

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт фундаментальной медицины и биологии

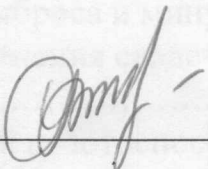
Отделение физической культуры
Кафедра теории и методики физической культуры и спорта

Направление 44.03.01. – Педагогическое образование
Профиль: Образование в области физической культуры

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Функциональные возможности организма студентов
с разным уровнем двигательной активности

Работа завершена:

« 6 » июня 2016 г.  Е.Н. Салова

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

к.б.н., доцент

« 6 » июня 2016 г.  Н.В. Святова

Заведующий кафедрой:

д.б.н., доцент

« 6 » июня 2016 г.  Н.И. Абзалов

Заведующий отделением
физической культуры ИФМиБ:

к.п.н., доцент

« 6 » июня 2016 г.  И.Ш. Галеев

Казань - 2016

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1. Двигательная активность, ее значение.....	8
1.2. Гиподинамия.....	11
1.3. Нормы двигательной активности.....	15
1.4. Индексы здоровья.....	17
1.5. Адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам	19
1.6. Занятия детей и подростков.....	24
1.7. Характеристика физической активности при занятиях хоккеем на траве.....	27
Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1. Антропометрия.....	32
2.1.1. Соматометрия.....	32
2.1.2. Физиометрия.....	33
2.2. Методы определения показателей сердечно-сосудистой системы..	35
2.2.1. Пульсометрия.....	35
2.2.2. Метод определения кровяного давления. Метод Короткова....	36
2.2.3. Определение продолжительности сердечного цикла по пульсу.	37
2.3. Формулы для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы.....	38
2.3.1. Определение систолического выброса и минутного объема крови	38
2.3.2. Оценка функционального напряжения сердечно-сосудистой системы.....	38
2.4. Методы исследования физической работоспособности.....	40
2.5. Методы статистической обработки.....	41
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	42
3.1. Особенности физического развития девушек 17-19 летнего возраста с разным уровнем двигательной активности.....	42
3.2. Особенности физического развития юношей 17-19 летнего возраста с разным уровнем двигательной активности.....	49
3.3. Состояние сердечно-сосудистой системы девушек 17-19 летнего возраста, в связи с занятиями хоккеем на траве.....	53
3.4. Состояние сердечно-сосудистой системы юношей 17-19 летнего возраста в связи с занятиями хоккеем на траве.....	55
3.5. Функциональное состояние сердца у девушек 17-19 летнего возраста в связи с занятиями хоккеем на траве.....	57
3.6. Функциональное состояние сердца у юношей 17-19 летнего возраста в связи с занятиями хоккеем на траве.....	61
ВЫВОДЫ.....	65
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	66

Список используемых сокращений

ЧСС - частота сердечных сокращений

уд/мин - ударов в минуту

ССС – сердечно-сосудистая система

СОК – систолический объем крови

МОК – минутный объем крови

АД_с – систолическое артериальное давление

АД_д – диастолическое артериальное давление

АД_п – пульсовое артериальное давление

АД_{ср} – среднее артериальное давление

М – масса тела

Н – длина тела

ОГК – окружность грудной клетки

ЖЕЛ – жизненная емкость легких

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования обусловлена проблемой деградации здоровья населения, особенно молодежи. Общеизвестно, что одним из важнейших факторов риска формирования заболеваний сердечно-сосудистой и других функциональных систем организма является гипокинезия, в то время как соответствующий возрасту и состоянию здоровья уровень и режим двигательной активности – мощный фактор профилактики заболеваний и укрепления здоровья. Поддержание высокого уровня состояния здоровья и функционального состояния человека, а также их повышение невозможно без определенной степени физической активности, что определяет обязательность и необходимость широкого и всестороннего использования средств физической культуры и спорта, которые должны стать неотъемлемой частью жизни человека, независимо от пола, возраста и состояния здоровья.

Всякая двигательная активность, в том числе занятия физической культурой и спортом, должна обеспечивать физическое развитие человека, быть эффективной и выполнять свою оздоровительную задачу. Индивидуальная физическая нагрузка способствует увеличению продолжительности жизни, улучшению и укреплению здоровья, повышению сопротивляемости к отрицательным воздействиям внешней среды, предупреждает ряд заболеваний. Если степень физической нагрузки меньше возможностей человека, ее выполняющего, т.е. когда она недостаточна, создается состояние гиподинамии (Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1989).

Между двигательной активностью и здоровьем существует прямая зависимость. Оценка современного состояния и тенденций здоровья молодого поколения свидетельствует о серьезном неблагополучии, которое может привести к существенным ограничениям в реализации ими в будущем биологических (воспроизводство) и социальных функций. И в этом случае речь идет уже не просто о состоянии здоровья современных детей, а о будущем России. Одной из причин такого неблагополучия является пониженная двигательная

активность (гиподинамия) (Смирнов В.М., Дубровский В.И., 2002; Ситдилов Ф.Г., Святова Н.В., Сорокин Д.П., 2009; Абзалов Н.И. и др. 2013, 2014; Okina E., Manon-Jensen T., Whiteford J. R. Couchman J. R., 2009). Преобладание статического компонента в режиме дня отмечалось многими исследованиями. Так по литературным данным, у учащихся 9 – 11 классов на состояние относительной неподвижности приходилось 86 -99 % времени суток (Антропова М.В., Манке Г.Г., Кузнецова Л.М., 1995; Ситдилов Ф.Г., Святова Н.В., Сорокин Д.П., 2009).

Исследования в области физического развития имеют особое значение, так как позволяют раскрыть основные закономерности индивидуального развития, а также определить функциональные возможности организма. В литературе широко освещены вопросы роста и развития детей и подростков (Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А., 1990; Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А., 2002).

На рост и развитие существенное влияние оказывают двигательная активность, рациональное питание, а также закаливание. Между двигательной активностью и здоровьем существует прямая зависимость. В последние годы резко ухудшилось здоровье школьников. Исследования показывают, что только 15% выпускников средних школ здоровы, остальные имеют в состоянии здоровья те или иные отклонения от нормы. Одной из причин такого неблагополучия является пониженная двигательная активность (гиподинамия) (Смирнов В.М., Дубровский В.И., 2002; Ситдилов Ф.Г., Святова Н.В., Сорокин Д.П., 2009).

Антропометрические обследования детей и подростков позволяют не только определить степень физического развития, но и дать общую оценку состоянию здоровья обследуемого ребенка (Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А., 1990; Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А., 2002).

Сердечнососудистую систему целесообразно использовать в качестве индикатора общего состояния организма и деятельности его адаптационных механизмов. Регуляция сердечно-сосудистой системы и ее реакции тесно

связаны с деятельностью центральной нервной системы, вегетативной нервной системы, подкорковых центров. Поэтому, изучая процессы регуляции сердца, можно получить важную информацию всего аппарата управления в целом организме.

Занятия хоккеем на траве способствуют развитию как аэробных, так и анаэробных возможностей организма, укрепляют четырехглавые, икроножные, ягодичные, широчайшую мышцы спины, а также дельтовидные и плечевые. Поскольку клюшки в травяном хоккее короткие, игрокам приходится бегать и выполнять удары в согнутом положении, а это способствует укреплению мышц спины. Хотя занятия травяным хоккеем представляют собой одновременно аэробную и анаэробную нагрузки, вы редко когда будете играть чаще трех раз в неделю. Для того чтобы обладать достаточными силами и проводить целиком игру, необходимо иметь хорошую общую выносливость. Вот почему в тренировках надо использовать медленный непрерывный бег. Но не следует забывать о спринтерских ускорениях, поскольку и они пригодятся в игре. Великолепным тренировочным средством является фартлек. Еще большего эффекта можно добиться, если выполнять его с клюшкой в руках. Для отработки силы удара следует дополнительно выполнять быстрые вращения кистями с отягощениями. Необходимо специально развивать мышечную выносливость туловища и рук, укреплять мышцы и связки колена, что поможет избежать травм. Поскольку травяной хоккей не способствует развитию гибкости, уделяйте внимание упражнениям на растягивание. Систематические занятия хоккеем укрепляют сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы, опорно-двигательный аппарат, способствуют воспитанию мужества, волевых качеств. Интенсивные движения на свежем воздухе укрепляют здоровье. (Смирнов В.М., Дубровский В.И., 2002).

Целью данного исследования явилось изучение физического развития, состояния и функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы

спортсменов занимающихся хоккеем на траве и студентов не занимающихся спортом.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи:

1. Овладеть методами для проведения научных исследований, не требующие сложного оборудования.
2. Изучить физическое развитие спортсменов, занимающихся хоккеем на траве.
3. Провести сравнительный анализ физического развития студентов-спортсменов и студентов, не занимающихся спортом.
4. Исследовать состояние сердечно-сосудистой системы спортсменов, занимающихся хоккеем на траве.
5. Провести сравнительный анализ состояния сердечно-сосудистой системы студентов-спортсменов и студентов, не занимающихся спортом.
6. Выявить особенности реакции сердечно-сосудистой системы студентов-спортсменов и студентов, не занимающихся спортом в ответ на функциональную пробу.

Научно-практическая значимость.

Представленные нами материалы дополняют обширные литературные данные о физическом развитии и особенностях сердечно-сосудистой системы в связи с занятиями спортом фактами, характеризующими процессы регуляции физиологических функций и, в частности, аппарата кровообращения у студентов-спортсменов и студентов, не занимающихся спортом. Мы полагаем, что данные исследования могут дать полезные результаты, как для спортивной физиологии, так и для практики физического воспитания.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Двигательная активность, ее значение

Двигательная активность человека является необходимым условием самой жизни. Эволюция развития человека предопределяет нормальное функционирование всех его органов и систем в условиях активной двигательной деятельности. Тысячелетия жизнь людей была сопряжена преимущественно с физическим трудом, на который приходилось до 90% и более усилий. За годы текущего столетия сложились обратные соотношения, возник дефицит двигательной активности. В современных условиях жизни резко снизилась доля физического труда в производственной деятельности и быту, повысилась нервно-психическая напряженность труда, что стало одним из глобальных факторов гиподинамии человека со всеми вытекающими из этого неблагоприятными последствиями. В стране, где имеются тысячи стадионов, спортивных площадок, дефицит двигательной активности становится все более острой проблемой. В большинстве своем люди не знают истинного значения движения. Многие думают, что это важно, главным образом, для хорошей осанки и красивой мускулатуры (Поль Брэгг, 1996; Racinais S., Oksa J., 2010).

Однако известно, что ограничение двигательной активности приводит к функциональным и морфологическим изменениям в организме и снижению продолжительности жизни. Движение является одним из главных условий существования человека. От активности скелетной мускулатуры зависит накопление энергетических ресурсов, экономное их расходование в условиях покоя и как следствие этого - увеличение продолжительности жизни. Наиболее целесообразны малоинтенсивные (стайерные) формы деятельности скелетной мускулатуры, обеспечивающие достижение к зрелому возрасту максимально сниженных затрат энергии в состоянии покоя (Абзалов Р.А., 1971; Орешин Ю.А.; 1989; Антропова М.В. и др. 1995; Смирнов В.М., Дубровский В.И., 2002; Ситдилов Ф.Г. и др., 2009; Абзалов Н.И. и др. 2013, 2014).

Физиологическая роль движения в нормальном развитии человека наиболее полно исследована И. А. Аршавским. Им сформулировано "энергетическое правило скелетных мышц", согласно которому особенности энергетики и соответственно уровень функционирования различных вегетативных систем органов и организма в целом в каждом возрастном периоде определяются текущими особенностями функционирования скелетной мускулатуры. Физиологический смысл движения заключается в том, что каждое проявление двигательной активности, начиная с зародыша, независимо от причины, преследует цель - не просто восстановление исходного состояния, но обязательно избыточное восстановление. Ее блокирование, несмотря на продолжающийся прием пищи, приводит либо к задержке роста и развития, либо к полному их прекращению.

Двигательная активность - форма деятельности человека, выражающаяся в физической работе или активном отдыхе. В течение индивидуальной жизни человека двигательная активность играет различную роль. В период поступательного развития организма (детский, подростковый и юношеский возраст) она обеспечивает нормальный рост и развитие организма, наиболее полную реализацию его потенциальных возможностей, повышает сопротивляемость организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды. И.А. Аршавский указывал, что без необходимого объема двигательной активности рождающийся незрелым человеческий плод не может пройти все необходимые фазы формирования (созревания), а во взрослом периоде человек не может накапливать структурную энергию, необходимую для нормальной жизнедеятельности и противостояния стрессу. Поэтому двигательная активность должна быть особенно высока. Под нормальной двигательной активностью в детском возрасте понимается такой ее объем, который полностью удовлетворяет биологическую потребность в движениях и соответствует возможностям растущего организма, способствует его развитию и укреплению здоровья. Дети отличаются довольно высокими энергозатратами на мышечную деятельность, достигающими до 2000-2500 ккал в сутки. При этом у

них весьма развиты регуляторные механизмы, направленные на поддержание постоянной величины суточной двигательной активности. Так, дети дошкольного возраста при искусственном ограничении двигательной активности в течение некоторого времени произвольно и весьма значительно увеличивают ее в оставшееся время суток (Абзалов Р.А., 1971; Орешин Ю.А.; 1989; Антропова М.В. и др. 1995; Смирнов В.М., Дубровский В.И., 2002; Федорова В.Н., 2004; Ситдилов Ф.Г., 2009).

Таблица 1

Целесообразный объем двигательной активности человека в различном возрасте (Дубровский В.И., Федорова В.Н., 2004)

Возраст	Продолжительность занятий (часов)	
	ежедневных	1 раз за неделю
3-7	6	42
7-10	3-4	20-30
10-17	3	20
17-30	2,5	16- 18
30-40	3	20
40-50	3,5	25
50-60	4	30

С возрастом у людей под влиянием естественных возрастных изменений нервных структур и опорно-двигательного аппарата уменьшаются объем и быстрота движений, нарушается координация движений, ослабляется тонус мышц, появляется скованность. Эти явления обычно появляются у тех, кто ведет малоподвижный образ жизни. Несмотря на возрастные изменения, двигательная активность для пожилых людей не менее важна, чем для молодых. Дозированные прогулки, физическая работа, соответствующие состоянию организма, помогают устранить отдельные возрастные изменения нарушения движений, других функций организма и приостановить их дальнейшее развитие. Однако ошибочно полагать, что целебное действие физических упражнений пропорционально величине нагрузки. Такое отношение к физической активности приводит к неблагоприятным последствиям. В период стабилизации и последующего снижения показателей физического развития норма

двигательной активности взрослых людей в энергетическом исчислении должна составлять 1200-2000 ккал в сутки (Под ред. В.И. Ильинича, 2003).

1.2. Гиподинамия

Гиподинамия (от греч. гипо - под, внизу и динамис - сила) - состояние организма, связанное с нарушением его функций, впоследствии длительного уменьшения объема двигательной деятельности. Всегда сочетается с гипокинезией, под которой понимается длительное ограничение двигательной активности, обусловленное образом жизни, особенностями профессиональной деятельности. Неудовлетворение объема двигательной активности неблагоприятно отражается на состоянии здоровья, ведет к аномалиям в развитии и проявлению синдрома гиподинамии. Многочисленные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что гипокинезия для человека является стрессорным агентом. Полное ограничение двигательной активности отдельные авторы называют гипокинезическим синдромом, означающим функциональное нарушение, граничащее с болезненным состоянием (Дубровский В.И., Смирнов В.М., 2002).

Специальные исследования показали, что после 20- и 62-суточного пребывания в постели снижается работоспособность, сила и выносливость мышц. Особенно значительно уменьшается сила мышц кисти (до 87%) и спины (до 76%). В большей мере гиподинамия сказывается на мышцах нижних конечностей. Показатели динамической и статической силовой выносливости снижаются на 26 и 24% соответственно. Одновременно уменьшаются масса и объем мышц, выполняющих как сложные двигательные акты (стояние, ходьба, бег), так и самые элементарные движения. Существенно понижается тонус мышц, страдает рабочий аппарат мышц - мышечные волокна. Возникают нарушения структур, обеспечивающих основные энергетические процессы, изменяется транспорт веществ в мышцах и система их деятельности, происходят неблагоприятные изменения в мышцах на внутриклеточном и молекулярном уровнях. Ограничение двигательной активности и снижение

функции мышц оказывает многогранное отрицательное влияние на многочисленные системы организма, так как они являются мощным источником, обеспечивающим постоянно достаточный уровень питания почти всех органов и систем: сердца, сосудов, легких, почек, печени и мозга.

Существенное ограничение мышечной деятельности не остается без последствий. Еще древнегреческий философ и ученый Аристотель говорил, что продолжительное физическое бездействие как ничто другое истощает и разрушает человека. Двигательная недостаточность коварна тем, что долгое время не причиняет беспокойств, проходит незамеченной. Малоподвижный образ жизни становится привычным. В дальнейшем это оборачивается различными нарушениями в организме (Уилмор Дж.Х., Костил Д.Л., 2005).

Сущность неблагоприятных изменений со стороны различных органов и физиологических систем заключается в следующем. В основе жизнедеятельности организма лежит обмен веществ, благодаря которому осуществляется питание, обновление клеток, тканей, а также образование энергии. Интенсивность обменных процессов в организме находится в прямой зависимости от степени двигательной активности. Гипокинезия в первую очередь приводит к снижению обмена веществ в скелетных мышцах, вследствие чего происходят выраженные изменения в их строении, которые влекут за собой снижение силы и тонуса мышц. Отмечается значительное ослабление нервной регуляции работы мышц, поэтому ухудшается точность и координация движений, расстраивается даже такой прочный двигательный навык, как ходьба.

