации в спорте определяется, прежде всего тем, что организм спортсмена должен приспособливаться к физическим нагрузкам за относительно короткий промежуток времени. Именно скорость наступления адаптации и ее длительность во многом определяют физическое состояние и тренированность спортсмена. В этой связи значительный научный интерес для практики спорта представляет разработка системного обоснования адаптации организма в процессе достижения высшего спортивного мастерства. Вместе с тем общеизвестно, что морфофункциональные особенности организма человека, сформировавшиеся в течение длительного периода эволюции, не могут изменяться с такой же быстротой, с какой изменяются структура и характер тренировочных и соревновательных нагрузок в спорте. Несоответствие во времени между этими процессами может приводить к возникновению функциональных расстройств, которые проявляются различными патологическими нарушениями.

Объектом исследования выступают спортсмены различных видов спорта.

Предмет исследования – показатели физического развития и механизмы адаптации спортсменов.

Цель исследования – провести анализ методов физического развития и адаптации спортсменов.

Задачи исследования:

- изучить физическое развитие, методы оценки;
- выявить функциональные состояние и пробы;
- проанализировать адаптацию к физическим нагрузкам и резервные возможности организма;

- рассмотреть физиологические особенности адаптации спортсменов разных видов спорта.

Гипотеза исследования: Эффективность адаптации в организме [человека](#) является основой здоровья и высокопродуктивной деятельности. [Знание](#) закономерностей адаптации человеческого организма к физическим нагрузкам – это основа эффективного использования физических упражнений для рациональной физической тренировки, которая направлена на сохранение и укрепление здоровья людей, повышение их работоспособности, реализации генетически запрограммированной программы долголетия.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что комплексный подход к физическому развитию и адаптации спортсменов позволит не только улучшить результаты спортсменов, но и сохранить их здоровье.

Глава 1 Определение физического развития и механизмов адаптации спортсменов

1.1 Физическое развитие, методы оценки

Под физическим развитием человека понимают комплекс функционально-морфологических свойств организма, который определяет его физическую дееспособность. Сюда входят такие факторы, как здоровье, физическое развитие, масса тела, уровень аэробной и анаэробной мощности, сила, мышечная выносливость, координация движений, мотивация и проч.¹

На физическое развитие человека влияет большое количество факторов: наследственность, окружающая среда, социально-экономические факторы, условия труда и быта, питание, физическая активность, занятия спортом.

Основными методами исследования физического развития человека являются внешний осмотр (соматоскопия) и измерения — антропометрия (соматометрия).

- наружный осмотр (соматоскопия).

Начинают осмотр с оценки кожного покрова, затем формы грудной клетки, живота, ног, степени развития мускулатуры, жировых отложений, состояния опорно-двигательного аппарата, телосложения (гиперстенический, астенический и нормостенический) и других параметров (показателей).

- антропометрия (соматометрия).

Антропометрия – система измерений и исследований в антропологии линейных размеров и других физических характеристик тела.

Антропометрические измерения проводят по общепринятой методике с использованием специальных, стандартных инструментов. Измеряются: рост

¹ Дубровский В.И., Спортивная медицина: Учебник для студентов вузов/В.И. Дубровский/ Изд-во М. ВЛАДОС, 2009. – С. 345.

стоя и сидя, вес тела, окружность шеи, грудной клетки, талии, живота, плеча, предплечья, бедра, голени, ЖЕЛ, становую силу и силу мышц кисти, диаметры – плечевой, грудной клетки, жировое отложение. Таким образом, антропометрия включает в себя определение длины, диаметров, окружностей и др.

Уровень физического развития в антропометрии оценивается с помощью трех методов: антропометрических стандартов, корреляции и индексов.

Антропометрические стандарты – это средние значения признаков физического развития, полученные при обследовании большого контингента людей, однородного по составу (возрасту, полу, профессии и т. д.). Средние величины (стандарты) антропометрических признаков определяются методом математической статистики. Для каждого признака вычисляют среднюю арифметическую величину (M – *mediana*) и средне-квадратичное отклонение (S – *сигма*), которое определяет границы однородной группы (нормы). Рассмотрим на примере: если средний рост студентов 173 (M) средне-квадратическое отклонение 6 (S) см., то большинство обследованных имеют рост в пределах от 167 ($173 - 6$) см до 179 ($173 + 6$) см.

Для оценки, сначала определяется отличие показателей обследуемого от аналогичных стандартных. Например, обследуемый студент имеет рост 181,5 см, а средний показатель по стандартам (173 см при $S = 6$), значит рост данного студента на 8,5 см больше среднего. Затем полученная разница делится на показатель S . Оценка определяется в зависимости от величины полученного частного: меньше 2,0 (очень низкое); от - 1,0 до - 2,0 (низкое); от - 0,6 до - 1,0 (ниже среднего); от - 0,5 до +0,5 (среднее); от + 0,6 до +1,0 (выше среднего); от +1,0 до +2,0 (высокое), больше+2,0 (очень высокое).

В нашем примере получаем частное $8,5 / 6,0 = 1,4$. Следовательно, рост обследуемого студента соответствует оценке «высокий».

Индексы физического развития - это показатели физического развития, представляющие соотношение различных антропометрических признаков, выраженных в математических формулах.

Метод индексов позволяет делать ориентировочные оценки изменений пропорциональности физического развития. Индекс – величина соотношения двух или нескольких антропометрических признаков. Индексы построены на связи антропометрических признаков (веса с ростом, жизненной емкостью легких, силой и т. п.) Разные индексы включают разное число признаков: простые (два признака), более сложные – больше. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся индексы:

- ростовой индекс Брока-Бругша. Для получения должной величины веса вычитается 100 из данных роста до 165 см; при росте от 165 до 175 см – 105, а при росте 175 см и выше – 110. Полученная разность и считается должным весом.