Аналогичные изменения происходят и в мышце сердца, в силу чего уменьшаются его размеры и количество крови, выбрасываемой при каждом сокращении, а частота сердечных сокращений в покое возрастает особенно выраженным становится учащение сердечных сокращений при самых незначительных физических нагрузках. Наблюдается недостаточное снабжение сердца кровью, проявляющееся давящей или сжимающей болью за грудиной. Снижение уровня окислительных процессов в тканях ведет к ослаблению ра-

боты органов дыхания, поскольку потребность организма в кислороде уменьшается.

Исследования, проведенные специалистами в области космической физиологии и медицины, показали, что длительное уменьшение уровня физической активности вызывает: 1) значительное снижение энергозатрат, что приводит к уменьшению скорости синтеза макроэргов, увеличению кислородного голода и кислородного запроса при нагрузке, снижению силы мышц и работоспособности; 2) понижение мышечных волокон, что сопровождается снижением метаболизма и активности ферментов, синтетической роли системы ДНК - РНК - белок, преобладанием процессов катаболизма, уменьшением мышечной массы, потерей массы тела и силы мышц; 3) уменьшение афферентной импульсации от мышц, что вызывает изменение трофики мышц, структуры и функции синапсов, точности и координации движений; 4) перераспределение массы циркулирующей крови, уменьшение нагрузки на сердечнососудистую систему, что обуславливает уменьшение массы миокарда и нарушение биоэнергетики сердца, снижение тонуса сосудов, детренированности сердечно-сосудистой системы, ортостатическую неустойчивость, общее снижение функции сердечно-сосудистой системы при нагрузках; 5) полиурию; 6) изменение водно-солевого обмена; 7) дегидратацию и снижение массы тела; 8) изменение нагрузки на костный аппарат, сопровождающееся нарушением белково-фосфорно-кальциевого обмена в костях, изменением структуры кости и выходом из них кальция, нарушением прочности костей; 9) изменение афферентной импульсации, поступающей в ЦНС, снижение ее тонуса; 10) нарушение трофической регуляции, что, в свою очередь, вызывает нарушение функций высшей нервной деятельности, повышение продукции адренокортикотропного гормона, стимуляцию, а затем истощение функции надпочечников, снижение реактивности организма.

Помимо детренированности и ослабления сердечной мышцы гипокинезия приводит к ряду других нарушений. Изменяется энергетический баланс организма. Приход энергии (с пищей) начинает преобладать над ее тратой.

Нереализованные калории откладываются в организме "про запас" в виде жирового депо. Резко возрастает масса тела, что увеличивает риск поражений сердца и сосудов. Нарушается, в частности, липидный обмен, что способствует развитию атеросклероза. Снижение резервных мощностей скелетной мускулатуры и сердечной мышцы резко ухудшает энергетическое обеспечение деятельности организма. В соответствии с известными механизмами запуска состояния напряжения это одна из основных причин появления стенических отрицательных эмоций и нервов, губительно сказывающихся на состоянии сердечно-сосудистой системы.

Синдром гипокинезии может наблюдаться на всех этапах онтогенеза. Дети, регулярно занимающиеся физическими упражнениями, обгоняют своих сверстников в приросте длины тела, массы тела (на 500-600 г), окружностей грудной клетки (на 0,7 см). Еще значительнее влияние физических упражнений проявляет себя в показателях психомоторики: при расширенном объеме двигательной активности дети на 1-2 месяца раньше начинают вставать на ноги и ходить, ползать, самостоятельно садиться. Благоприятное влияние расширения объема двигательной активности оказывает на состояние здоровья: дети активного образа жизни в два раза реже болеют простудными и инфекционными заболеваниями. Нередко напряженная учебная нагрузка, нерациональный режим дня ограничивают двигательную активность детей школьного возраста. Отрицательные последствия гипокинезии проявляются в увеличении числа школьников с нарушением осанки, с избыточной массой тела, с недостаточным развитием опорно-двигательного аппарата, развивается близорукость, появляется нервно-психическая неустойчивость.

Особенно остро недостаток двигательной активности сказывается на формировании сердечно-сосудистой системы школьников. Объясняется это, прежде всего тем, что длина тела и рост массы тела не соответствуют росту массы сердца. В результате высокорослые юноши и девушки жалуются на общую слабость, легко утомляются, они хуже, чем их сверстники, переносят перегревание, резкую смену положения тела. Эти временные явления, свя-

занные с естественной дистрофией развития, ведут к относительной сердечной недостаточности, если подросток ведет малоподвижный образ жизни. В этих условиях сердце, лишенное необходимой тренировки, развивается плохо, его объем остается небольшим, а сердечная мышца слабой и вялой. Снижение двигательной активности в среднем и пожилом возрасте пагубно сказывается на здоровье. В первую очередь гипокинезия способствует развитию сердечнососудистых заболеваний: появляется атеросклероз, ухудшается регуляция тонуса сосудов, нарушается мозговое и сердечное кровообращение, развивается гипертония. Гипокинезия также является причиной нарушения обмена веществ в организме, снижает естественную защитную устойчивость организма. Преждевременно возникает слабость и дряблость мышц, появляется сутулость, развивается артриты, артрозы, радикулиты - неизбежное следствие ослабления мышечной активности (Муратов И.В., 1989).

Большинство нарушений, возникающих из-за недостаточной мышечной деятельности, обратимы. От них можно избавиться даже не прибегая к лекарствам. Исследования свидетельствуют, что у людей, занятых физическим трудом, гипертоническая болезнь, заболеваемость инфарктом миокарда гораздо реже, чем у людей, занятых напряженным умственным трудом. Предупредить гипокинезию в повседневной жизни помогает ежедневная утренняя гимнастика, занятие физической культуры, пешие прогулки.

Для ликвидации последствий гипокинезии при длительном пребывании больных на постельном режиме применяются комплексы специальных физических упражнений. Используют индивидуальные двигательные режимы с постепенным возрастанием нагрузки на опорно-двигательный аппарат и сердечнососудистую систему, комплексы лечебной гимнастики и водные процедуры, укрепляющие сердечную мышцу и нервную систему.

1.3. Нормы двигательной активности

Режим людей, пренебрегающих элементарными формами физкультурных занятий (гимнастика, прогулки на свежем воздухе), становится угро-

жающим для их здоровья. Они чаще болеют, труднее переносят нервно-психические перегрузки, устойчивость их организма к неблагоприятным изменениям внешней среды понижена. Чтобы избежать этого, необходимо делать зарядку, чаще гулять на свежем воздухе, что позволит в пересчете на табличные значения набрать критический минимум двигательной активности 15-24 очка в неделю (табл. 2). Однако такой режим жизни таит в себе опасность естественной гипокинезии. Он лишь удерживает организм на грани здоровья, не оказывая на него тренирующего воздействия.

Чтобы развить и укрепить ресурсы здоровья человека, сохранить механизмы регуляции его жизнедеятельности, необходимо систематически использовать более весомую дозу двигательной активности. Такой минимальной дозой является 20-30 минутные занятия физическими упражнениями не менее 3 раз в неделю, например ходьба или бег при пульсе 120-130 уд/мин. (Швед Л.В., 2007).

Таблица 2

Критерии оценок недельного объема двигательной активности

Формы двигательной активности	Очки за количество занятий в неделю		
	1-2 раза	3-4 раза	5 раз
1. Утренняя гимнастика	3	4	5
2. Закаливающие процедуры	3	4	5
3. Самостоятельные физкультурные занятия (ходьба, оздоровительный бег, аэробика, атлетическая гимнастика, подвижные и спортивные игры)			
20 - 30 мин	5	10	15
более 30 мин	10	20	30
4. Организованные занятия физической культурой (занятия в секциях, группах здоровья)	10	20	30
5. Прогулки на свежем воздухе	3	4	5

Совмещение таких трехкратных занятий в неделю с ежедневными физкультурно-гигиеническими мероприятиями в режиме дня позволяет выполнить физкультурно-оздоровительный минимум (25-34 очка в неделю, таб. 2).

Программа физкультурно-оздоровительного оптимума (35 и более очков в неделю), включающая трехразовые занятия в неделю в секции или группе здоровья, совмещенные с утренней гимнастикой и ходьбой пешком, позволяет достичь оптимального объема недельной двигательной активности.

Для самостоятельных занятий рекомендуется использовать физическую нагрузку умеренной мощности. Ее интенсивность определяется частотой сердечных сокращений, которая не должна превышать у молодых людей 75-80%, для лиц зрелого возраста – 60-70% допустимой величины (Кулешова Н.А., 2007).

Таблица 3

Примерные рекомендации по объему и интенсивности непрерывной нагрузки за одну тренировку при самостоятельных занятиях физическими упражнениями

Возраст, лет	Количество занятий в неделю	Минимальный объем непрерывных нагрузок и занятий, мин	ЧСС, уд/мин
4-6	ежедневно	5-6	Выше 130
7-12	--"--	8-10	--"-- 130
12-16	--"--	10-15	--"-- 130
16-21	--"--	15-20	--"-- 130
20-35	5-7 раз	25-30	--"-- 130
36-55	3-6 раз	20-30	60-70% допустимой ЧСС

1.4. Индексы здоровья

Индексы здоровья - это цифровые показатели физического состояния организма, отражающие уровень его физического развития и функциональных возможностей, его готовность к выполнению повседневных нагрузок, трудовых процессов и к социальной активности. Индексы здоровья не дают однозначного ответа на вопрос, болен человек или здоров. Однако с их помощью можно определить, насколько организм приспособлен к повседнев-

ной двигательной активности, подобрать наиболее подходящую для организма нагрузку, оценить ее воздействие на организм.

Н.А. Амосов для оценки физического состояния рекомендует пробу с приседаниями. Стоя (ноги вместе), надо сосчитать пульс за 30 сек. и сделать 20 приседаний, поднимая руки вперед, сохраняя туловище прямым. Увеличение пульса после нагрузки менее чем на 25% свидетельствует об отличном состоянии сердечно-сосудистой системы и организма в целом; на 25-50% - об удовлетворительном, на 75% и выше - неудовлетворительном (Амосов Н.М., Бендет Я.А., 1989).

Информация о состоянии здоровья может быть получена также с помощью весоростового индекса Кетле. Для расчета необходимо предварительно измерить рост и массу тела. Индекс измеряется отношением массы (в г) к росту (в см). Для мужчин средняя его величина колеблется в пределах 345-410 г/см, для женщин - 320-385 г/см. Более высокие показатели могут быть у лиц с хорошо развитой мускулатурой (спортсмены) или у тучных людей. Цифровые значения индекса могут быть оценены в баллах. Оценки "5" и "4" свидетельствуют о нормальном росто-весовом соотношении, об отсутствии ожирения и о возможности использования любых физических нагрузок. Значение индекса менее 350 отражает слабое развитие мышечной массы. Индекс Кетле выше 440 у лиц, не занимающихся тяжелым физическим трудом, указывает на ожирении.

Индекс Кетле для мужчин (г/см)

Оценка				
5	4	3	2	1
400	380-399	350-370	340-349	339 и меньше

Индекс Кетле для женщин (г/см)

Оценка				
5	4	3	2	1
390	360-389	340-359	330-339	329 и меньше

Если есть возможность измерить артериальное давление, можно оценить уровень своего здоровья по формуле:

$$УЗ=0,011 \times П+0,014СД+0,009ДД+0,014Р+0,009МТ-0,009В-0,27, \text{ где:}$$

УЗ - уровень здоровья;

П - частота пульса в покое;

СД- систолическое давление;

ДД- диастолическое давление;

Р- длина тела;

МТ- масса тела;

В-возраст.

Если в результате вычислений набрано не более 2,60 единиц, то уровень вашего здоровья отличный, от 2,61 до 3,10- хороший, более 3,10-низкий.

Определение индексов здоровья для реальной оценки возможностей и подбора соответствующих физических нагрузок может быть выполнено любым человеком. По мере улучшения здоровья индексы будут улучшаться, но это длительный процесс. Заметные сдвиги произойдут спустя 1,5 месяца от начала занятий физическими упражнениями. Применение индексов в оценке своих возможностей поможет избежать перенапряжения сердца, которое может произойти у больного, здорового и спортсмена при выполнении больших для конкретного человека нагрузок. Периодический расчет индексов - это периодический самоконтроль за здоровьем, за качеством тренировок.

1.5. Адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам

Среди болезней века на первом месте стоят расстройства и заболевания сердечно-сосудистой системы. Многие из них являются результатом недостаточной двигательной активности. Известно, что длительное ограничение движений вызывает сдвиги в состоянии сердца и сосудов наподобие тех, которые наступают при старении организма. Однако наиболее опасна гипокинезия, потому что она прямая причина внезапной сердечной смерти. Причем 70% погибших не успевают получить врачебную помощь, так как смерть наступает неожиданно на фоне кажущегося полнейшего здоровья. Приведем данные, подтверждающие эти факты.

Внезапная сердечная смерть наступает у физически малоактивных людей как следствие острых эмоциональных или физических перегрузок. Подобные перегрузки приводят к резкому возбуждению симпатической системы и выбросу в кровь больших количеств адреналина. Для физически тренированного человека такая ситуация неопасна. Другое дело – человек, длительное время находившийся в состоянии гипокинезии. Многочисленные морфологические исследования показали, что в этом случае наступает резко выраженная дегенерация и атрофия волокон симпатической нервной системы в сердце. Причина этого – неупражняемость этой системы в условиях гипокинезии. При этом возникает хроническое состояние денервации, вернее десимпатизации сердца. На этом фоне сильные эмоциональные или физические нагрузки подставляют чувствительную к катехоламинам сердечную мышцу под удар огромных доз выбрасываемого надпочечниками адреналина.

Исследования Г.И. Косицкого показали, что действие катехоламинов на миокард приводит к повышению возбудимости миокарда и возникновению экстрасистол. Экстрасистолы при эмоциональном возбуждении – явление обычное и для здоровых лиц. Однако резко повышенная чувствительность миокарда к катехоламинам приводит к тому, что в этом случае вместо единичных экстрасистол возникают фибрилляции желудочков и внезапная смерть. Конечно, имеется множество фармакологических препаратов, способных понизить чувствительность миокарда к катехоламинам, но они в данном случае бесполезны, так как их пришлось бы принимать за 15 минут до внезапной сердечной смерти. Не лучше ли, не уповая на препараты, не дать развиваться хронической десимпатизации сердца? А этого можно достичь лишь одним путем – регулярной физической тренировкой.

Выполняя физическую работу, человек активно воздействует на все внутренние органы, при этом улучшается питание тканей (Кюффнер Э., 1994). Вес сердца составляет 0,4% от веса тела и совершает огромную работу, в среднем за сутки перекачивает до 10 т. крови. Если бы сердце работало в одиночку, ему бы следовало быть в 40 раз мощнее, чем есть на самом деле.

Огромную помощь ему оказывают скелетные мышцы (а их более 600), каждая из которых, сокращаясь, утолщается и сдавливает венозные сосуды, благодаря чему продвигает по ним кровь. Мышцы действуют как насос, облегчающих работу аппарата кровообращения. Исследования Н.И. Аринчина показали, что каждая мышца не только потребитель крови, но и самообеспечивающийся орган – мощный насос – «периферическое сердце». Поэтому регулярные занятия физическими упражнениями, включая в работу эти «сердца», совершенствуют систему кровообращения, помогают деятельности сердечной мышцы.

Сердце, адаптированное к физической нагрузке, обладает высокой сократительной способностью. Это, пожалуй, самое важное для оценки оздоровительного эффекта физических упражнений. Сердце сохраняет высокую способность к расслаблению в диастоле при высокой частоте сокращений, что обусловлено улучшением процессов регуляции обмена в миокарде и соответственным увеличением его массы - гипертрофией сердца. Гипертрофия - нормальный морфологический феномен усиленной сократительной деятельности. Если плотность капиллярного русла на единицу массы сердца при этом повышается или сохраняется на уровне, свойственном нормальному миокарду, гипертрофия происходит в обычных физиологических рамках. Функциональная нагрузка на единицу сердечной массы падает, следовательно, и физическая нагрузка будет переноситься сердцем с меньшим функциональным напряжением.

У испытуемых, находившихся в течение 21 дня в условиях постельного режима, объем крови уменьшился почти на 10%, ударный объем крови уменьшился на 25%. В лаборатории профессора Р.А. Абзалова получены данные по динамике сердечно-сосудистой системы у растущих животных в условиях ограниченной двигательной активности. Гиподинамия сохраняет частоту сердечных сокращений на повышенном уровне, приводит к отставанию сократительной мощности миокарда и создает условия для неэкономного функционирования сердца. Мышечная тренировка способствует развитию

детской брадикардии тренированности, увеличивает насосную функцию сердца.

По результатам исследований М.В. Шайхелисламовой, студенты 1 курса, систематически выполняющие физическую нагрузку, легче адаптируются к учебной нагрузке и легче переносят эмоциональное напряжение. Во время сессии эта нагрузка должна быть строго дозированной и носить общеукрепляющий характер. Студенты, посещавшие во время экзаменационной сессии спортивные секции, имели более низкие показатели адаптации сердечно-сосудистой системы. Вывод автора: физическую нагрузку общеукрепляющего типа можно рекомендовать как один из путей улучшения физиологических показателей во время умственно - эмоциональных нагрузок (Шайхелисламова М.В. и др., 2014, 2015).

На динамическую работу дети и подростки реагируют повышением частоты сердечных сокращений, максимального артериального давления. Чем младше дети, тем в большей мере даже на меньшую физическую нагрузку, они реагируют повышением частоты пульса, меньшим увеличением ударного объема крови, обеспечивающего одинаковый прирост ее минутного объема. Дети и подростки, систематически занимающиеся физической культурой, постоянно выполняющие общественно полезные работы при строгом нормировании физических нагрузок, тренируют сердце, повышают его функциональные возможности. Систематически физические нагрузки приводят к экономичности работы сердца, увеличению его резервных возможностей, повышению работоспособности и выносливости. Это четко проявляется в реакциях сердца тренированных детей и подростков по сравнению с нетренированными сверстниками. Минутный объем крови у тренированных детей обеспечивается за счет ударного объема и в меньшей степени за счет сердечных сокращений, что является благоприятной реакцией организма на нагрузку. Проявляется и другая особенность: время восстановления гемодинамических показателей у тренированных учащихся короче, чем у нетренированных. При

большой нагрузке особенно ярко проявляются различия в реакциях сердечно-сосудистой системы тренированного и нетренированного школьника.

У юных спортсменов (16-17 лет) после дозированной физической нагрузки (20 приседаний за 30 с или 60 подскоков) частота сердечных сокращений увеличивается на 60-70%, максимальное артериальное давление повышается на 25-30%, а минимальное снижается на 20-25%; пульс возвращается к исходной частоте через 1,0 – 1,5 мин. Такая реакция расценивается как благоприятная.

На аналогичную нагрузку нетренированные подростки реагируют повышением частоты сердечных сокращений на 100%, максимального артериального давления на 30-40% и снижением минимального артериального давления на 10-15%; пульс возвращается к исходным величинам через 2-3 мин после прекращения действия нагрузки. Еще более неблагоприятная реакция возникает тогда, когда у школьников падает максимальное артериальное давление, повышается минимальное давление и снижается ударный объем крови, затягивается восстановительный период, появляется одышка, головокружение, учащается пульс. Такая реакция сигнализирует о том, что сердечно-сосудистая система не справляется с нагрузкой, которая должна быть ограничена.

Таким образом, умеренно гипертрофированное сердце в условиях покоя имеет пониженный обмен, умеренную брадикардию, сниженный минутный объем. Сердце работает на 15-20% экономичнее, чем нетренированное. При интенсивной мышечной работе энергетические процессы в сердечной мышце расходуются более экономно. Функциональная нагрузка на единицу массы сердца в условиях покоя снижается. Если сократительная масса сердца увеличивается на 20-40%, то функциональная нагрузка уменьшается на соответствующую величину. Это один из наиболее надежных и эффективных механизмов сохранения потенциальных ресурсов сердца. Восстановительные процессы тренированного сердца отличаются высокой скоростью. Полезная производительность возрастает в 2 раза по сравнению с нетренированным.

Перегрузка такого сердца практически исключается даже при напряженной мышечной работе.

Мышечная работа вызывает многократное (в 10-25 раз) увеличение объема легочной вентиляции. У спортсменов, тренирующихся на выносливость, минутный объем легочной вентиляции достигает 130-150 л/мин и более. У нетренированных людей увеличение легочной вентиляции при работе является результатом учащения дыхания. Это наиболее рациональный способ срочной адаптации дыхательного аппарата к нагрузке. Важнейший показатель газообмена - минутное потребление кислорода становится выше становится у тренированных детей по сравнению с нетренированными с 10-12-летнего возраста. Систематическая мышечная деятельность мобилизует естественные защитные факторы организма, его иммунологическую устойчивость. Основным механизмом повышения иммунитета является образование интерферона с белками крови. Мышечная работа ускоряет миграция лимфоцитов в костный мозг, где они стимулируют кроветворную функцию.

1.6. Занятия детей и подростков

Занятия детей спортом способствуют достижению высоких показателей в развитии их двигательной системы, кровообращения и дыхания. Кроме того, они развивают моральные качества — смелость, настойчивость. Следует помочь учащимся в выборе вида спорта, в наибольшей степени соответствующего их индивидуальным способностям. При этом следует исходить из состояния здоровья, уровня физического развития и возраста ребенка.

Для большинства детей и подростков наилучшими видами спорта являются плавание, лыжи и коньки. Положительно сказываются на осанке, формировании свода стопы, на состоянии сердечно-сосудистой системы занятия детей в группах фигурного катания (допускаются с 5-летнего возраста). Однако в этом виде физкультурных занятий следует применять специальные упражнения в целях профилактики уплощения стоп. Очень полезны для развития детей, совершенствования их дыхательной и сердечно-сосудистой

систем, закаливания организма, формирования правильной осанки и коррекции ее нарушений занятием плаванием. Первые занятия должны быть непродолжительными- 5-10 мин. В открытых водоемах обучению плаванию нужно с наступлением теплых дней; температура воздуха 25-26°C, а воды – не ниже 22°C. Систематически заниматься плаванием с 7-8 лет, лыжами, коньками, легкой атлетикой – с 10-11 лет, спортивными играми (теннис, баскетбол, волейбол)- с 8-10 лет (Никифоров Ю.Б., 1989).

Следует предостерегать детей и особенно подростков от занятий неблагоприятными для них видами спорта: чрезмерное увлечение тяжелой атлетикой угнетает рост, задерживается рост костей в длину; велосипедная езда способствует развитию сутулости и вызывает другие нарушения осанки. Учащимся младших классов вредна узкая спортивная специализация. При проведении физических упражнений с детьми младшего школьного возраста на уроках физической культуры и в спортивных секциях должны учитываться необходимость смены упражнений, исключение однообразных движений, необходимо очень ограничено использовать силовые напряжения, отрицательно влияющие на сердечнососудистую систему и дыхание. Учитывая анатомо-физиологические особенности подросткового возраста, особенно такие, как несоответствие в развитии сердца и сосудов, с одной стороны, массы сердца и массы тела с другой, к назначению физических упражнений для подростков следует подходить осторожно.

Особенности организма у девочек (расположение органов малого таза, относительная слабость мышечной системы и др.) диктуют необходимость уменьшения общей нагрузки, исключение резких прыжков (с высоты на твердую поверхность), сокращения количества упражнений в упорах и на снарядах.

Детей и подростков на основании данных углубленного медицинского осмотра и степени физической подготовленности разделяют на три группы: основную, подготовительную и специальную. К основной группе относятся здоровые и хорошо физически подготовленные учащиеся, а также школьни-

ки, имеющие незначительные отклонения в состоянии здоровья функционального характера; к подготовительной – учащиеся с незначительными отклонениями в состоянии здоровья или недостаточно подготовленные. Учащиеся основной и подготовительных групп занимаются вместе, но для учащихся подготовительных групп вводятся ограничения, в первую очередь в упражнениях на снарядах, а также в нагрузке на силу и выносливость. В специальную группу объединяют учащихся со значительными отклонениями в состоянии здоровья, так называемых ослабленных детей (с отставанием в физическом развитии, нарушениям отдельных органов и систем). Занятия для них проводятся по специальной программе. Разделение учащихся на три группы правомерно лишь для уроков физической культуры, прочие формы двигательного режима такого деления не требуют.

Таблица 4

Зачисление детей и подростков в учебно-тренировочные группы по видам спорта

Виды спорта	Возраст зачисления (лет)			
	Группа начальной подготовки	Учебно-тренировочная группа	Спортивные классы	Спортивные школы
Фигурное катание, плавание, художественная гимнастика	6-7	9-10	9-10	10-11
Спортивная гимнастика, акробатика, горнолыжный спорт	8-9	9-10	9-10	10-11
Гребля академическая, лыжный спорт, хоккей	9-10	13-14	13-14	13-14
Баскетбол, волейбол, легкая атлетика, борьба	8-10	12-13	10-12	12-13
Тяжелая атлетика	10	13	13-14	14-15

Известно, что чрезмерные спортивные нагрузки могут привести к неблагоприятным морфофункциональным изменениям в системах организма. Так,

интенсивные мышечные нагрузки вызывают деформацию и уплотнение межпозвоночных дисков, повреждение связок позвоночного столба. Неблагоприятные последствия мышечной работы, выполняемой на пределе функциональных возможностей, отчетливо проявляются на фоне резкого снижения физических нагрузок. В эксперименте было показано, что двухмесячная гипоксия после тяжелых нагрузок сопровождалась деструктивными изменениями трубчатых костей.

При перенапряжениях опорно-двигательного аппарата возникают патологические изменения в скелетных мышцах, связанные с нарушением капиллярного кровообращения. Чрезмерные нагрузки ведут к расширению прекапиллярных (артериоловеноулярных) анастомозов. В этих случаях артериальная кровь, минуя ткани, попадает в вены. Это может вызвать не только дистрофию мышц, но и дегенеративные изменения в окончаниях двигательных нервов.

Занятия спортом уменьшают диспропорции в увеличении мышечной массы и веса тела. В то же время чрезмерные мышечные усилия приводят к стремительной гипертрофии мышечных волокон. У тяжелоатлетов мышцы могут составлять более половины массы тела при средней норме 35-40%. К быстрому увеличению массы мышц приводят однообразные, стандартные упражнения с тяжестями.

Для предупреждения столь неблагоприятных последствий необходим постоянный контроль за нагрузкой, соблюдением педагогических принципов тренировки: постепенности в увеличении нагрузки, строгого следования возрастным особенностям формирования детского организма.

1.7. Характеристика физической активности при занятиях хоккеем на траве

Хоккей на траве - командная спортивная игра, очень популярная среди молодежи. Хоккей на траве - летний олимпийский вид спорта, один из самых

популярных видов хоккея. Организацией соревнований занимается Международная федерация хоккея на траве (Federation Internationale de Hockey, FIH).

Существует разновидность хоккея на траве в закрытых помещениях — индорхоккей, считающийся отдельным видом спорта, и отличающийся не только покрытием, но и меньшим размером площадки и количеством игроков в каждой команде. Хоккей на траве пользуется большой популярностью в Великобритании и бывших британских владениях — Индии, Пакистане, Австралии. В США и Канаде этот вид спорта популярен среди девушек в колледжах и университетах.

Известно, что в игры, схожие с хоккеем на траве, играли в Древнем Египте, Древней Греции, у ацтеков и древних японцев ещё до новой эры. Современные правила игры разработаны в Великобритании в конце XIX века. С тех пор случались лишь незначительные изменения правил.

Первый чемпионат мира был проведен в 1971 году. Хоккей на траве — олимпийский вид спорта. Среди мужских команд на Олимпиадах соревнования проводятся с 1908 года (с перерывом в 1912 и 1924 годах), среди женских — лишь с 1980 года.

Чемпионаты мира по хоккею на траве регулярно проходят с 1970-х гг.

В СССР хоккей на траве начал развиваться в середине 1960-х. В 1967 году была создана Федерация хоккея на траве, а в 1970 она вошла в Международную федерацию. Хоккей на траве в нашей стране был менее популярен, чем его зимние варианты — хоккей с шайбой и хоккей с мячом. Единственный раз советские игроки на Олимпийских играх добивались успеха в 1980 году в Москве, когда женская и мужская сборные завоевали по бронзовой медали. После распада СССР хоккей на траве в России находится в кризисе. Наибольшие же успехи — у команд Испании, Нидерландов, Австралии, Индии и Пакистана, Германии.

Как и во всех разновидностях хоккея, игроки используют клюшки. Цель игры — загнать при помощи клюшки мяч в ворота соперника. Касаться мяча руками или ногами любым игрокам, кроме вратаря, запрещено. На ногах у

игроков — обычная спортивная обувь. Во всём мире играют на искусственном покрытии.

Победу одерживает команда, забившая за время игры больше голов, чем соперник. При равном счёте объявляется ничья (на некоторых турнирах может применяться дополнительное время, а по его окончании — пенальти).

Существует европейская хоккейная лига (ЕНЛ). В этой лиге участвуют лучшие команды со всей Европы, и здесь правила значительно изменены. Обычно в хоккее на траве карточки (штрафы) распределяются так:

- за незначительное нарушение правил судья показывает игроку зелёную карточку-предупреждение, а в ЕНЛ зелёная карточка — это удаление с поля игрока, нарушившего правила на 2 минуты;
- в обычных чемпионатах по хоккею на траве жёлтая карточка — это удаление игрока с поля на 2-5 минут на усмотрение судей, и в зависимости от величины нарушений, а в ЕНЛ 5-10 минут;
- красная карточка как в обычных чемпионатах так и в ЕНЛ — это удаление до конца игры, и возможен пропуск последующих матчей — в зависимости от нарушений.

В игре участвуют две противоборствующие команды по 11 человек. Игра продолжается в течение 70 минут — два тайма по 35 минут с перерывом 10 минут.

В обычных чемпионатах по хоккею на траве время матча, как уже было сказано, 2 тайма по 35 минут, а в ЕНЛ 4 тайма по 17 минут 30 секунд с перерывами между таймами 5 минут.

Гол будет засчитан, если удар был нанесён из круга удара.

Если мяч уходит за пределы поля от атакующей команды, то разыгрывается удар от ворот. Если же мяч уходит от обороняющейся команды, то разыгрывается большой угловой.

Если игрок обороняющейся команды нарушил правила в круге удара, то атакующая команда разыгрывает малый угловой.

Вратарь может только отбить мяч любой частью тела или игровой стороной клюшки. Пенальти назначается только если мяч прижат к вратарю или вратарь специально выбил мяч рукой.

«Мёртвыми зонами» для вратаря при пенальти являются левый нижний угол на расстояние от 40 до 60 см от земли (в зависимости от роста вратаря) и правая верхняя «девятка».

Успех в спортивных играх во многом зависит от особенностей телосложения спортсменов. Идеальный тип телосложения не одинаков для каждого вида спортивных игр. Современные спортсмены и тренеры хорошо понимают важность достижения и поддержания оптимальной массы тела для демонстрации высоких спортивных результатов. Развитие тренированности обусловлено долговременными тренировочными воздействиями, которые способны вызвать существенные функциональные и структурные изменения в органах и системах организма. Исходный морфофизиологический статус человека и его здоровье находятся под жестким генетическим контролем, который определяет норму реакции, темпы роста и биологического созревания, адаптационные возможности человека. Однако, экзогенные факторы, и особенно спортивная подготовка, способны вносить существенные коррективы, как в норму реакции, так и в диапазон адаптационных возможностей. Многие приспособительные изменения морфологических и функциональных особенностей организма человека в связи со спортивной деятельностью являются ни чем иным, как морфофизиологической адаптацией. Среди множества показателей большой интерес представляют морфологические признаки. Они оказывают влияние на проявление силы, быстроты, выносливости, гибкости, адаптацию к различным условиям внешней среды, работоспособность, скорость восстановления и уровень спортивных достижений (Фомин Н.А., 2001; Caspers C., Cleveland S., Schipke J. D., 2011).

Занятия хоккеем на траве способствуют развитию как аэробных, так и анаэробных возможностей организма, укрепляют четырехглавые, икроножные, ягодичные, широчайшую мышцы спины, а также дельтовидные и пле-

чевые. Поскольку клюшки в травяном хоккее короткие, игрокам приходится бегать и выполнять удары в согнутом положении, а это способствует укреплению мышц спины. Хотя занятия травяным хоккеем представляют собой одновременно аэробную и анаэробную нагрузки, вы редко когда будете играть чаще трех раз в неделю. Для того чтобы обладать достаточными силами и проводить целиком игру, необходимо иметь хорошую общую выносливость. Вот почему в тренировках надо использовать медленный непрерывный бег. Но не следует забывать о спринтерских ускорениях, поскольку и они пригодятся в игре. Великолепным тренировочным средством является фартлек. Еще большего эффекта можно добиться, если выполнять его с клюшкой в руках. Для отработки силы удара следует дополнительно выполнять быстрые вращения кистями с отягощениями. Необходимо специально развивать мышечную выносливость туловища и рук, укреплять мышцы и связки колена, что поможет избежать травм. Поскольку травяной хоккей не способствует развитию гибкости, уделяйте внимание упражнениям на растягивание. Систематические занятия хоккеем укрепляют сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы, опорно-двигательный аппарат, способствуют воспитанию мужества, волевых качеств. Интенсивные движения на свежем воздухе укрепляют здоровье (Смирнов В.М., Дубровский В.И., 2002).

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базе РС ДЮСШ Олимпийского резерва «Динамо». В исследованиях принимали участие спортсмены 17-19 летнего возраста имеющие квалификацию кандидата мастера спорта, I и II разряды, занимающиеся хоккеем на траве ($n=16$), а также их сверстники, не занимающиеся спортом, студенты 3 курса Казанского филиала Российского государственного университета правосудия ($n=37$). Девушки и юноши спортсмены имеют строго соблюдаемый режим дня, получают 4-х разовое полноценное сбалансированное питание, ежедневно выполняют утренние и вечерние тренировки, периодически выезжают на сборы и соревнования разного уровня.