- весоростовой индекс (Кетле) определяется делением данных веса (в г) на данные роста (в см). Средними показателями считаются 350–400 г у мужчин и 325–375 г у женщин.

- жизненный индекс определяется путем деления показателей жизненной емкости легких (МП) на вес тела (кг). Средняя величина составляет для мужчин – 60 (спортсмен 68–70) мл/кг, для женщин – 50 (спортсменки 57–60) мл/кг.

- силовой индекс получают от деления показателя силы на вес и выражают в процентах. Средними величинами считаются следующие: сила кисти мужчин (70–75)% веса, женщин – (50–60)% , спортсменов – (75–81)% , спортсменок – (60–70)% .

- коэффициент пропорциональности (КП) можно определить, зная длину тела в двух положениях:

$$\text{КП} = \frac{\text{рост стоя} - \text{рост сидя}}{\text{рост сидя}} \times 100\% ;$$

В норме КП = (87–92)%. КП имеет определенное значение при занятиях спортом. Лица с низким КП имеют при прочих равных условиях более низкое расположение центра тяжести, что дает им преимущество при выполнении упражнений, требующих высокой устойчивости тела в пространстве (горнолыжный спорт, прыжки с трамплина, борьба и др.). Лица, имеющие высокий КП (более 92%), имеют преимущество в прыжках, беге. У женщин КП несколько ниже, чем у мужчин.

- показатель крепости сложения выражает разницу между длиной тела и суммой массы тела и окружности грудной клетки на выдохе. Например, при росте 180 см, весе 75 кг, окружности грудной клетки 90 см этот показатель будет равен $180 - (75 + 90) = 15$.

У взрослых разность меньше 10 можно оценить как крепкое телосложение, от 10 до 20 – как хорошее, от 21 до 25 – как среднее, от 26 до 35 – как слабое и более 36 – как очень слабое телосложение.

Однако, в данном случае следует учитывать тот факт, что показатель крепости телосложения может ввести в заблуждение, если большие величины веса тела и окружности грудной клетки связаны не с развитием мускулатуры, а являются следствием ожирения.

1.2 Функциональные состояние и пробы

Функциональное состояние – комплекс свойств, определяющий уровень жизнедеятельности организма, системный ответ организма на физическую нагрузку, в котором отражается степень интеграции и адекватности функций выполняемой работе².

При исследовании функционального состояния организма, занимающегося физическими упражнениями, наиболее важны изменения

² Быков, Е.В. Спортивная медицина: основы врачебно-педагогического контроля за занимающимися физической культурой и спортом. Функциональные пробы и тесты: Учебное пособие/ Е.В. Быков. – Челябинск, 2009. – С. 48.

систем кровообращения и дыхания, именно они имеют основное значение для решения вопроса о допуске к занятиям спортом и о “дозе” физической нагрузки, от них во многом зависит уровень физической работоспособности.

Важнейший показатель функционального состояния сердечно-сосудистой системы – пульс (частота сердечных сокращений) и его изменения.

Пульс покоя: измеряется в положении сидя при прощупывании височной, сонной, лучевой артерий или по сердечному толчку по 15-секундным отрезкам 2–3 раза подряд, чтобы получить достоверные цифры. Затем делается перерасчет на 1 мин. (число ударов в минуту).

ЧСС в покое в среднем у мужчин (55–70) уд./мин., у женщин – (60–75) уд./мин. При частоте свыше этих цифр пульс считается учащенным (тахикардия), при меньшей частоте – (брадикардия).

Для характеристики состояния сердечно-сосудистой системы имеют также большое значение данные артериального давления.

Артериальное давление. Различают максимальное (систолическое) и минимальное (диастолическое) давления. Нормальными величинами артериального давления для молодых людей считаются: систолическое от 100 до 129 мм рт. ст., диастолическое – от 60 до 79 мм рт. ст.

Артериальное давление от 130 мм рт. ст. и выше для максимального и от 80 мм рт. ст. и выше для минимального называется гипертоническим состоянием, соответственно ниже 100 и 60 мм рт. ст. – гипотоническим.

Для характеристики сердечно-сосудистой системы большое значение имеет оценка изменений работы сердца и артериального давления после физической нагрузки и длительность восстановления. Такое исследование проводится с помощью различных функциональных проб.

Применение таких проб необходимо для полной характеристики функционального состояния организма занимающегося и его тренированности.

Результаты функциональных проб оцениваются в сопоставлении с другими данными врачебного контроля. Нередко неблагоприятные реакции на нагрузку при проведении функциональной пробы являются наиболее ранним признаком ухудшения функционального состояния, связанного с заболеванием, переутомлением, перетренированностью.

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся функциональные пробы, используемые в спортивной практике.

20 приседаний за 30 с. Занимающийся отдыхает сидя 3 мин. Затем подсчитывается ЧСС за 15 с с пересчетом на 1 мин. (исходная частота). Далее выполняются 20 глубоких приседаний за 30 с, поднимая руки вперед при каждом приседании, разводя колени в стороны, сохраняя туловище в вертикальном положении. Сразу после приседаний, в положении сидя, вновь подсчитывается ЧСС в течение 15 с с пересчетом на 1 мин. Определяется увеличение ЧСС после приседаний сравнительно с исходной в %. Например, пульс исходный 60 уд./мин., после 20 приседаний 81 уд./мин., поэтому $(81 - 60) / 60 * 100 = 35\%$.