2.1. Антропометрия

2.1.1. Соматометрия

Длину тела (рост) стоя измеряют ростомером с точностью до 0,5 см. Обследуемый становится к стойке ростомера спиной. При этом нужно касаться стойки тремя точками: лопатками, ягодицами и пятками. При измерении длины тела (роста) обследуемый встает на платформу ростомера спиной к вертикальной стойке: стоит, выпрямившись, расправив плечи, опустив руки вдоль тела, пятки вместе, носки врозь; касается вертикальной оси затылком - так, чтобы скользящая планка ростомера опустилась до соприкосновения с верхушечной точкой на сагиттальной линии головы. (Возможно измерение длины тела сидя; в этом случае колени согнуты под прямым углом, руки лежат вдоль бедер) (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

Окружность грудной клетки: окружность грудной клетки измеряют в трех ее положениях: при максимальном выдохе, максимальном вдохе и во время паузы (среднее положение между вдохом и выдохом).

Обследуемый разводит руки в стороны, а когда сантиметровая лента наложена на грудную клетку, опускает их вниз. Сантиметровую ленту накладывают сзади под нижними углами лопаток, а спереди – у мужчин по ниж-

нему краю околосоковых кружков, у женщин – на уровне прикрепления четвертых ребер к груди над молочными железами. Измеряющий удерживает оба конца ленты тремя пальцами левой руки, а правой рукой натягивает ленту, чтобы она плотно прилегала к грудной клетке. Обследуемого просят сделать глубокий выдох, натягивают ленту и измеряют окружность грудной клетки при максимальном выдохе. Затем обследуемый делает глубокий вдох. Сантиметровая лента при этом должна свободно скользить в пальцах измеряющего. В конце вдоха измеряют окружность грудной клетки при максимальном вдохе. Окружность грудной клетки во время паузы лучше всего измерить при разговоре с обследуемым.

Разница в сантиметрах между окружностью грудной клетки во время максимального вдоха и выдоха называется **экскурсией грудной клетки**. У взрослых молодых людей эта величина в среднем равна 6-8 см, а у спортсменов может достигать 12-16 см. Экскурсия грудной клетки у младших школьников равна 3-5 см, а у старших школьников 5-7 см.

Окружность плеча: измерение проводят в самой утолщенной части двуглавой мышцы в расслабленном состоянии, максимальном напряжении.

Окружность бедра: лента проходит сзади под ягодичной складкой, а спереди соблюдают горизонтальную линию сантиметровой ленты. Ноги обследуемого слегка расставлены.

Окружность голени: измерение в наиболее утолщенной части голени.

Масса тела - суммарное выражение степени развития костно-мышечного аппарата, подкожного жирового слоя и внутренних органов. Перед взвешиванием проверяется точность весов. Обследуемый занимает центральное место платформы для взвешивания и сохраняет спокойное положение, избегая каких-либо движений.

2.1.2. Физиометрия

Спирометрия. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – это количество воздуха (в мл), которое человек может выдохнуть после максимального вдоха.

Эту величину определяют спирометром. ЖЕЛ характеризует функциональные возможности органов внешнего дыхания. При прочих равных условиях, чем больше ЖЕЛ, тем больше возможности для увеличения легочной вентиляции при физических нагрузках (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

Величина ЖЕЛ с возрастом сначала увеличивается (до 20-30 лет), а затем уменьшается. С возрастом изменяются не только абсолютные, но и относительные (на 1 кг веса тела) величины ЖЕЛ. Количество миллилитров ЖЕЛ, приходящиеся на 1 кг массы тела, принято называть жизненным показателем.

$$\text{Жизненный показатель} = \text{ЖЕЛ (мл)} / \text{М (кг)}$$

Норма 50-60 мл/кг, увеличение этого показателя выгодно для дыхательной функции.

Обследуемый после предварительного глубокого вдоха и выдоха делает максимальный вдох и равномерно выдыхает в трубку спирометра весь воздух. Измерение производят 3 раза и регистрируют наибольший результат. Точность измерения 100 мл. Наконечник трубки спирометра обрабатывают спиртом или раствором марганцовокислого калия перед измерением ЖЕЛ у каждого обследуемого.

Оценку величины ЖЕЛ производят по отношению к должной жизненной емкости легких (ДЖЕЛ) – индивидуальной, т.е. относящейся к конкретному обследуемому человеку, норме, которая рассчитывается теоретически.

$$\text{ДЖЕЛ} = \text{Н (см)} \cdot 20 \text{ (для девушек)} \text{ или } 25 \text{ (для юношей)}$$

ДЖЕЛ – должная величина жизненной емкости легких

Н – длина тела (рост)

20 (25) - коэффициент

Динамометрия. Мышечная сила сжатия правой и левой руки измеряется ручным динамометром, который берется в руку стрелкой к ладони, рука вытягивается в сторону, пружина сжимается с максимальной силой. Измерения производят 3 раза и регистрируют наибольший результат. Точность измерения 2 кг. Мышечная сила оценивается по отношению к средним нормативам (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

Гармоничность телосложения

$$\frac{\text{ОГК} \times 100}{\text{Н}}$$

Гармоничность телосложения = Н

ОГК - окружность грудной клетки (см)

Н - длина тела (см)

оптимально ... 50-55.

Экскурия грудной клетки - ЭГК

$$\text{ЭГК} = \text{ОГК}_{\text{полный вдох}} - \text{ОГК}_{\text{полный выдох}}$$

оптимально 7-9

Во время вдоха объем грудной полости увеличивается в трех направлениях: вертикальном, сагиттальном и фронтальном. Это происходит вследствие поднятия ребер и опускания диафрагмы. Во время выдоха объем грудной полости уменьшается, т.к. опускаются ребра и поднимается купол диафрагмы (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

У новорожденных грудная клетка в дыхании участия практически не принимает и дыхание у них осуществляется в основном за счет диафрагмы (диафрагмальный или брюшной тип дыхания). С возрастом роль грудной клетки в дыхании увеличивается, и тип дыхания становится сначала смешанным, а затем грудным, т.е. объем грудной полости изменяется в основном за счет экскурсии грудной клетки. В период полового созревания тип дыхания у юношей становится брюшным, тогда как у девушек он остается грудным.

2.2. Методы определения показателей сердечно-сосудистой системы

2.2.1. Пульсометрия

Пульс - это ритмические колебания стенок сосудов. В области запястья пульсирует лучевая артерия, отражая на периферии частоту сердечных сокращений (ЧСС), что прощупывается подушечками пальцев. Подушечками указательного и среднего пальца нащупывают пульсирующую артерию запястья и по секундомеру регистрируют ритм пульсации за 10 сек., затем умножают показатель на 6 и получают пульс за 1 минуту; если пульсация регист-

рируется за 15 или 30 сек., то соответственно умножают на 4 или 2, чтобы оценить пульс за 1 мин.

Так как ритм пульса - это функциональная проекция ЧСС, отличающаяся 1-2 единицами, то на практике допускается использование показателя пульса для оценки ЧСС (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

2.2.2. Метод определения кровяного давления. Метод Короткова

Кровяное давление - это давление крови на стенки сосудов. Кровяное давление - это многофакторный параметр, позволяющий оценить работу сердца и тонус стенок сосудов. В крупных артериях давление крови колеблется в зависимости от фаз сердечного цикла, благодаря чему регистрируется систолическое (максимальное) и диастолическое (минимальное) давление, что отражает соответственно фазы систолы и диастолы сердца. Разница между систолическим ($АД_с$) и диастолическим ($АД_д$) давлением составляет пульсовое давление ($АД_п$). Традиционно считается, что для взрослого человека норма 110/70 - 120/80 мм рт.ст., исходя из чего $АД_п = 40$ мм рт. ст., т.е. математическая разница $АД_с$ и $АД_д$ (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

Манжетка сфигмоманометра накладывается на верхнюю треть плеча испытуемого так, чтобы нижний край ее был на 2-3 см выше локтевого сгиба, причем давление манжетки должно быть умеренным. Нащупывается пульсация плечевой артерии в области локтевого сгиба (с медиальной стороны сухожилия двуглавой мышцы плеча). Мембрана фонендоскопа прикладывается к точке пульсации артерии, а другой рукой нагнетается воздух в манжетку примерно на 140 мм рт. ст.

Медленно спуская воздух из манжеты, внимательно вслушиваются через фонендоскоп. На уровне систолического давления в фонендоскопе прослушиваются толчкообразные звуки - что регистрируется на манометре (по шкале). Дальнейшее снижение давления в манжете меняет силу звука в фонендоскопе от сильного до слабого с последующим исчезновением полностью, что

соответствует диастолическому давлению, что также регистрируется на манометре.

Получив данные АД_С и АД_Д, можно вычислить АД_П:

$$\text{АД}_С - \text{АД}_Д = \text{АД}_П$$

Противопоказано длительное сдавливание плеча манжетой. Между отдельными измерениями воздух из манжеты выпускается полностью, перерыв должен быть не менее 2-3 мин (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

2.2.3. Определение продолжительности сердечного цикла по пульсу

1. На лучевой артерии определить пульс за 5 секунд. В течение 3-х минут повторить пульсометрию 6 раз по 5 секунд каждый раз.

2. Число 5 разделить на показатель пульса за 5 сек., получить соответственно 6 результатов:

$$5/a_1, 5/a_2, 5/a_3, 5/a_4, 5/a_5, 5/a_6.$$

$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ - пульс за 5 секунд, 6 раз за 3 мин.

3. $5/a$ - продолжительность одного сердечного цикла. Рассчитать среднюю продолжительность сердечного цикла за 5 секунд.

$$\sum(5/a_1+5/a_2+5/a_3+5/a_4+5/a_5+5/a_6):6 = \text{средняя ПСЦ.}$$

4. Определить пульс за 1 минуту,

5. 60 разделить на показатель пульса за 1 минуту, что позволит определить ПСЦ.

6. Проанализировать и сравнить ПСЦ при 5-ти секундном и минутном измерении пульса.

Продолжительность сердечного цикла меняется в онтогенезе, зависит от возраста, состояния, вида нагрузки, половой принадлежности и т.д. Систола, диастола, реполяризация, чередуясь, поддерживают рабочее состояние сердца. Фазы сердечного цикла хорошо прослеживаются по электрокардиограмме (ЭКГ), где интервалы и амплитуды зубцов дают представление о работе отделов сердца (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

2.3. Формулы для оценки функционального состояния

сердечно-сосудистой системы

2.3.1. Определение систолического выброса и минутного объема крови

по формуле Лилиенштранда и Цандера:

$$УОК = \frac{АД_{\text{П}} \cdot 100}{АД_{\text{СР}}}$$

$$АД_{\text{СР}} = \frac{АД_{\text{С}} + АД_{\text{Д}}}{2}$$

$$МОК = УОК \cdot ЧСС$$

УОК - ударный объем крови;

МОК - минутный объем крови;

АД_П - пульсовое артериальное давление;

АД_С - систолическое артериальное давление;

АД_Д - диастолическое артериальное давление;

АД_{СР} - среднее артериальное давление;

В - возраст;

ЧСС - частота сердечных сокращений (или пульс).

2.3.2. Оценка функционального напряжения сердечно-сосудистой

системы

Кроме предложенного варианта надо иметь в виду, что существуют критерии по возрастным, половым группам, степени тренированности и др. Критерии для возрастных групп по данным Калюжной Р.А. строже, и допустимые границы динамики показателей ЧСС в 2 раза ниже применительно реакции к дозированным нагрузкам.

1. Динамика частоты сердечных сокращений:

- нормокардия - 60-80 ударов в минуту;
- тахикардия - 80 ударов в минуту;
- брадикардия - менее 60 ударов в минуту.

Пульс регистрируется в течение 10 сек 6 раз, с интервалом во времени в 30сек:

- ритмичный пульс - стабильность пульса (колебания не более 1 удара);

- аритмичный пульс - колебания пульса на 2 и более ударов за единицу времени.

2. Артериальное давление:

- нормотоническое - 100/60-120/80 мм рт.ст.;
- гипертоническое - 130/80 мм рт.ст. – и выше;
- гипотоническое - 100/60 мм рт.ст. – и ниже.

3. Пульсовое давление:

- норма 40-50 мм рт.ст.;
- ниже 30 мм рт.ст. отрицательный показатель (указывает на уменьшение систолического объема сердца) (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

Тип реакции ССС на нагрузку

(по данным Калюжной Р. А., показатели ниже)

Нормотонический

- учащение пульса на 50-70%
- повышение АД_с на 10 - 40 мм рт.ст. АД_п на 50-70%;
- снижение АД_д на 10-20 мм рт.ст.;
- восстановление показателей исходного состояния - в пределах 3-х минут.

Гипертонический

- учащение пульса на 80-140%;
- повышение АД_с на 60-80 мм рт.ст., АД_д на 10-12 мм рт.ст., АД_п на 100%;
- восстановление - более 3-х минут.

Гипотонический

- учащение пульса до 150 уд.мин;
- повышение АД_с на 5 - 10 мм рт.ст., АД_п на 10-25%;
- повышение или снижение АД_д незначительно;
- восстановительный период носит затяжной характер.

Примечание: индивидуальное соотношение адекватности нагрузки и оптимальности функционального напряжения ССС возможно на практике при учете дыхания (частота, глубина, одышка и др.), а также по субъективному

ощущению дискомфорта (головокружение, тошнота, сухость в горле и др.) (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

2.4. Методы исследования физической работоспособности

Физическая работоспособность - это мобилизация организма при функциональной активности опорно-двигательного аппарата.

Физическая функциональная проба - дозированная мышечная нагрузка - выявляет силу, ловкость, выносливость и двигательные навыки.

Физическая нагрузка, в зависимости от характера деятельности, мобилизует разные группы мышц, что влияет на реакцию сердечно-сосудистой системы и дыхательного аппарата. Так, приседания и наклоны принципиально различаются между собой. Различия - не только в характере пространственных движений, но и в том, что в процесс вовлекаются в разном соотношении сердце и сосудистое русло, заметно влияя на мозговое кровообращение, усиливая в функциональной пробе при наклонах туловища.

Динамика показателей ЧСС, АД_с, АД_д, АД_п даёт представление об адекватных возможностях организма и роли каждого звена в отдельности. Оптимально - обеспечение срочной реакции учащением сердцебиения и повышением АД_с. Изменения АД_с и АД_д сопряжены с тонусом стенок сосудов, ударным объёмом крови, частотой сердцебиения, нервной и гормональной регуляцией кровообращения и сердечно-сосудистой системы. Оптимальная для организма нагрузка сопровождается повышением ЧСС и АД_с без изменений АД_д. При оценке адекватности нагрузки и состояния ССС придают значение времени и характеру восстановительных процессов. Вполне допустима динамика АД_д в умеренных пределах в сочетании с другими факторами (Русинова С.И., Садреева М.Г., 2006).

Комбинированная проба Летунова (в модификации Института физиологии детей и подростков)

Физическая нагрузка при функциональной пробе должна выполняться равномерно в одном темпе, не затрудняя дыхание, вовлекая в работу большую группу мышц.

1. Глубокие приседания 20 раз в течение 30 секунд.
2. Бег на месте в максимальном темпе с высоким подъемом ног и энергичной работы рук: 7-12 лет - 7 сек; 12 лет и старше - 15 сек.
3. Бег на месте под метроном в темпе 180 шагов в 1 мин: 7-12 лет - 1 мин 30 сек.; 12 лет и старше - 3 мин.

Каждая нагрузка дается после полного восстановления показателей, но не ранее, чем через 3 мин.

Оценка физиологической цены за функциональную пробу

1. Регистрируется пульс в течение 10 сек. до и сразу после нагрузки.
2. Измеряется артериальное давление до и сразу после нагрузки.
3. Регистрируется пульс, и артериальное давление по истечении 1,3,5 минут в восстановительный период после нагрузки.
4. Абсолютные показатели, полученные при регистрации, используются для анализа и определяют: пульс(ЧСС), АД_с, АД_д, АД_п, АД_{ср}, КЭК, ПКР.
5. Оцениваются индивидуальные и групповые показатели, анализируется динамика показателей.
6. Выводы и обобщения соотносятся с теоретическими знаниями.

2.5. Методы статистической обработки

Статистическая обработка полученных нами результатов исследований и определение достоверности различий результатов исследований осуществлялись с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Особенности физического развития девушек 17-19 летнего возраста с разным уровнем двигательной активности

Исследования в области физического развития имеют особое значение, так как позволяют раскрыть основные закономерности индивидуального развития, а также определить функциональные возможности организма детей и подростков. В литературе широко освещены вопросы роста и развития детей и подростков (Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А., 1990; Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А., 2002).

В рамках изучаемой проблемы следует отметить, что фенотипические признаки организма формируются под влиянием наследственной природы человека, и, несомненно, зависят от генов регулирующих размеры тела. Однако существует представление, что около 60% случаев нарушения физического развития связаны с воздействием различных факторов окружающей среды (Абзалов Р.А., 1971; Кардашенко В.Н., Суханова Н.Н., 1994; Гора Е.П., 2003). Доля влияния наследственных и средовых факторов, формирующих особенности физического развития, может значительно колебаться. Наследственность и внешняя среда не являются альтернативными категориями, взаимоисключающими одна другую, напротив, их взаимодействие и определяет фенотип.

На рост и развитие существенное влияние оказывают двигательная активность, рациональное питание, а также закаливание. Между двигательной активностью и здоровьем существует прямая зависимость. В последние годы резко ухудшилось здоровье школьников и студентов. Исследования показывают, что только 15% выпускников средних школ здоровы, остальные имеют в состоянии здоровья те или иные отклонения от нормы. Одной из причин такого неблагополучия является пониженная двигательная активность (гиподинамия) (Смирнов В.М., Дубровский В.И., 2002; Ситдилов Ф.Г., Святова Н.В., Сорокин Д.П., 2009).