Восстановление пульса после нагрузки. Для характеристики восстановительного периода после выполнения 20 приседаний за 30 с подсчитывается ЧСС за 15 с на 3-й мин. восстановления, делается перерасчет на 1 мин. и по величине разности ЧСС до нагрузки и в восстановительном периоде оценивается способность сердечно-сосудистой системы к восстановлению.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы наиболее широкое распространение получили гарвардский степ-тест (ГСТ) и тест PWC-170.

Проведение (ГСТ) заключается в восхождении и спуске со ступеньки стандартной величины в определенном темпе в течение определенного времени. ГСТ заключается в подъемах на ступеньку высотой 50 см для мужчин и 41 см для женщин в течение 5 мин. в темпе 30 подъемов/мин.

Если исследуемый не может поддерживать заданный темп в течение указанного времени, то работу можно прекратить, зафиксировать ее продолжительность и частоту сердечных сокращений в течение 30 с 2-й мин. восстановления.

По продолжительности выполненной работы и по количеству ударов пульса вычисляют индекс гарвардского степ-теста (ИГСТ):

$$\text{ИГСТ} = \frac{\text{Продолжительность работы (с)}}{5,5 \times \text{число ударов пульса (с)}} \times 100\% ;$$

Более точно можно рассчитать ИГСТ, если пульс считать 3 раза: в первые 30 с 2, 3, 4-й мин. восстановления, тогда

$$\text{ИГСТ} = \frac{t}{2(f_1 + f_2 + f_3)} \times 100\% ;$$

где t – время восхождения в с; f₁, f₂, f₃ – ЧСС за первые 30 с 2, 3, 4-й мин. восстановления.

Оценка уровня физической работоспособности по ИГСТ : если индекс 55 и менее – слабая, 55-64 – ниже средней, 65-79 – средняя, 80-89 хорошая, 90 и более – отличная

Принцип оценки в тесте PWC-170 основан на линейной зависимости между ЧСС и мощностью выполняемой работы.

Ортостатическая проба. Занимающийся лежит на спине и у него определяют ЧСС (до получения стабильных цифр). После этого исследуемый спокойно встает и вновь измеряется ЧСС. В норме при переходе из положения лежа в положение стоя отмечается учащение пульса на 10–12 уд./мин. Считается, что учащение его более 20 уд./мин. – неудовлетворительная реакция, что указывает на недостаточную нервную регуляцию сердечно-сосудистой системы.

При выполнении физических нагрузок резко увеличивается потребление кислорода работающими мышцами, мозгом, в связи с чем возрастает функция органов дыхания. Физическая нагрузка увеличивает размеры грудной клетки, ее подвижность, повышает частоту и глубину

дыхания, поэтому оценить развитие органов дыхания можно по показателю экскурсии грудной клетки (ЭКГ).

ЭКГ оценивается по увеличению окружности грудной клетки (ОКГ) при максимальном вдохе после глубокого выдоха. Например, ОКГ в спокойном состоянии 80 см, при максимальном вдохе – 85 см, после глубокого выдоха – 77 см. $ЭКГ = (85 - 77) / 80 \times 100 = 10\%$. Оценки: “5” – (15% и более), “4” – (14–12)%, “3” – (11–9)%, “2” – (8–6)% и “1” – (5% и менее).

Важным показателем функции дыхания является жизненная емкость легких (ЖЕЛ). Величина ЖЕЛ зависит от пола, возраста, размеров тела и физической подготовленности.

Для определения должной ЖЕЛ может быть рекомендовано уравнение Людвига:

$$ЖЕЛ = \frac{\text{фактическая ЖЕЛ}}{\text{должная ЖЕЛ}} \times 100\% ;$$

мужчины:

$$ЖЕЛ = (40 \times \text{рост в см}) + (30 \times \text{вес в кг}) - 4400,$$

женщины:

$$ЖЕЛ = (40 \times \text{рост в см}) + (10 \times \text{вес в кг}) - 3800.$$

У хорошо подготовленных людей фактическая ЖЕЛ колеблется в среднем от 4000 до 6000 мл и зависит от двигательной направленности.

Проба Штанге. Сделать 2–3 глубоких вдоха и выдоха, а затем, сделав полный вдох, задержать дыхание. Отмечается время от момента задержки дыхания до начала следующего вдоха до 60–100с.³

Однако следует заметить, что функциональные показатели организма спортсменов могут быть правильно проанализированы и всесторонне оценены только при рассмотрении их в отношении к процессу адаптации.

1.3 Адаптация к физическим нагрузкам и резервные возможности организма

³Дубровский В.И., Спортивная медицина: Учебник для студентов вузов/В.И. Дубровский/ Изд-во М. ВЛАДОС, 2009. – 528 с.

Адаптация - это приспособительный процесс, возникающий в ходе индивидуальной жизни человека, в результате которого приобретает способность жить в ранее непривычных для жизни условиях, или на новом уровне активности, то есть повышается устойчивость организма к действию факторов этих новых условий существования.⁴

Адаптация физиологическая - совокупность физиологических реакций, лежащая в основе приспособления организма к изменению окружающих условий и направленная к сохранению относительного постоянства его внутренней среды - гомеостаза.

Любой фактор внешней среды, к которому развивается процесс адаптации (т.н. адаптационный синдром), если действует очень долго или становится слишком интенсивным, может перейти в разряд стрессорных.

Принято различать три стадии адаптационного синдрома: тревога, резистентность, истощение. Реакция тревоги: в это время происходит начальная мобилизация защитных сил организма.