Физическое развитие – важный показатель здоровья и социального благополучия. Основой физического развития обычно служат три соматометрических признака: длина и масса тела, окружность грудной клетки (ОГК). Длина тела и масса ребенка на разных этапах онтогенеза меняются с различной интенсивностью, что свидетельствует о гетерохронности физического развития детей и подростков (Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А., 1990; Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А., 2002). В возрасте 17-18 лет формирование костной и мышечной системы почти завершается. Отличается усиленный рост тела в длину, особенно при занятиях играми (волейбол, баскетбол). Увеличивается масса тела, интенсивно развивается мелкая мускулатура, совершенствуются точность и координация движений (Смирнов В.М., Дубровский В.И., 2002).

Антропометрические обследования позволяют не только определить степень физического развития, но и дать общую оценку состоянию здоровья обследуемого человека (Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А., 1990; Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А., 2002).

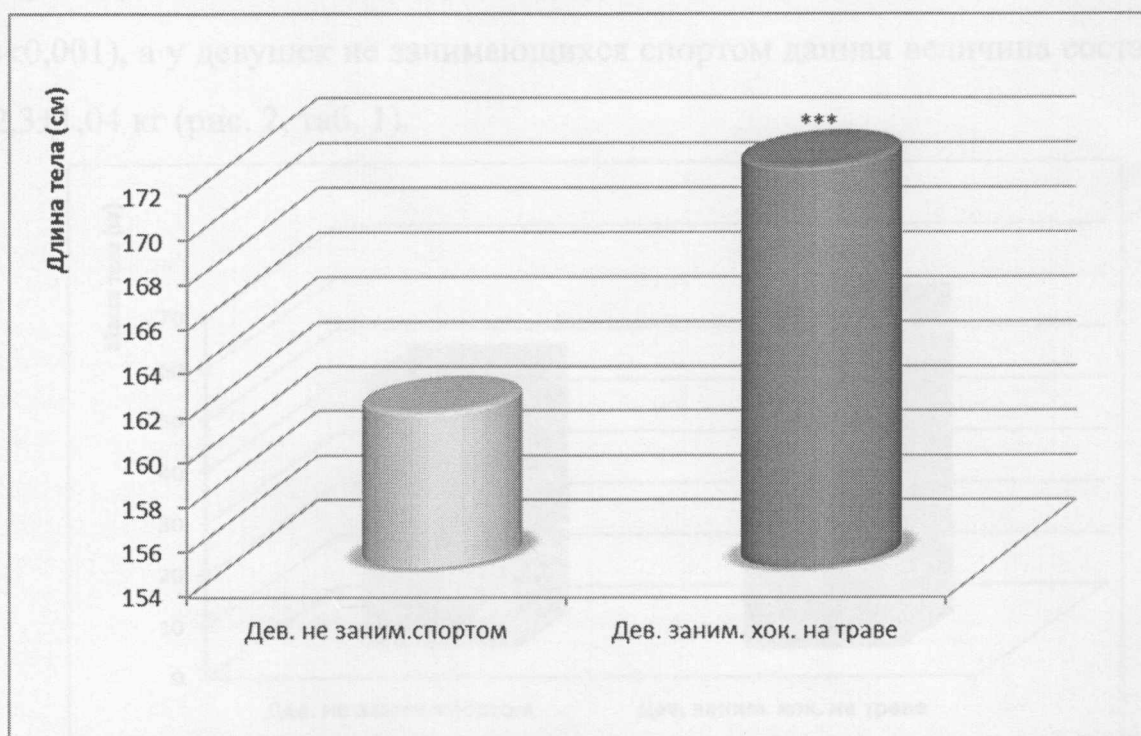


Рис. 1. Значения длины тела девушек 17-19 лет с разным уровнем двигательного режима.

По результатам наших исследований были выявлены достоверные отличия в значениях длины тела у девушек 17-19 летнего возраста с разным уровнем двигательной активности. Так длина тела у спортсменок занимающихся хоккеем на траве составила $172 \pm 2,2$ см ($p < 0,001$), тогда как у девушек не занимающихся спортом данная величина составила $161 \pm 1,07$ см (рис. 1, таб. 1).

Длина тела является основным показателем физического развития человека. Являясь устойчивым показателем, она не сразу изменяется под влиянием различных условий внешней среды, а изменения данного показателя свидетельствуют о более длительном благополучии или неблагополучии в состоянии организма. Сдвиги величин роста имеют большое самостоятельное значение. С ростом длины тела увеличиваются масса и окружность грудной клетки. Длина тела у детей служит основанием для правильной оценки массы тела и окружности грудной клетки.

Были выявлены достоверные отличия в значениях массы тела. Масса тела у спортсменок, занимающихся хоккеем на траве составила $64 \pm 2,28$ кг ($p < 0,001$), а у девушек не занимающихся спортом данная величина составила $52,3 \pm 1,04$ кг (рис. 2, таб. 1).



Рис. 2. Значения массы тела девушек 17-19 лет с разным уровнем двигательного режима

Таблица 1

Соматометрические показатели девушек 17-19 лет

Контингент		Рост стоя (см)	Масса (кг)	ОГК (см)	Гарм. телосож.
Девушки, не занимающиеся спортом	n=25	161±1,07	52,3±1,04	75±0,98	46,3±0,6
Девушки, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	*** 172±2,2	*** 64±2,28	*** 91±1,69	*** 52,6±1,26

*** - p<0,001

Достоверность по отношению к девушкам, не занимающимся спортом

Масса тела в отличие от длины является весьма лабильным показателем, легко меняющимся в зависимости от режима, условий качества жизни, от общего состояния организма и ряда других факторов. Поэтому масса является показателем текущего состояния и зависит от длины тела. Интенсивное нарастание массы тела наблюдается в те же возрастные периоды, что и увеличение длины тела, т.е. от 11 к 15 годам.

Таблица 2

Физиометрические показатели девушек 17-19 лет

Контингент		ЖЕЛ (л)	ДЖЕЛ (л)	ЭГК (см)	ЖП (мл/кг)	М.сила правой (кг)	М.сила левой (кг)
Девушки, не занимающиеся спортом	n=25	2,7±0,05	3,2±0,02	7±0,32	52±1,28	29,24±1,1	26,88±1,1
Девушки, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	*** 3,64±0,14	*** 3,4±0,04	6,9±0,79	57,2±2,9	*** 38,25±0,88	*** 39±1,53

*** - p<0,001

Достоверность по отношению к девушкам, не занимающимся спортом

Показатели окружности грудной клетки (ОГК) и жизненной емкости легких (ЖЕЛ) также у спортсменок были достоверно выше, чем у девушек, не занимающихся спортом. Так у спортсменок, занимающихся хоккеем на

траве ОГК составила $91 \pm 1,69$ см ($p < 0,001$), ЖЕЛ – $3,64 \pm 0,14$ л ($p < 0,001$). Тогда как у девушек, не занимающихся спортом ОГК составила $75 \pm 0,98$ см, а ЖЕЛ – $2,7 \pm 0,05$ л (рис. 3,4, таб. 1,2).

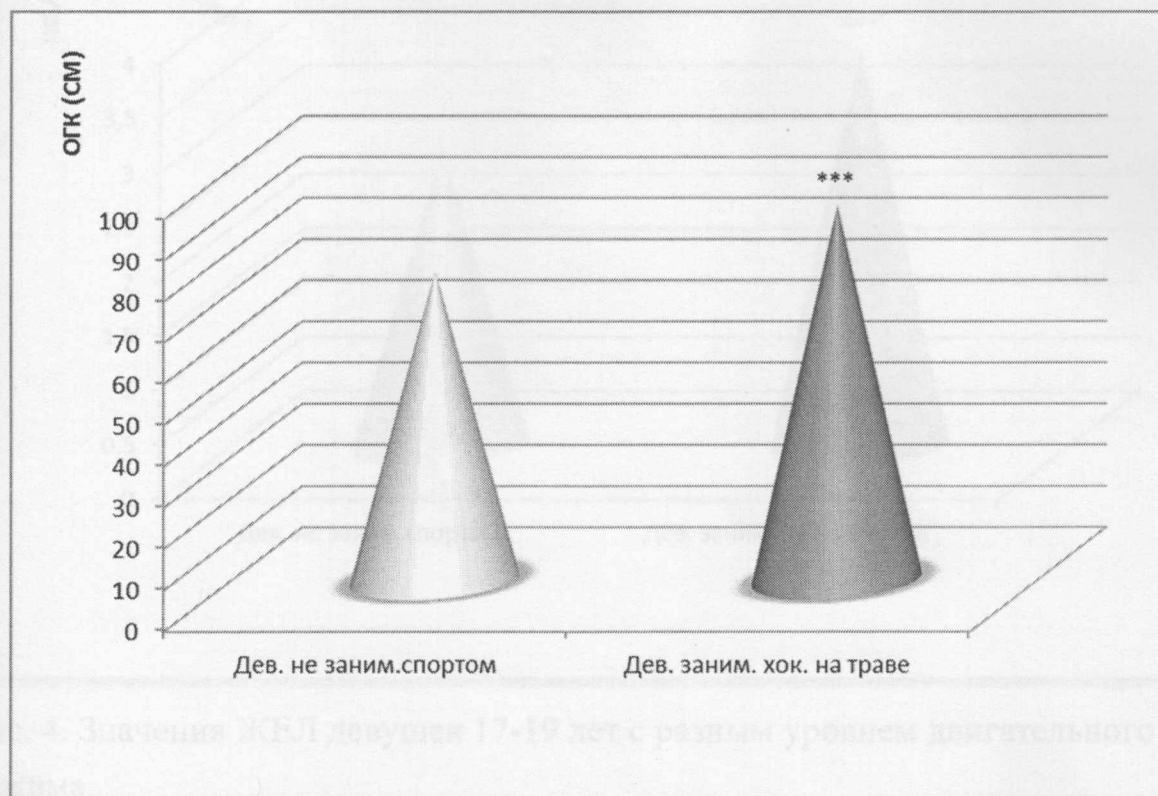


Рис. 3. Значения ОГК девушек 17-19 лет с разным уровнем двигательного режима

Сравнивая величины ЖЕЛ у исследуемых студентов мы выяснили, что ЖЕЛ у студенток, не занимающихся спортом на 84 % меньше должной жизненной емкости легких (ДЖЕЛ). У студенток занимающихся спортом эти величины практически не отличаются (таб. 2).

Величина ОГК у детей интенсивно увеличивается от 11 к 15 годам. Причем, до 13 лет наблюдается довольно равномерный погодовой прирост этого показателя в 6,62-6,91% от 14 к 15 годам более значительный (9,91%). К 16 годам рост ОГК резко замедляется (Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А., 1990; Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А., 2002).

Сравнивая величины мышечной силы правой и левой руки у девушек 17-19 летнего возраста с разным уровнем двигательной активности, видно, что они имеют достоверные отличия.

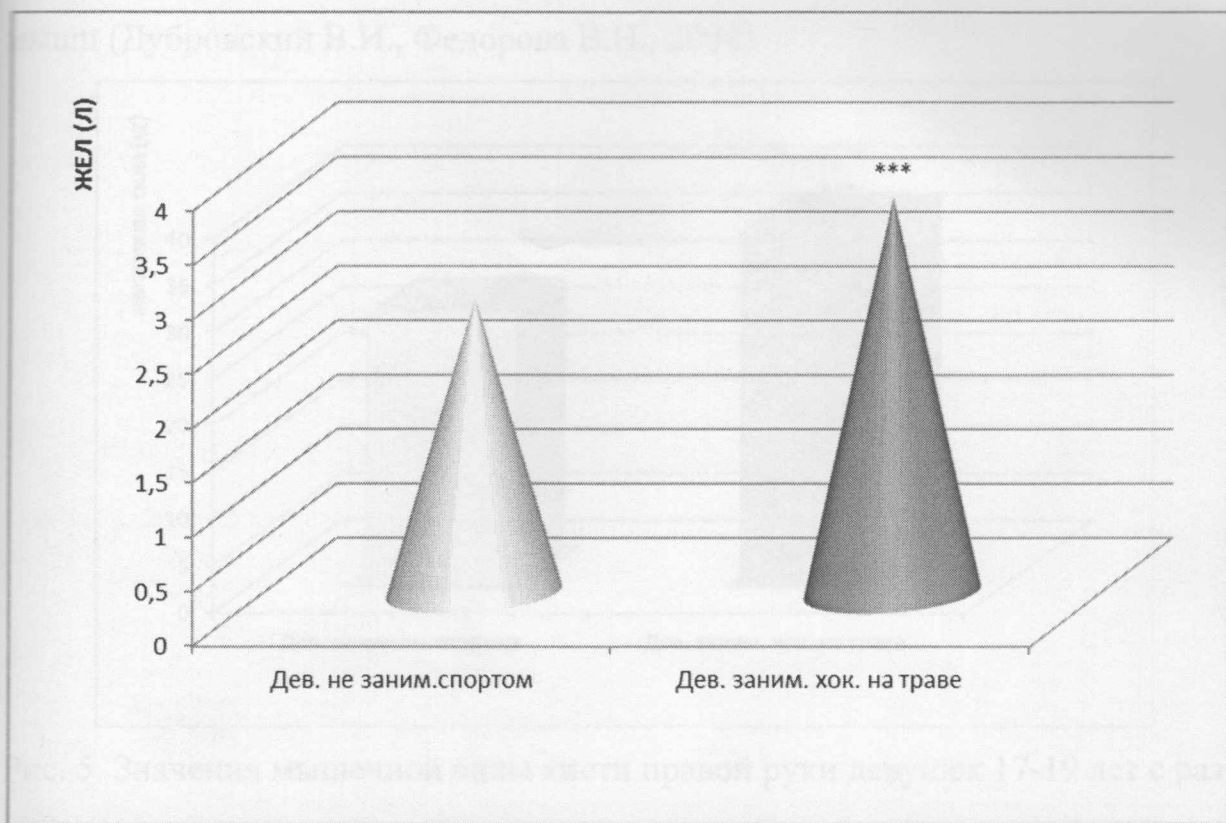


Рис. 4. Значения ЖЕЛ девушек 17-19 лет с разным уровнем двигательного режима

При сокращении мышцы развивают большие усилия, которые зависят от поперечного сечения, начальной длины волокон, типа мышечного волокна и ряда других факторов. Сила одних и тех же мышц зависят от ряда физиологических условий: возраста, пола, тренировки, температуры воздуха, исходного положения при выполнении упражнений, биоритмов и т.д. Сила, развиваемая мышцей, соответствует сумме сил отдельных волокон. Чем толще мышца и больше «физиологическая» площадь ее поперечного сечения, тем она сильнее. Сила мышц измеряется тем максимальным напряжением, которое она способна развить в условиях изометрического сокращения. Сила мышцы в значительной степени зависит от ее функционального состояния – возбудимости, лабильности, питания. Спортивные тренировки значительно способствуют совершенствованию внутри- и межмышечных координацион-

ных механизмов, поэтому тренированный человек обладает большей силой мышц (Дубровский В.И., Федорова В.Н., 2004).

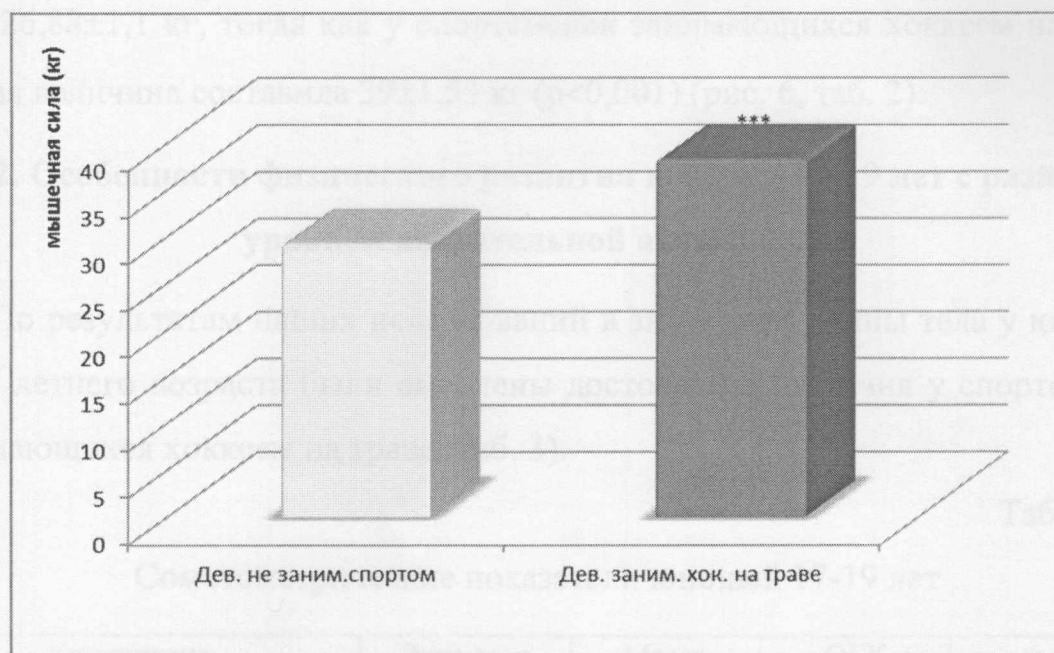


Рис. 5. Значения мышечной силы кисти правой руки девушек 17-19 лет с разным двигательным режимом

Так мышечная сила правой руки у девушек не занимающихся спортом составила $29,24 \pm 1,1$ кг, тогда как у спортсменок занимающихся хоккеем на траве данная величина составила $38,25 \pm 0,88$ кг ($p < 0,001$) (рис. 5, таб. 2).