Стадия резистентности, т.е. устойчивости.

Если же воздействие стресса оказался слишком мощным и длительным или организм недостаточно устойчивым, развивается стадия истощения, которая может привести к возникновению болезни или смерти.

При адаптации к физическим нагрузкам функциональная система включает в себя афферентное звено - рецепторы, центральное регуляторное звено - центры нейрогуморальной регуляции на разных уровнях ЦНС, и эффекторное звено - скелетные мышцы, органы дыхания, кровообращения.

Выделяют два основных этапа адаптации: начальный этап - «срочная», но несовершенная адаптация и последующий этап - «долговременная», устойчивая адаптация. Во всех случаях «срочная» адаптация реализуется

⁴ Высочин Ю.В., Денисенко Ю.П. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок / Теория и практика физической культуры,- 2002.- № 7.- С. 2-6.

мгновенно, после начала действия раздражителя и может реализоваться на основе готовых, ранее сформировавшихся физиологических механизмов и программ. Отличительной чертой является то, что деятельность организма протекает «на пределе», с утратой резервов, с низким, кратковременным результатом, и сопровождается выраженной стресс-реакцией. Сводится к изменениям энергетического обмена и связанных с ним функций вегетативного обеспечения на основе уже сформированных механизмов их реализации, и представляет собой непосредственный ответ организма на однократные воздействия физических нагрузок, при почти полной мобилизации физиологических резервов, но далеко не всегда обеспечивает необходимый адаптационный эффект. Так, например, бег неадаптированного человека происходит при близких к предельным величинам ударного объема крови и легочной вентиляции, при максимальной мобилизации гликогена в печени. Быстрое накопление молочной кислоты в крови лимитирует интенсивность физической нагрузки - двигательная реакция не может быть ни достаточно быстрой, ни достаточно длительной

На уровне вегетативных систем обеспечения срочной адаптации к физическим нагрузкам наблюдается максимальная мобилизация функциональных резервов органов дыхания и кровообращения, но реализующихся при этом неэкономным путем. Так, в рассмотренном примере, увеличение минутного объема крови достигается ростом частоты сердечных сокращений при ограниченном возрастании ударного объема. Увеличение легочной вентиляции осуществляется за счет возрастания частоты дыхания, но не глубины дыхания, при этом наблюдается несоответствие между частотой дыхания и движений. В итоге легочная вентиляция все же не избавляет от развития гипоксии и гиперкапнии.

Однако, при многократном повторении физических воздействий и суммировании многих следов нагрузок, постепенно развивается долговременная адаптация. «Долговременная», устойчивая

адаптация характеризуется более совершенной экономной реакцией организма на данный фактор среды, отсутствием выраженной стресс-реакции и возможностью нормальной жизнедеятельности в условиях действия этого фактора. Она возникает не на основе готовых физиологических механизмов, а на базе вновь сформированных программ регулирования. Этот этап связан с формированием в организме функциональных и структурных изменений, происходящих вследствие стимуляции генетического аппарата нагружаемых во время работы клеток. В процессе долговременной адаптации к физическим нагрузкам активируется синтез нуклеиновых кислот и специфических белков, в результате чего происходит увеличение возможностей опорно-двигательного аппарата, совершенствуется его энергообеспечение. В результате обеспечивается осуществление организмом ранее недостижимых силы, скорости и выносливости при физических нагрузках, развитие устойчивости организма к значительной гипоксии, которая ранее была несовместима с активной жизнедеятельностью, способность организма к работе при существенно измененных показателях гомеостаза, развитие устойчивости к холоду, теплу, большим дозам ядов, введение которых ранее было смертельным. Если же воздействие прекращается, то наступает дезадаптация, или детренированность.

Стадия адаптированности организма в значительной мере тождественна состоянию его тренированности. Физиологическую основу этой стадии составляет вновь установившийся уровень функционирования различных органов и систем для поддержания гомеостаза в конкретных условиях деятельности. Определяемые в это время функциональные сдвиги не выходят за рамки физиологических колебаний, а работоспособность спортсменов стабильна и даже повышается.

Стадия дизадаптации организма развивается в результате перенапряжения адаптационных механизмов и включения компенсаторных реакций вследствие интенсивных тренировочных нагрузок и недостаточного

отдыха между ними. Это состояние может быть отнесено к предболезненному, наблюдаются эмоциональная и вегетативная неустойчивость, раздражительность, вспыльчивость, головные боли, нарушение сна. Снижается умственная и физическая работоспособность. Данная стадия по своим патофизиологическим основам в значительной мере соответствует состоянию перетренированности спортсменов.

Фазовость протекания процессов адаптации к физическим нагрузкам позволяет выделять три разновидности эффектов в ответ на выполняемую работу. Срочный тренировочный эффект, возникающий непосредственно во время выполнения физических упражнений и в период срочного восстановления в течение 0.5 - 1.0 часа после окончания работы. В это время происходит устранение образовавшегося во время работы кислородного долга.

Кумулятивный тренировочный эффект - является результатом последовательного суммирования срочных и отставленных эффектов повторяющихся нагрузок. В результате кумуляции следовых процессов физических воздействий на протяжении длительных периодов тренировки (более одного месяца) происходит прирост показателей работоспособности и улучшение спортивных результатов. Дальнейшее наращивание объемов выполняемой работы сопровождается, до определенного предела, пропорциональным увеличением тренируемой функции. Если же нагрузка превышает предельно допустимый уровень, то развивается состояние перетренированности, происходит срыв адаптации.

Таким образом, спортивная тренировка - это активная адаптация, приспособление человека к мышечной деятельности, позволяющее выполнять физическую работу большей интенсивности и длительности. Такая адаптация касается в первую очередь процессов регуляции и координации функций, она сопровождается глубокими физиологическими и биохимическими изменениями в организме.

Адаптационный процесс сопровождается формированием и совершенствованием специфической системы функциональных резервов адаптации организма.

Функциональные резервы организма определяются как возможности изменения функциональной активности структурных элементов организма, их возможности взаимодействия между собой, используемые организмом для достижения результата деятельности человека, для адаптации к физическим, психоэмоциональным нагрузкам и воздействию на организм различных факторов внешней среды.

Функциональные резервы организма включают в себя три относительно самостоятельных вида резервов: биохимические, физиологические и психические, интегрирующиеся в систему резервов адаптации организма. Биохимические резервы - это возможности увеличения скорости протекания и объема биохимических процессов, связанных с экономичностью и интенсивностью энергетического и пластического обменов и их регуляцией⁵.

Физиологические резервы представляют собой возможности органов и систем органов изменять свою функциональную активность и взаимодействие между собой с целью достижения оптимального для конкретных условий функционирования организма. Психические резервы могут быть представлены как возможности психики, связанные с проявлением таких качеств, как память, внимание, мышление и т.д., с мотивацией деятельности человека и определяющие его тактику поведения и особенности психологической и социальной адаптации.

Глава 2 Физиологические особенности адаптации спортсменов разных видов спорта

⁵ Высочин Ю.В., Денисенко Ю.П. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок / Теория и практика физической культуры,- 2002.- № 7.- С. 2-6.

2.1 Хоккей

Хоккей с шайбой – быстрая и жесткая игра, сопровождается быстрой сменой игровой ситуации, требует мужества и физической выносливости, развивает быстроту реакции и наблюдательность, а также техникотактическое мастерство. Молниеносный старт, повороты, неожиданные изменения направления, высокие скорости и внезапные остановки, связанные с борьбой за шайбу и силовой борьбой у борта. Характерным для игры является быстрый переход от оборонительных действий к наступательным, а также быстрое вступление в игру в связи с заменами при сохранении высокой концентрации внимания, эффективности и устойчивости техникотактических действий. Все эти качества можно развивать и формировать на базе хорошей функциональной подготовленности и высоких адаптационных возможностей организма занимающихся.

В нашей стране хоккей с шайбой привлекает к себе большое количество детей. Как правило, начальная подготовка начинается в 6–7 лет. Высокое спортивное мастерство достигается примерно через 10 лет систематической тренировки. В этот период подготовки возрастают нагрузки, повышается их интенсивность, увеличивается объем соревновательной деятельности, растет психоэмоциональная и физическая напряженность. Скоростно-силовой характер соревновательных нагрузок и скоростная выносливость в обеспечении высокой технико-тактической устойчивости и сохранении концентрации внимания предъявляют высокие требования к системе кровообращения, функциональным возможностям сердца и вегетативному обеспечению работоспособности.

В последние годы насторожили сообщения о внезапной смерти в хоккее: 2002 г. – Александр Кревсун, 21 года; 2008 г. – Игорь Антосек, 21 года и Алексей Черепанов, 19 лет. Причиной смерти последнего стала

кардиомиопатия и сердечная недостаточность. Эти факторы послужили основанием Континентальной хоккейной лиги (КХЛ) принять в 2008 г. решение о проведении развернутого медицинского обследования молодых хоккеистов – участников КХЛ.

С этих позиций изучение возрастных особенностей адаптации сердечно-сосудистой системы юных хоккеистов на раннем периоде подготовки, разработка функционально-диагностических программ и выявление слабых звеньев и симптомов дизадаптации к нагрузкам являются актуальными задачами спортивной медицины для профилактики перенапряжения и сохранения здоровья занимающихся.

Под наблюдением находились юные хоккеисты 7–13 лет, тренирующиеся в ДЮСШ г. Москвы в количестве 82 чел. Среди них 7–10-летних – 60 чел., 11–13-летних – 22 чел. Все спортсмены по результатам диспансерного обследования были признаны практически здоровыми и допущены к занятиям хоккеем.

Установлен стаж занятий юных хоккеистов. В группе 7–10-летних стаж занятий хоккеем составил до 1,5 лет – 7 чел.; 2–4 года – 19 чел.; 4,5–6 лет – 18 чел.; в группе 11–13 лет большинство подростков тренировались свыше 6 лет – 14 чел.; от 4,5 до 6 лет – 7 чел. Иными словами, дети приходят в хоккей с 4–5 лет.

По игровому амплуа большинство составляли нападающие: среди 7–10-летних – 30 чел.; среди 11–13-летних – 17 чел.; защитников соответственно 11 и 5 чел.; вратарей – 2 и 3 чел. Среди младшей группы – 9 юных спортсменов еще не определились с игровой позицией.

Росто-весовые показатели юных спортсменов составили: в группе 7–8 лет рост в среднем по группе – 125,1 см (120–136 см); вес в среднем по группе 24,3 кг (19–36 кг); 9–10 лет – 138,8 см (131–147 см); 34,1 кг (28–44 кг); 11–13 лет – 149,5 см (143–152 см); 41,5 кг (34–50 кг).

Тренировочный режим юных хоккеистов 7–10 лет только в 9,0% составил 4 раза в неделю по 1 ч 15 мин, а у 63,6% – 5 и 6 раз в неделю, причем в 27,3% – 6 раз в неделю по 2 тренировки в день.