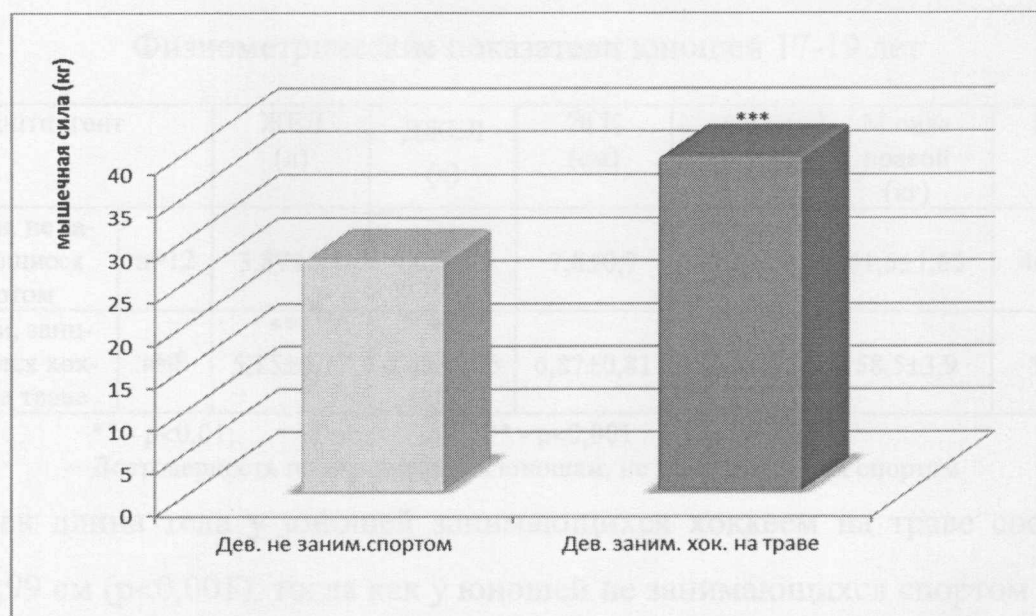


Рис. 6. Значения мышечной силы кисти левой руки девушек 17-19 лет с разным двигательным режимом

Мышечная сила левой руки у девушек не занимающихся спортом составила $26,88 \pm 1,1$ кг, тогда как у спортсменок занимающихся хоккеем на траве данная величина составила $39 \pm 1,53$ кг ($p < 0,001$) (рис. 6, таб. 2).

3.2. Особенности физического развития юношей 17-19 лет с разным уровнем двигательной активности

По результатам наших исследований в значениях длины тела у юношей 17-19 летнего возраста были выявлены достоверные отличия у спортсменов занимающихся хоккеем на траве (таб. 3).

Таблица 3

Соматометрические показатели юношей 17-19 лет

Контингент		Рост стоя (см)	Масса (кг)	ОГК (см)	Гарм. телосож.
Юноши, не занимающиеся спортом	n=12	$177 \pm 2,02$	$66 \pm 2,27$	$88 \pm 1,76$	$49,6 \pm 1,1$
Юноши, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	$186 \pm 1,99$	$74 \pm 2,32$	$96 \pm 1,53$	$51 \pm 0,78$

* - $p < 0,05$;

** - $p < 0,01$;

Достоверность по отношению к юношам, не занимающимся спортом

Таблица 4

Физиометрические показатели юношей 17-19 лет

Контингент		ЖЕЛ (л)	ДЖЕЛ (л)	ЭГК (см)	ЖП (мл/кг)	М.сила правой (кг)	М.сила левой (кг)
Юноши, не занимающиеся спортом	n=12	$3,87 \pm 0,1$	$4,43 \pm 0,5$	$7,8 \pm 0,7$	$59,2 \pm 2,1$	$51,5 \pm 1,65$	$46,8 \pm 2,08$
Юноши, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	$5,15 \pm 0,17$	$4,65 \pm 0,05$	$6,87 \pm 0,81$	$70,1 \pm 2,3$	$58,5 \pm 3,9$	$53 \pm 3,07$

** - $p < 0,01$;

*** - $p < 0,001$

Достоверность по отношению к юношам, не занимающимся спортом

Так длина тела у юношей занимающихся хоккеем на траве составила $186 \pm 1,99$ см ($p < 0,001$), тогда как у юношей не занимающихся спортом данная величина составила $177 \pm 2,02$ см (рис. 7, таб. 3).

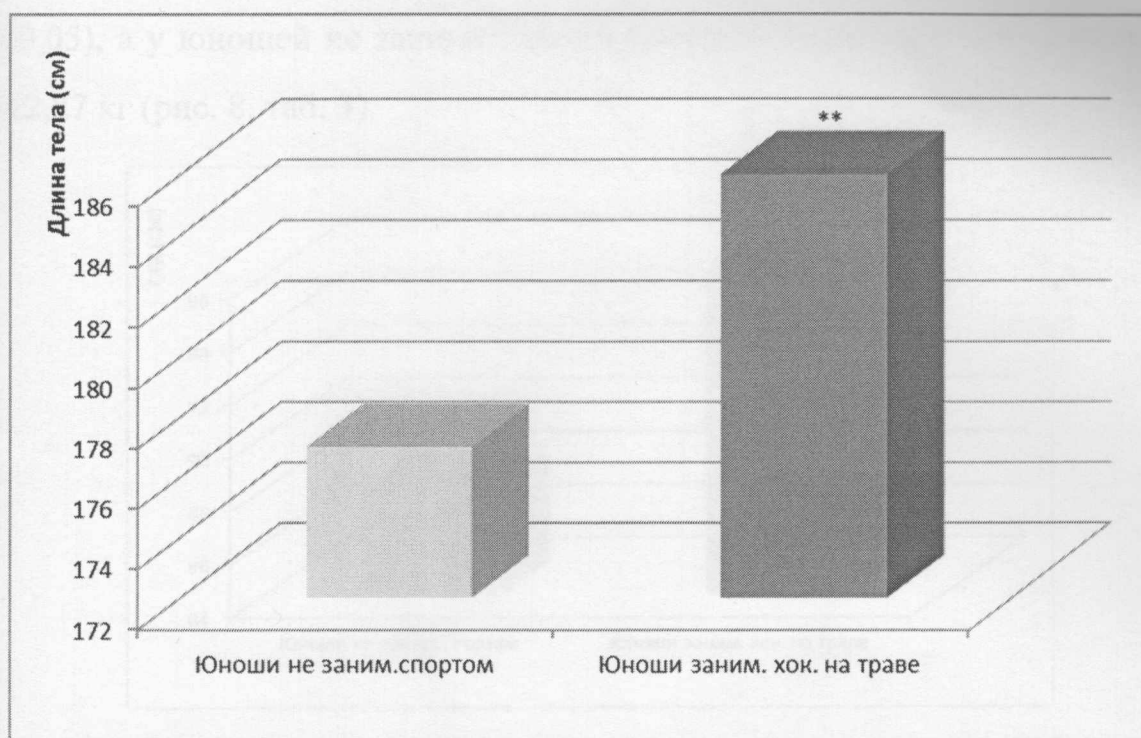


Рис. 7. Значения длины тела юношей 17-19 лет с разным двигательным режимом

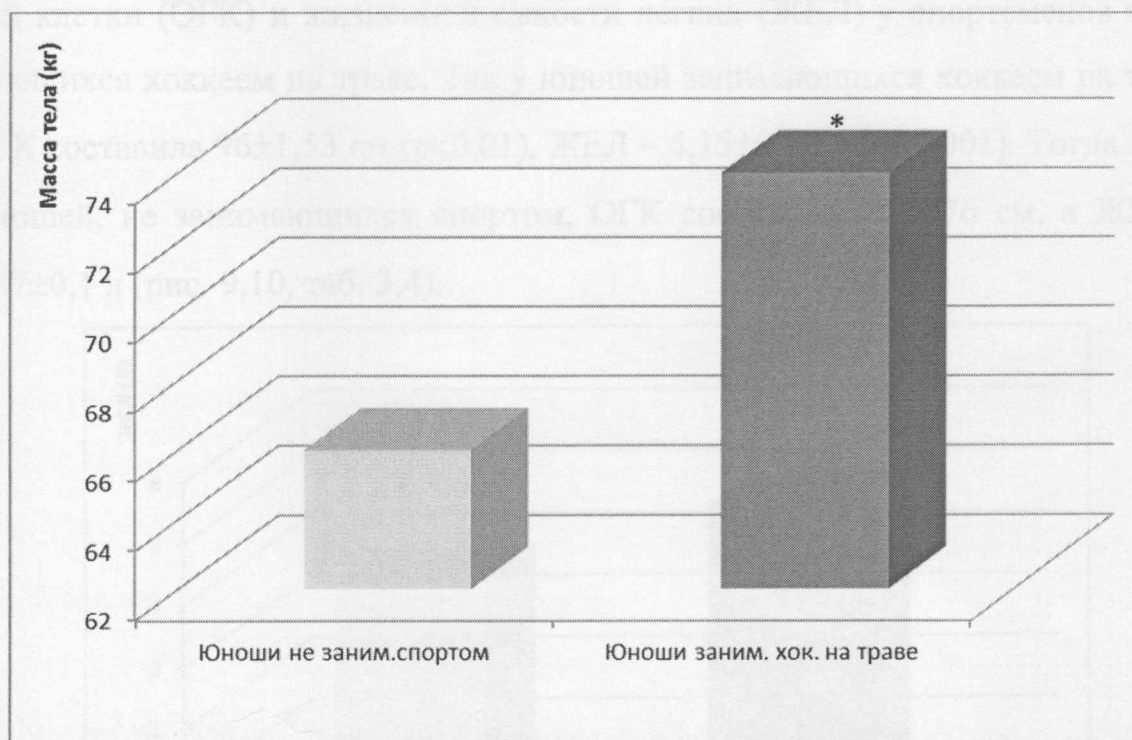


Рис. 8. Значения массы тела юношей 17-19 лет с разным уровнем двигательного режима

В значениях массы тела нами также были выявлены достоверные отличия в группе спортсменов занимающихся хоккеем на траве. Так масса тела у спортсменов юношей занимающихся хоккеем на траве составила $74 \pm 2,32$ кг

($p < 0,05$), а у юношей не занимающихся спортом данная величина составила $66 \pm 2,27$ кг (рис. 8, таб. 3).

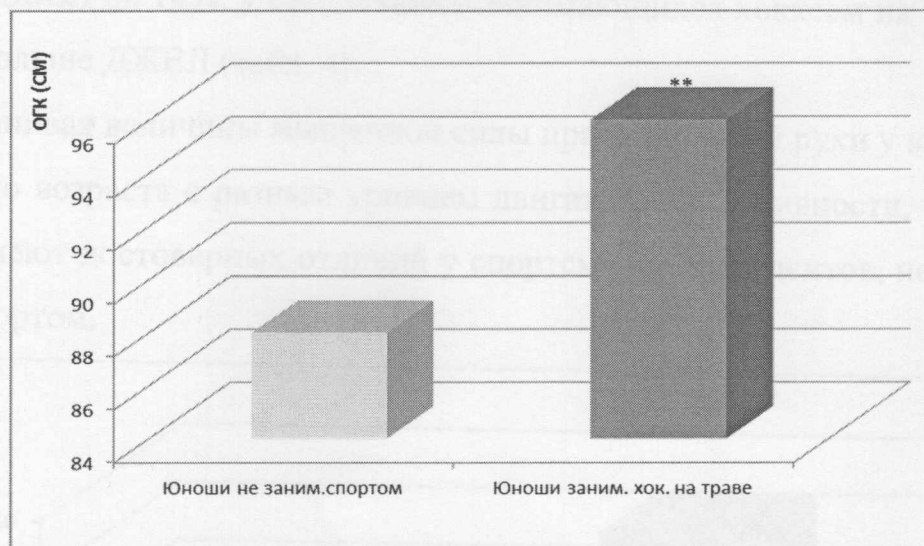


Рис. 9. Значения ОГК юношей 17-19 лет с разным двигательным режимом

Нами были выявлены достоверно высокие значения окружности грудной клетки (ОГК) и жизненной емкости легких (ЖЕЛ) у спортсменов занимающихся хоккеем на траве. Так у юношей занимающихся хоккеем на траве ОГК составила $96 \pm 1,53$ см ($p < 0,01$), ЖЕЛ – $5,15 \pm 0,17$ л ($p < 0,001$). Тогда как у юношей, не занимающихся спортом, ОГК составила $88 \pm 1,76$ см, а ЖЕЛ – $3,87 \pm 0,1$ л (рис. 9,10, таб. 3,4).

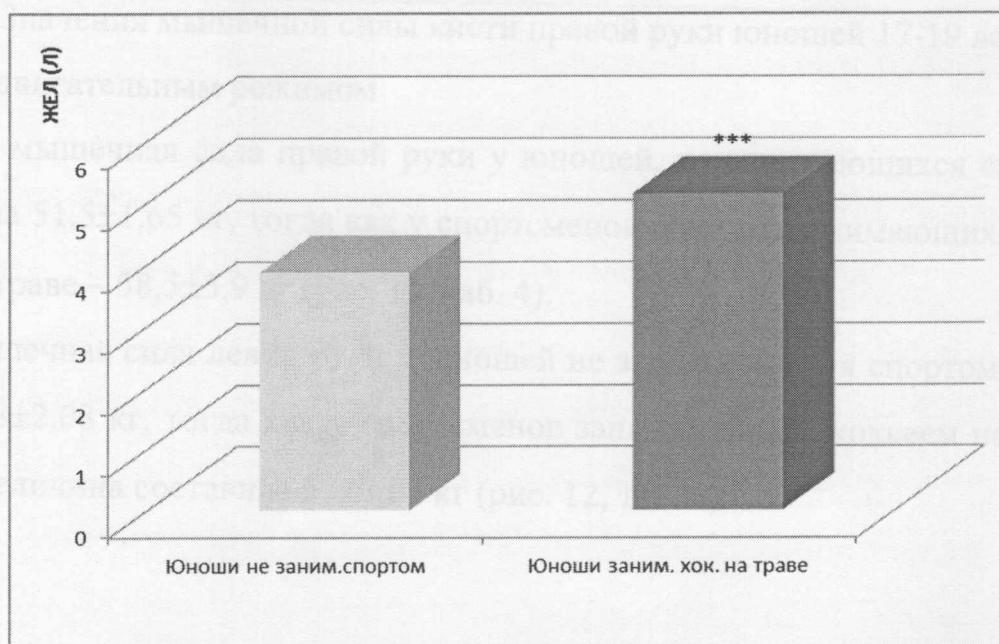


Рис. 10. Значения ЖЕЛ юношей 17-19 лет с разным двигательным режимом

Сравнивая величины ЖЕЛ и значения ДЖЕЛ у спортсменов юношей 17-19 лет мы выяснили, что ЖЕЛ студентов, не занимающихся спортом была меньше ДЖЕЛ на 14%, у спортсменов занимающихся хоккеем на траве ЖЕЛ на 11% больше ДЖЕЛ (табл. 4).

Сравнивая величины мышечной силы правой и левой руки у юношей 17-19 летнего возраста с разным уровнем двигательной активности, видно, что они не имеют достоверных отличий у спортсменов и студентов, не занимающихся спортом.

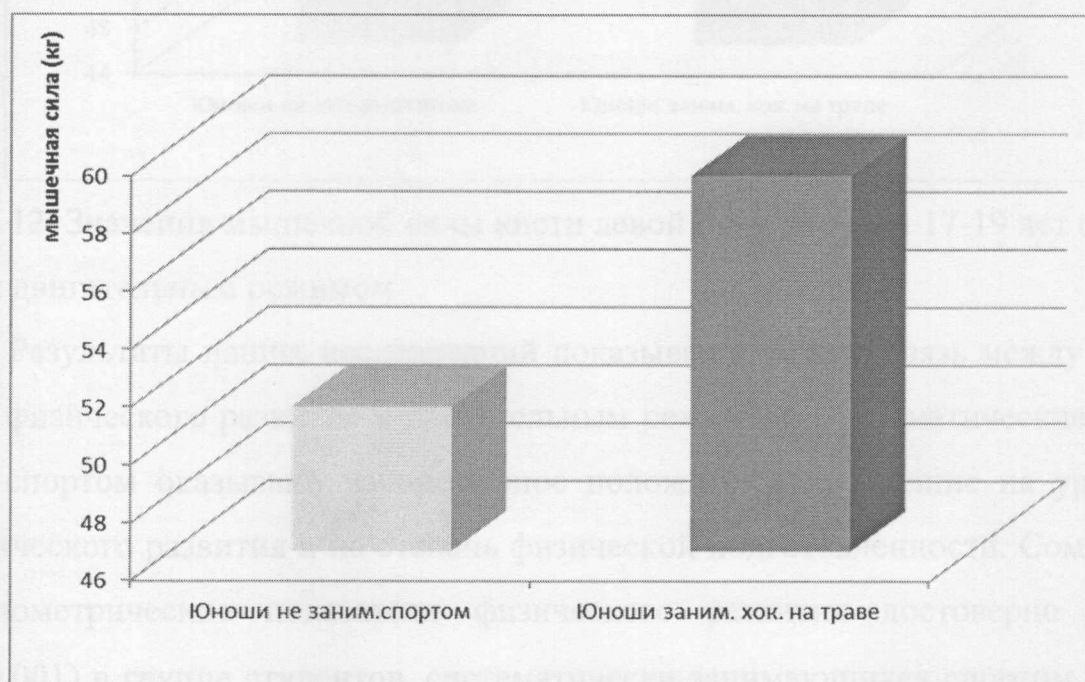


Рис. 11. Значения мышечной силы кисти правой руки юношей 17-19 лет с разным двигательным режимом

Так мышечная сила правой руки у юношей, не занимающихся спортом составила $51,5 \pm 1,65$ кг, тогда как у спортсменов юношей занимающихся хоккеем на траве – $58,5 \pm 3,9$ кг (рис. 11, таб. 4).