В группе 11–13-летних у 70,6% детей тренировки составили 5–6 раз в неделю, а у 17,6% – по 2 тренировки в день. У отдельных детей дополнительно были занятия в бассейне и тренировки в других видах спорта. Кроме того, у отдельных детей были дополнительные занятия по иностранному языку, рисованию, музыке, многие дети увлечены компьютерными играми. И все дети – школьники, выполняющие учебные программы и домашние задания⁶.

Показатели функционального состояния сердца по данным ЭКГ представлены в таблице 1. Как видно из таблицы, у большинства юных спортсменов отмечались те или иные нарушения в работе сердца: у 36,2% обследованных наблюдались нарушения ритма и у 35,2% – нарушение проводимости. В то же время следует подчеркнуть, что ни у одного юного спортсмена в исходном состоянии не отмечалось нарушение процессов реполяризации миокарда.

Проведение ортостатической пробы с регистрацией ЭКГ в процессе ее выполнения позволило оценить уровень ортостатической вегетативной устойчивости. Как видно из рисунка, у значительного количества молодых спортсменов определялись адекватные или отчетливые показатели ортостатической устойчивости. Вместе с тем у 17 юных хоккеистов реакция на ортостаз была напряженной. И как видно из табл. 2, на ЭКГ отмечались нарушения ритма, проводимости, нарушение процессов реполяризации миокарда.

⁶ [Анатомия](#) и спортивная [морфология](#) (практикум). Уч. пособие для инст. физ. к-ры. Никитюк Б.А., Гладышева А.А.М.: Физкультура и [спорт](#). – С. 66.

Таблица 1 - Показатели функционального состояния сердца по данным ЭКГ юных спортсменов⁷

Показатели ЭКГ, n-82	7-10 лет		11-13 лет		Итого	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Вариант нормы	9	15,0	8	36,3	17	19,3
Гипертрофия ЛЖ	1	1,6	1	4,5	2	2,2
НБПВПГ	13	21,6	4	18,2	17	19,3
Синусовая аритмия	13	21,6	1	4,5	14	15,9
Миграция водителя ритма	22	3,3	-	-	2	2,2
Предсердная экстрасистолия	6	10,0	4	18,2	10	11,3
Синусовая брадикардия	4	6,6	2	9,0	6	6,8
Укороченное PQ (CLC) ⁹	9	15,0	2	9,0	11	12,5
АВ-блокада I ст.	2	3,3	1	4,5	3	3,4

Иными словами, вегетативная лабильность регуляции сердечно-сосудистой системы юных хоккеистов в реакции на ортостаз в условии систематической тренировочной работы обусловлена возрастными особенностями растущего организма и еще достаточно устойчива у детей.

Реакция вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем на ортостаз у юных хоккеистов разного возраста (количество спортсменов в %)

Таблица 2 Показатели ЭКГ в процессе проведения ортопробы у юных хоккеистов 7–13 лет

Показатели ЭКГ в реакции на ортостаз	Кол-во	%
Синусовая тахикардия	17	23,3
Синусовая аритмия	2	2,7
Предсердная экстрасистолия	6	8,2
CLC	6	8,2
Миграция водителя ритма	3	4,1
Гипоксия предсердий	3	4,1
СРР	3	4,1
Пролонгированный QT	4	5,5
М ЭКГ < 20%	8	10,9
Синдром $T_{v1}!> T_{v6}$; $T_{v2}> T_{v5}$	3	4,1
Нарушение процессов реполяризации миокарда Л.Ж.	10	13,7

Текущее психофизиологическое состояние юных хоккеистов, по данным исследования потенциала коры головного мозга (КСП) и электрокожного сопротивления (ЭКС), у 40,9% обследованных оценивается

⁷ Елифанов В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина. - <http://depositfiles.com/ru/files/kmac04sjy>

как хорошее; у 4,5% – вполне удовлетворительное; у 18,3% – удовлетворительное. У 22,7% обследованных показатели психической работоспособности сопровождались психофизиологической неустойчивостью, а у 13,6% были сниженными. Иными словами, у трети обследованных юных хоккеистов психофизиологическое состояние характеризовалось неустойчивостью.

Для оценки функционального состояния сердечнососудистой системы юных спортсменов использовалась методика математического анализа сердечного ритма по Р.М. Баевскому, 1986 г. (программа «КАРДИ»).

Реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку – приседание от 10 до 20 раз в зависимости от возраста – у большинства была высокой и хорошей (см. табл. 3). При этом у 52,2% детей 11–13 лет определялось устойчивое оптимальное физиологическое состояние. Вместе с тем у 45,3% 7–10-летних спортсменов отмечались начальные признаки утомления, свидетельствующие о том, что жесткий тренировочный режим в сочетании с учебными нагрузками у юных хоккеистов сопровождается признаками недовосстановления: гиперсимпатикотоническим типом регуляции, нарушением восстановления и адаптации к нагрузке.

Группу 9-летних хоккеистов, тренирующихся в одной ДЮСШ, протестировали в беговой работе на тредмиле в субмаксимальном тесте. Время работы в среднем по группе составило 10 мин 15 с (пределы колебаний 12:00 – 7:30); максимальная ЧСС – 200,25 уд./мин / 209–191 уд./мин); на 1 минуте восстановления ЧСС средняя – 133,25 уд./мин (153–115 уд./мин), САД – 168,75 мм рт. ст. /190–145, ДАД – 67,5 мм рт. ст. (100– 40 мм); на 3 минуте восстановления ЧСС – 121–89 уд./ мин, АД – 165–125/80–60 мм рт. ст.; на 5 минуте восстановления в ЭКГ – отчетливая реакция:

синусовая тахикардия (ЧСС – 107–99,7 уд./мин); сохраняется укороченный PQ у половины протестированных.

Таким образом, трехлетний цикл подготовки в хоккее у этой группы 9-летних юных спортсменов способствовал расширению адаптационных возможностей сердечнососудистой системы при адекватной реакции на субмаксимальную нагрузку.

Программа подготовки этой группы включала работы аэробного характера и составляла 4 занятия в неделю.

Таблица 3 Реакция функционального состояния сердечно-сосудистой системы юных хоккеистов в состоянии покоя и в реакции на дозированную физическую нагрузку по данным компьютерного анализа сердечного ритма (программа «КАРДИ»)⁸

Возрастная группа	Исходное состояние							
	хорошее		удовлетворительное		ниже среднего		неудовлетворительное	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
7-10 лет (n=53)	23	43,4	23	43,4	7	13,2	-	-
11-13 лет n=23	17	73,9	2	8,6	2	8,6	1	4,3
Итого n=76	40	52,6	25	32,9	9	11,8	1	1,3

Возрастная группа	Реакция на дозированную физическую нагрузку									
	высокая		хорошая		средняя		ниже среднего		низкая	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
7-10 лет n=53	24	45,3	22	41,5	7	13,2	-	-	-	-
11-13лет n=23	12	52,2	6	26,0	2	8,7	1	4,3	1	4,3
Итого n=76	36	47,4	28	36,8	9	11,8	1	1,3	1	1,3

Возрастная группа	Устойчивое состояние		Начальные признаки утомления		Нарушение ритма	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
7-10 лет (n=53)	18	33,9	24	45,3	4	7,5
11-13 лет (n=23)	12	52,2	1	4,3	6	26
Итого n=76	30	39,5	25	32,9	10	13,2

Таким образом, выявлено, что при таком режиме тренировок и учебных школьных программ около трети обследованных не высыпаются, не имеют

⁸ Чанчаева Е.А. Физиология физического воспитания и спорта: учебно-метод. комплекс / Е.А. Чанчаева. - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007. – С. 48.

возможности гулять на свежем воздухе и характеризуются неустойчивым психофизиологическим состоянием. У части детей младшего возраста (7–10 лет) при тестировании определяются признаки отставленного недовосстановления и начальные признаки утомления. В то же время в группе 11–13-летних детей, уже адаптированных к такому режиму, у половины обследованных при тестировании определяется устойчивое физиологическое состояние.

Учитывая возрастные особенности хоккеистов, рано приступивших к систематическому тренировочному процессу, первым условием при выявлении симптомов утомления, нарушенного восстановления и адаптации к нагрузкам является коррекция тренировочного процесса при снижении интенсивности и объема нагрузок и увеличении интервалов отдыха между упражнениями. Эти рекомендации были даны 21 юному спортсмену, причем часто в сочетании с рекомендациями по коррекции режима дня и витаминотерапией. Рекомендации по коррекции тренировочных нагрузок проводились с учетом исходного состояния, восстанавливаемости функций, типа адаптации к нагрузкам и пульсовой стоимости работы по данным компьютерного анализа сердечного ритма. При высокой и выше средней степени оценки адаптации – готовность к тренировочным нагрузкам – 85% от максимального для данного возраста пульса. При средней степени адаптации – готовность к тренировочным нагрузкам в субмаксимальной зоне – 70% от максимального пульса для данного возраста. При ниже средней – 60%, а при низкой – индивидуальный двигательный режим.

2.2 Борьба

Характерными чертами современной борьбы являются высокая плотность ведения поединка и его динамизм на протяжении всей схватки. Борцу приходится преодолевать постоянное сопротивление противника, что требует значительных мышечных усилий. К ним относятся захваты

противника, удержание его в опасном положении, уходы, борьба за территорию ковра и все это за короткий промежуток времени.

Выполнение таких действий требует от борца способности выполнять большой объем силовой работы статического и динамического характера.

В эксперименте участвовали спортсмены-борцы среднего возраста - 17,9 лет, средний стаж занятий борьбой 54 месяца, средний вес 71 кг, средний рост 171,5 см, 4 мастера спорта, 18 кандидатов в мастера спорта и 8 спортсменов первого разряда, из которых были укомплектованы экспериментальная (1) и контрольная (2) группы, с таким расчетом, чтобы различия между средними групповыми значениями показателей при выполнении контрольных упражнений были статистически незначимыми. Тренировочные занятия проводились 4 раза в неделю. Всего было проведено 108 занятий. Борцы обеих групп занимались по единой программе, схема построения и содержание тренировок в обеих группах были идентичны по объему средств и направлены на всестороннее повышение подготовленности борцов. Различия заключались лишь в том, что занимающиеся в экспериментальной группе, завершая основную часть каждого занятия, выполняли комплексы специальных упражнений, направленных на повышение их силовой выносливости. В контрольной группе такие упражнения не использовались⁹.

Для контроля технических действий были избраны броски прогибом. В работе с борцами экспериментальной группы воздействие на специальные группы мышц осуществлялось при помощи разработанных комплексов специальных упражнений.

Во время экспериментальной работы в 1-й группе совершенствование избранных контрольных технических действий не предусматривалось и не проводилось. Через каждые 3-4 недели занятий величина отягощений повышалась. Для сопоставлений сдвигов в уровне силовой выносливости и

⁹ Васильков П.С. Силовая выносливость борцов. уч. пос. / П.С. Васильков. – Витебск, 2009. – С. 49.