Мышечная сила левой руки у юношей не занимающихся спортом составила $46,8 \pm 2,08$ кг, тогда как у спортсменов занимающихся хоккеем на траве данная величина составила $53 \pm 3,07$ кг (рис. 12, таб. 4).

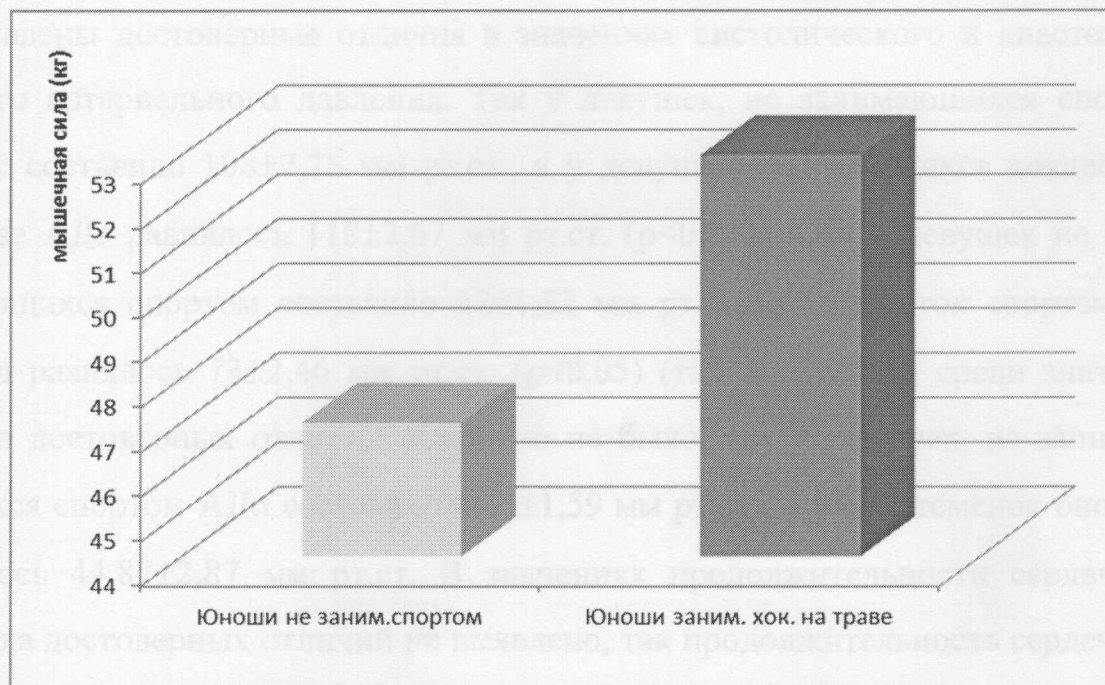


Рис. 12. Значения мышечной силы кисти левой руки юношей 17-19 лет с разным двигательным режимом

Результаты наших исследований показывают тесную связь между уровнем физического развития и двигательным режимом. Систематические занятия спортом оказывают закономерное положительное влияние на уровень физического развития и на степень физической подготовленности. Сомато- и физиометрические показатели физического развития достоверно выше ($p < 0,001$) в группе студентов, систематически занимающихся спортом. Занятия спортом обеспечивают гармоничное развитие человека, положительно воздействуя практически на все системы и органы.

3.3. Состояние сердечно-сосудистой системы девушек 17-19 летнего возраста, в связи с занятиями хоккеем на траве

По результатам наших исследований в значениях ЧСС у девушек 17-19 летнего возраста с разным уровнем двигательной активности, достоверных отличий выявлено не было. Так данный параметр у девушек не занимающихся спортом составил $80 \pm 2,33$ уд/мин, а у спортсменок, занимающихся хоккеем на траве он был лишь на 1% ниже и равнялся $79 \pm 3,9$ уд/мин (таб. 5, рис.13). При анализе показателей артериального давления у девушек, были

выявлены достоверные отличия в значениях систолического и диастолического артериального давления. Так у девушек, не занимающихся спортом АДс составило $108 \pm 2,26$ мм рт.ст., а у девушек занимающихся хоккеем на траве АДс равнялось $118 \pm 2,67$ мм рт.ст. ($p < 0,01$); АДд у девушек не занимающихся спортом составило $67 \pm 1,82$ мм рт.ст., у студенток спортсменок АДд равнялось $73 \pm 2,46$ мм рт.ст. ($p < 0,05$) (таб. 5, рис.14); среди значений АДп достоверных отличий выявлено не было, так у девушек, не занимающихся спортом АДп составило $40,6 \pm 1,59$ мм рт.ст., а у спортсменок оно равнялось $44,87 \pm 2,87$ мм рт.ст. В значениях продолжительности сердечного цикла достоверных отличий не выявлено, так продолжительность сердечного цикла у нетренированных девушек составила $0,76 \pm 0,02$ сек., а у девушек спортсменок она равнялась $0,76 \pm 0,03$ сек.

Таблица 5

Показатели сердечно-сосудистой системы девушек 17-19 лет

Контингент		ЧСС (уд/мин)	АДс (мм рт.ст.)	АДд (мм рт.ст.)	УОК (мл)	МОК (л)
Девушки, не занимающиеся спортом	n=25	$80 \pm 2,33$	$108 \pm 2,26$	$67 \pm 1,82$	$46,64 \pm 1,82$	$3,78 \pm 0,22$
Девушки, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	$79 \pm 3,9$	** $118 \pm 2,67$	* $73 \pm 2,46$	$47,15 \pm 3,02$	$3,68 \pm 0,21$

* - $p < 0,05$;

** - $p < 0,01$

Достоверность по отношению к девушкам, не занимающимся спортом

В наших исследованиях не выявлены отличия в значениях УОК у девушек с разными физическими нагрузками, так они составили у нетренированных $46,64 \pm 1,82$ мл, а у спортсменок – $47,15 \pm 3,02$ мл. Значения МОК у нетренированных девушек и спортсменок также отличались недостоверно и составили $3,78 \pm 0,22$ л и $3,68 \pm 0,21$ л соответственно (таб. 5).

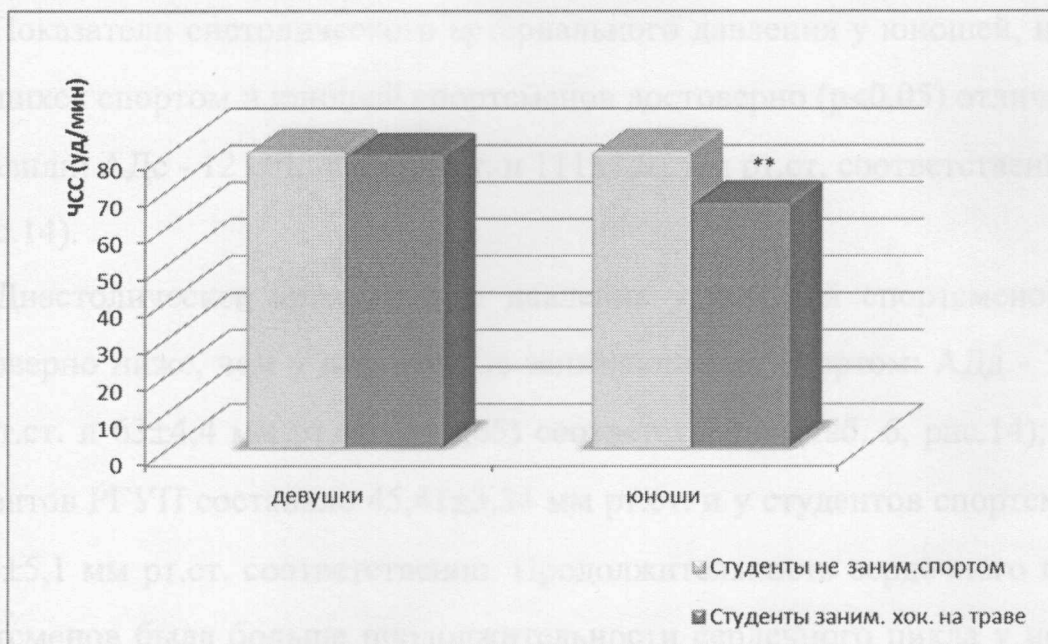


Рис. 13. Показатели ЧСС студентов 17-19 лет

3.4. Состояние сердечно-сосудистой системы юношей 17-19 летнего возраста, в связи с занятиями хоккеем на траве

По результатам наших исследований выявлены достоверные отличия ($p < 0,01$) в значениях ЧСС, так данный параметр у юношей не занимающихся спортом составил $80 \pm 3,5$ уд/мин, а у спортсменов он был на 21% ниже и равнялся $66 \pm 1,94$ уд/мин (таб. 6, рис.13).

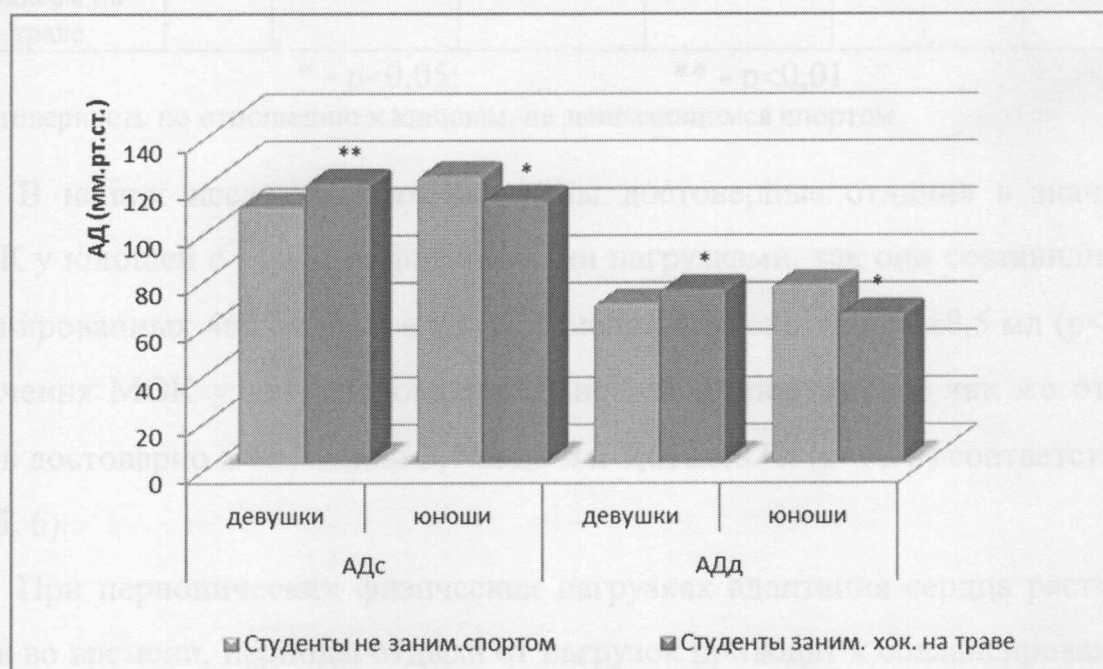


Рис. 14. Показатели АД у студентов 17-19 лет

Показатели систолического артериального давления у юношей, не занимающихся спортом и юношей спортсменов достоверно ($p < 0,05$) отличались и составили: АДс - $121 \pm 4,68$ мм рт.ст. и $111 \pm 1,02$ мм рт.ст. соответственно (таб. 6, рис.14).

Диастолическое артериальное давление у юношей спортсменов было достоверно ниже, чем у юношей, не занимающихся спортом: АДд - $75 \pm 2,57$ мм рт.ст. и $63 \pm 4,4$ мм рт.ст. ($p < 0,05$) соответственно (таб. 6, рис.14); АДп у студентов РГУП составило $45,41 \pm 3,34$ мм рт.ст. и у студентов спортсменов – $48,83 \pm 5,1$ мм рт.ст. соответственно. Продолжительность сердечного цикла у спортсменов была больше продолжительности сердечного цикла у нетренированных юношей и составила $0,82 \pm 0,05$ сек и $0,75 \pm 0,03$ сек. соответственно.

Таблица 6

Показатели сердечно-сосудистой системы юношей 17-19 лет

Контингент		ЧСС (уд/мин)	АДс (мм рт.ст.)	АДд (мм рт.ст.)	УОК (мл)	МОК (л)
Юноши, не занимающиеся спортом	n=12	$80 \pm 3,5$	$121 \pm 4,68$	$75 \pm 2,57$	$46 \pm 2,63$	$3,76 \pm 0,31$
Юноши, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	** $66 \pm 1,94$	* $111 \pm 1,02$	* $63 \pm 4,41$	** $53,5 \pm 0,22$	* $3,61 \pm 0,67$

* - $p < 0,05$;

** - $p < 0,01$

Достоверность по отношению к юношам, не занимающимся спортом

В наших исследованиях выявлены достоверные отличия в значениях УОК у юношей с разными физическими нагрузками, так они составили у нетренированных $46 \pm 2,63$ мл, а у спортсменов хоккеистов - $53 \pm 8,5$ мл ($p < 0,01$). Значения МОК у нетренированных юношей и спортсменов так же отличались достоверно и составили $3,76 \pm 0,3$ л и $3,61 \pm 0,67$ л ($p < 0,05$) соответственно (таб. 6).

При периодических физических нагрузках адаптация сердца растягивается во времени, периоды отдыха от нагрузок приводят к сбалансированному увеличению структурных элементов сердца. Тренированное, умеренно ги-

перетренированное сердце в условиях относительного физиологического покоя имеет пониженный обмен, умеренную брадикардию, сниженный минутный объем. Оно работает на 15-20% экономичнее, чем нетренированное. При систематической мышечной работе в сердечной мышце тренированного сердца снижается скорость гликолитических процессов: энергетические продукты расходуются более экономно (Амосов Н.М., Бендет Я.А., 1989).

Представленные нами материалы дополняют обширные литературные данные об особенностях сердечно-сосудистой системы в связи с занятиями спортом фактами, характеризующими процессы регуляции физиологических функций и, в частности, аппарата кровообращения у студентов-спортсменов и студентов, не занимающихся спортом. Мы полагаем, что данные исследования могут дать полезные результаты как для спортивной физиологии, так и для практики физического воспитания.

3.5. Функциональное состояние сердца у девушек 17-19 лет, в связи с занятиями хоккеем на траве

У тренированных спортсменок наблюдается несколько низкая частота сердечных сокращений в состоянии покоя. При выполнении студентами функциональной пробы, были выявлены следующие отличительные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, так ЧСС у студенток, не занимающихся спортом увеличивалась на 34%, с $80 \pm 2,33$ уд/мин до $107 \pm 3,98$ уд/мин ($p < 0,001$), тогда как у студенток спортсменок ЧСС возрастала лишь на 12%, с $79 \pm 3,9$ уд/мин до $90 \pm 3,03$ уд/мин ($p < 0,05$). На 3 минуте восстановительного периода ЧСС у нетренированных студенток составила $87 \pm 2,89$ уд/мин, что на 8% выше исходного уровня. Тогда как у спортсменок наблюдалось снижение ЧСС до $80 \pm 2,9$ уд/мин, что практически равно исходным показателям (таб. 7, рис. 15).