качественных показателей технических действий в начале и конце исследований были проведены контрольные измерения. Регистрировались следующие показатели: максимальная мышечная сила при сгибании и разгибании предплечья, плеча, бедра, голени, туловища и стопы; силовая выносливость в этих же суставных движениях; реакция опоры при выполнении контрольных технических действий.

В конце эксперимента были проведены контрольные измерения. В связи с тем, что 1 и 2-я группы составлялись из спортсменов разрядников, которые до начала эксперимента тренировались по обычным методикам, была проведена проверка достоверности полученных данных. С этой целью между 1 и 2-й группами был рассчитан критерий нормального отклонения. В результате получены данные, достоверно отличающиеся между собой.

Анализ среднегруппового прироста показателей максимальной мышечной силы у борцов экспериментальных групп показывает, что наиболее значительные сдвиги в развитии этого качества оказались у спортсменов 1-й группы.

При сопоставлении сдвигов средних данных в 2-й группе за экспериментальный период видно, что мышечная сила здесь увеличилась незначительно.

Показатели силовой выносливости, полученные в результатах эксперимента также имеют положительные сдвиги. С целью подтверждения достоверности различий между группами 1 и 2-й был рассчитан критерий нормального отклонения ($t=3,52$ при $p<0,01$)¹⁰.

Итоги эксперимента подтвердили, что включение специальных упражнений в учебно-тренировочный процесс борцов приводит к улучшению силовой выносливости мышечных групп.

Данные эксперимента, показывают, что эффективность использования

¹⁰ Бурындин А.Г. Методы оценки уровня специальной выносливости в спортивной борьбе / А.Г. Бурындин / Теория и практика физической культуры. -1973. - № 6. - С. 10-12.

средств и методов, предлагаемых в эксперименте, результативнее традиционно принятых.

Использование в экспериментальной группе комплекса упражнений, специально разработанных для эксперимента, привело к положительным сдвигам, как показателей силовой выносливости мышечных групп, так и их максимальной силы. В обеих исследуемых группах произошли положительные сдвиги в показателях контрольных технических действий. Так, в контрольных технических действиях как в одной, так и в другой группе улучшилось латентное время, время подхода и сила отрыва.

В экспериментальной группе латентное время уменьшилось на 16,92 %, а в контрольной - на 6,19 %. Больше всего улучшились показатели времени подхода и времени отрыва. Они составили в 1-й группе 28,38 и 22,42 %, а у борцов 2-й группы - 10,95 и 10,02 %. Сила отрыва в 1-й группе увеличилась на 9,09, а в контрольной - 1,56 %.

Таким образом, проведенный эксперимент доказал положение о том, что применение средств и методов, направленных на воспитание силовой выносливости борцов, приводит к повышению качества технических действий спортивной борьбы и улучшению спортивного результата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Систематические занятия физкультурой приводят к адаптации человеческого организма к выполняемой физической работе. В организме во время выполнения физических нагрузок происходит множество различных процессов, в разных органах и системах. Все эти процессы играют важную роль в достижении общей цели, развитии адаптации при физических

нагрузках. Они проявляются в улучшении разнообразных функций организма и повышении физической подготовленности. Нагрузки, применяемые в процессе физической подготовки, выполняют роль раздражителя, возбуждающего приспособительные изменения в организме.

Оценка физического состояния спортсменов различных видов проводилась по результатам исследования физической работоспособности – как ведущего показателя функционального состояния организма

Для оценки физического состояния спортсменов скоростно-силовых и сложнокоординационных, игровых видов спорта и единоборств необходимо проводить исследование систем, задействованных в адаптации к специфическим нагрузкам. В тренировочном же процессе важно включать тренировки на выносливость для поддержания кардио-респираторной системы в стабильном рабочем состоянии.

Очень важно к тренировкам спортсменов подходить взвешено и рационально, в зависимости от индивидуальных особенностей спортсмена и вида спорта, ведь нарушения тренировочного [процесса](#) могут привести к серьезным нарушениям деятельности организма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Анатомия](#) и спортивная [морфология](#) (практикум). Уч. пособие для нст. физ. к-ры. Никитюк Б.А., Гладышева А.А.М.: Физкультура и [спорт](#). - 176 с.
2. Быков, Е.В. Спортивная медицина: основы врачебно-педагогического контроля за занимающимися физической культурой и спортом.

- Функциональные пробы и тесты: Учебное пособие/ Е.В. Быков. – Челябинск, 2009. – 109 с.
3. Бурындин А.Г. Методы оценки уровня специальной выносливости в спортивной борьбе / А.Г. Бурындин / Теория и практика физической культуры. -1973. - № 6. - С. 10-12.
 4. Васильков П.С. Силовая выносливость борцов. уч. пос. / П.С. Васильков. – Витебск, 2009. – 49 с.
 5. Высочин Ю.В. Физиологические механизмы защиты, повышения устойчивости и физической работоспособности в экстремальных условиях спортивной и профессиональной деятельности: ВМА им. С.М. Кирова, 1988. - 550 с.
 6. Высочин Ю.В., Денисенко Ю.П. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок / Теория и практика физической культуры,- 2002.- № 7.- С. 2-6.
 7. Дубровский В.И., Спортивная медицина: Учебник для студентов вузов/В.И. Дубровский/ Изд-во М. ВЛАДОС, 2009. – 528 с.
 8. Дьячков, В.М. Совершенствование технического мастерства спортсменов /В.М. Дьячков - М.: Физкультура и спорт, 1972. - 231 с.
 9. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина. - <http://depositfiles.com/ru/files/kmac04sjy>
 10. Чанчаева Е.А. Физиология физического воспитания и спорта: учебно-метод. комплекс / Е.А. Чанчаева. - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007. – С. 48.