Таблица 7

Динамика ЧСС у девушек 17-19 лет с разным режимом двигательной активности

Контингент		ЧСС (уд/мин)			
		покой	1 мин	3 мин	5 мин
Девушки, не занимающиеся спортом	n=25	80±2,33	107±3,98 ***	87±2,89 *	80,6±3,04
Девушки, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	79±3,9	90±3,03 *	80±2,9	77±3,53

* - $p < 0,05$;*** - $p < 0,001$

Достоверность по отношению к покою

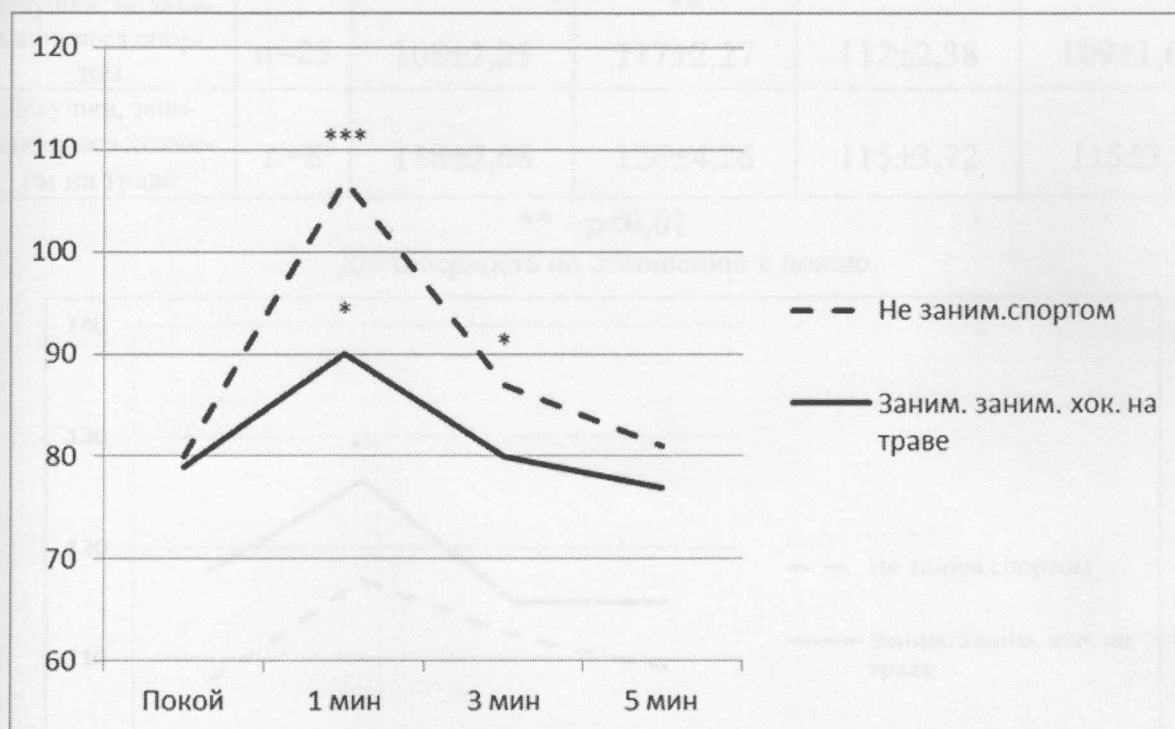


Рис. 15. Динамика ЧСС у девушек 17-19 лет с разным двигательным режимом

Изменение АДс в ответ на физическую нагрузку достоверно изменялось у студенток не занимающихся спортом, так на первой минуте после нагрузки оно повышалось с $108 \pm 2,25$ мм рт.ст. до $117 \pm 2,27$ мм рт.ст. ($p < 0,01$). К треть-

ей минуте оно снижалось до $112 \pm 2,38$ мм рт.ст., что на 3% выше исходного значения, и лишь к пятой минуте происходило восстановление данного параметра до исходного значения.

У спортсменок занимающихся хоккеем на траве АДс изменялось незначительно, так оно увеличивалось с $118 \pm 2,68$ мм рт.ст. до $126 \pm 4,26$ мм рт.ст., к третьей минуте оно достигло значения $115 \pm 3,72$ мм рт.ст. и не изменялось в течение последующих 5 минут ($115 \pm 3,7$ мм рт.ст. (таб. 8, рис. 16).

Таблица 8

Динамика АДс у девушек 17-19 лет с разным режимом
двигательной активности

Контингент		АДс (мм рт.ст.)			
		покой	1 мин	3 мин	5 мин
Девушки, не занимающиеся спортом	n=25	$108 \pm 2,25$	$117 \pm 2,27$ **	$112 \pm 2,38$	$109 \pm 1,64$
Девушки, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	$118 \pm 2,68$	$126 \pm 4,26$	$115 \pm 3,72$	$115 \pm 3,7$

** - $p < 0,01$

Достоверность по отношению к покою

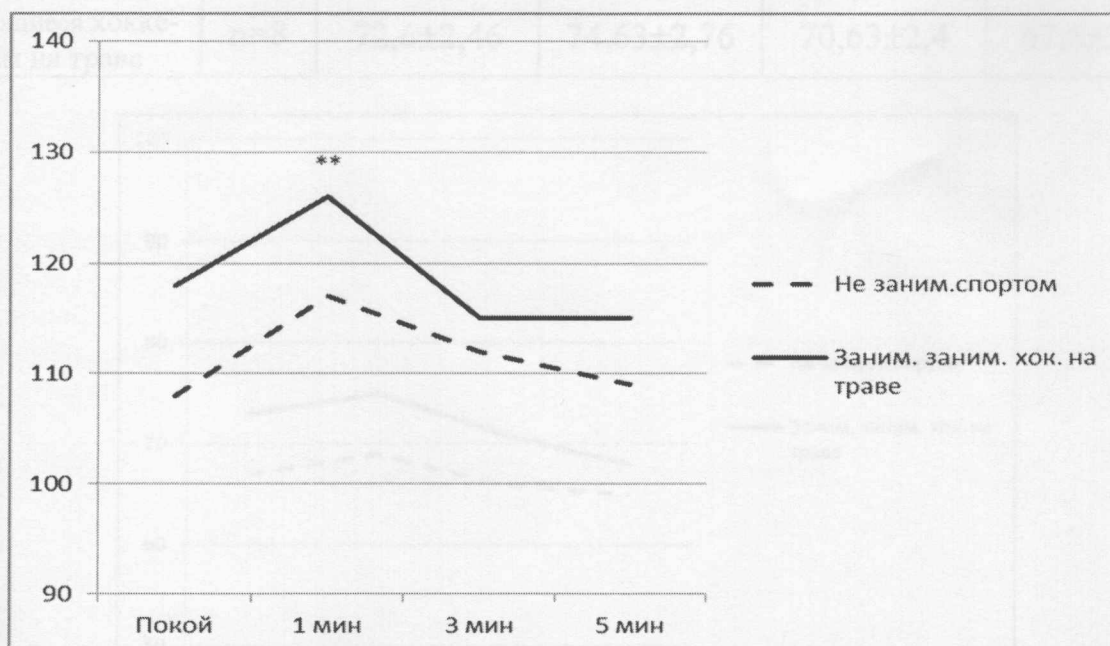


Рис. 16. Динамика АДс у девушек 17-19 лет с разным двигательным режимом

Реакция АДд мела однонаправленный характер недостоверных изменений в обеих группах исследованных студенток. Так у студенток, не занимающихся спортом величина АДд увеличивалась на 3%, с $67 \pm 1,83$ мм рт.ст. до $69,4 \pm 1,67$ мм рт.ст. Далее в течение 3 минут восстановительного периода продолжалось снижение и к 5 минуте АДд было на 3% ниже исходных значений ($65 \pm 1,66$ мм рт.ст.); у студенток занимающихся хоккеем на траве АДд также на первой минуте увеличивалась на 3%, с $72,6 \pm 2,46$ мм рт.ст. до $74,63 \pm 2,76$ мм рт.ст., и далее в течение 5 минут восстановительного периода наблюдалось дальнейшее снижение значений АДд до уровня $67,5 \pm 2,39$ мм рт.ст. (таб. 9, рис. 17).

Таблица 9

Динамика АДд у девушек 17-19 лет с разным режимом двигательной активности

Контингент		АДд (мм рт.ст.)			
		покой	1 мин	3 мин	5 мин
Девушки, не занимающиеся спортом	n=25	$67 \pm 1,83$	$69,4 \pm 1,67$	$66,2 \pm 1,53$	$65 \pm 1,66$
Девушки, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	$72,6 \pm 2,46$	$74,63 \pm 2,76$	$70,63 \pm 2,4$	$67,5 \pm 2,39$

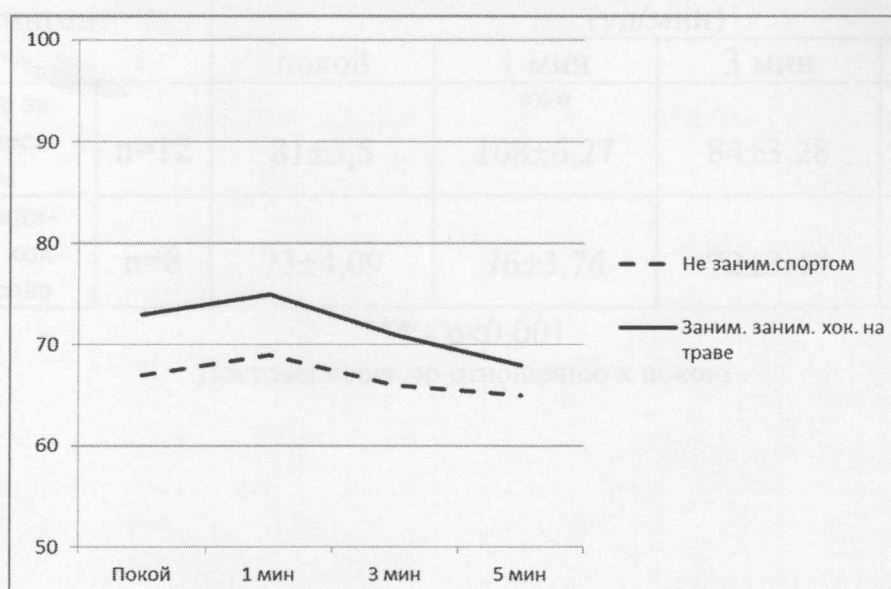


Рис. 17. Динамика АДд у девушек 17-19 лет с разным двигательным режимом

3.6. Функциональное состояние сердца у юношей 17-19 лет, в связи с занятиями хоккеем на траве

У тренированных спортсменов наблюдается более низкая частота сердечных сокращений в состоянии покоя. При выполнении студентами функциональной пробы, были выявлены следующие отличительные особенности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, так ЧСС у студентов, не занимающихся спортом увеличивалась на 33%, с $81 \pm 3,5$ уд/мин до $108 \pm 6,27$ уд/мин ($p < 0,001$), тогда как у студентов спортсменов занимающихся хоккеем на траве ЧСС возрастала лишь на 4%, с $73 \pm 4,09$ уд/мин до $76 \pm 3,76$ уд/мин. На 3 минуте восстановительного периода ЧСС у нетренированных студентов составила $84 \pm 3,28$ уд/мин, что на 4% выше исходного уровня. Тогда как у спортсменов наблюдалось снижение ЧСС до $72 \pm 3,49$ уд/мин и к 5 минуте оно составила $73 \pm 2,83$, что равно исходному значению показателя (таб. 10, рис. 18).

Таблица 10

Динамика ЧСС у юношей 17-19 лет с разным уровнем двигательной активности

Контингент		ЧСС (уд/мин)			
		покой	1 мин	3 мин	5 мин
Юноши, не занимающиеся спортом	n=12	$81 \pm 3,5$	*** $108 \pm 6,27$	$84 \pm 3,28$	$84 \pm 2,7$
Юноши, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	$73 \pm 4,09$	$76 \pm 3,76$	$72 \pm 3,49$	$73 \pm 2,83$

*** - $p < 0,001$

Достоверность по отношению к покою

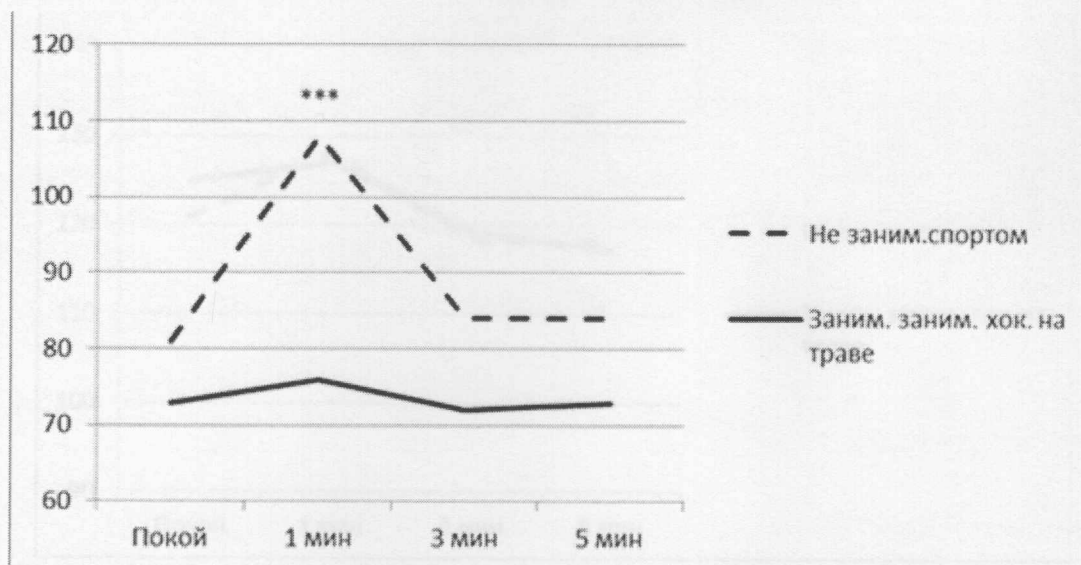


Рис. 18. Динамика ЧСС у юношей 17-19 лет с разным двигательным режимом

Изменение АДс в ответ на физическую нагрузку изменялось незначительно и имело однонаправленный характер в обеих группах студентов, так АДс у юношей, не занимающихся спортом увеличивалось с $121 \pm 4,68$ мм рт.ст. до $128 \pm 4,41$ мм рт.ст., а у спортсменов занимающихся хоккеем на траве - со $125 \pm 5,56$ мм рт.ст. до $127 \pm 7,02$ мм рт.ст. В дальнейшем в течение 5 минут восстановительного периода происходило плавное снижение АДс в обеих группах обследованных студентов и к 5 минуте оно составило $118 \pm 3,6$ мм рт.ст. и $117 \pm 6,67$ мм рт.ст. соответственно (таб. 11, рис. 19).

Таблица 11

Динамика АДс у юношей 17-19 лет с разным уровнем двигательной активности

Контингент		АДс (мм рт.ст.)			
		покой	1 мин	3 мин	5 мин
Юноши, не занимающиеся спортом	n=12	$121 \pm 4,68$	$128 \pm 4,41$	$118 \pm 5,16$	$118 \pm 3,6$
Юноши, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	$125 \pm 5,56$	$127 \pm 7,02$	$119 \pm 5,13$	$117 \pm 6,67$

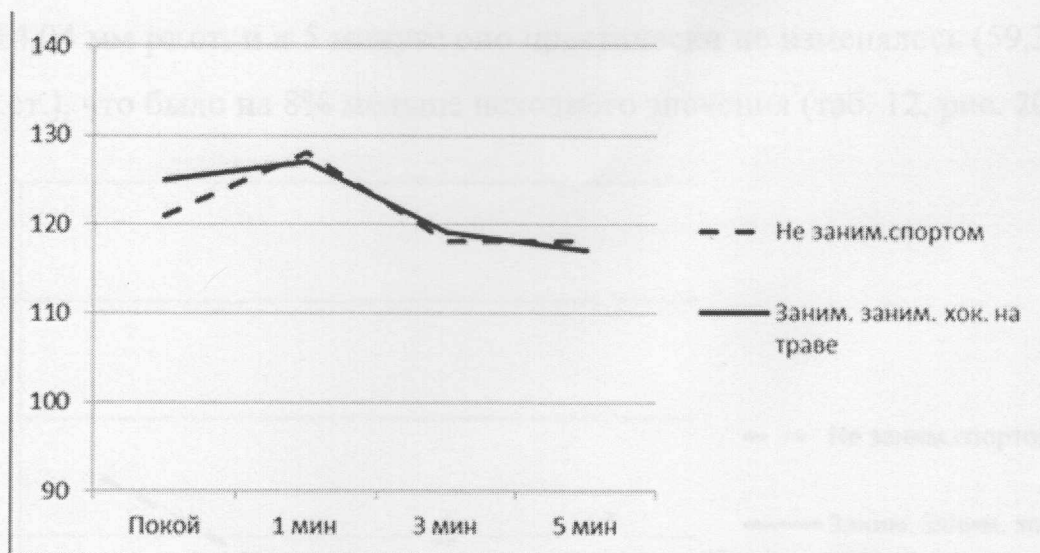


Рис. 19. Динамика АДс у юношей 17-19 лет с разным двигательным режимом

В наших исследованиях реакция АДд мела однонаправленный характер. Однако у студентов, не занимающихся спортом изменения величины АДд были достоверные, так она снижалась на 89%, с $75,4 \pm 2,57$ мм рт.ст. до $67 \pm 3,91$ мм рт.ст. ($p < 0,05$) и далее в течение 5 минут восстановительного периода практически не изменялась и оставалась достоверно ниже исходных значений ($68 \pm 1,54$ мм рт.ст.) ($p < 0,05$) (таб. 12, рис. 20).

Таблица 12

Динамика АДд у юношей 17-19 лет с разным уровнем двигательной активности

Контингент		АДд (мм рт.ст.)			
		покой	1 мин	3 мин	5 мин
Юноши, не занимающиеся спортом	n=12	$75,4 \pm 2,57$	$67 \pm 3,91$	$66 \pm 2,47$	$68 \pm 1,54$
Юноши, занимающиеся хоккеем на траве	n=8	$64,17 \pm 5,1$	$61,17 \pm 3,09$	$59,67 \pm 4,04$	$59,33 \pm 3,38$

* - $p < 0,05$;

** - $p < 0,01$

Достоверность по отношению к покою

У студентов хоккеистов АДд также снижалась, но изменения были незначительные, так на первой минуте снижение составило 5% с $64,17 \pm 5,1$ мм рт.ст. до $61,17 \pm 3,09$ мм рт.ст., и далее в течение 3 минут восстановительного периода наблюдалось дальнейшее плавное снижение параметра до

59,67±4,04 мм рт.ст. и к 5 минуте оно практически не изменялось (59,33±3,38 мм рт.ст.), что было на 8% меньше исходного значения (таб. 12, рис. 20).

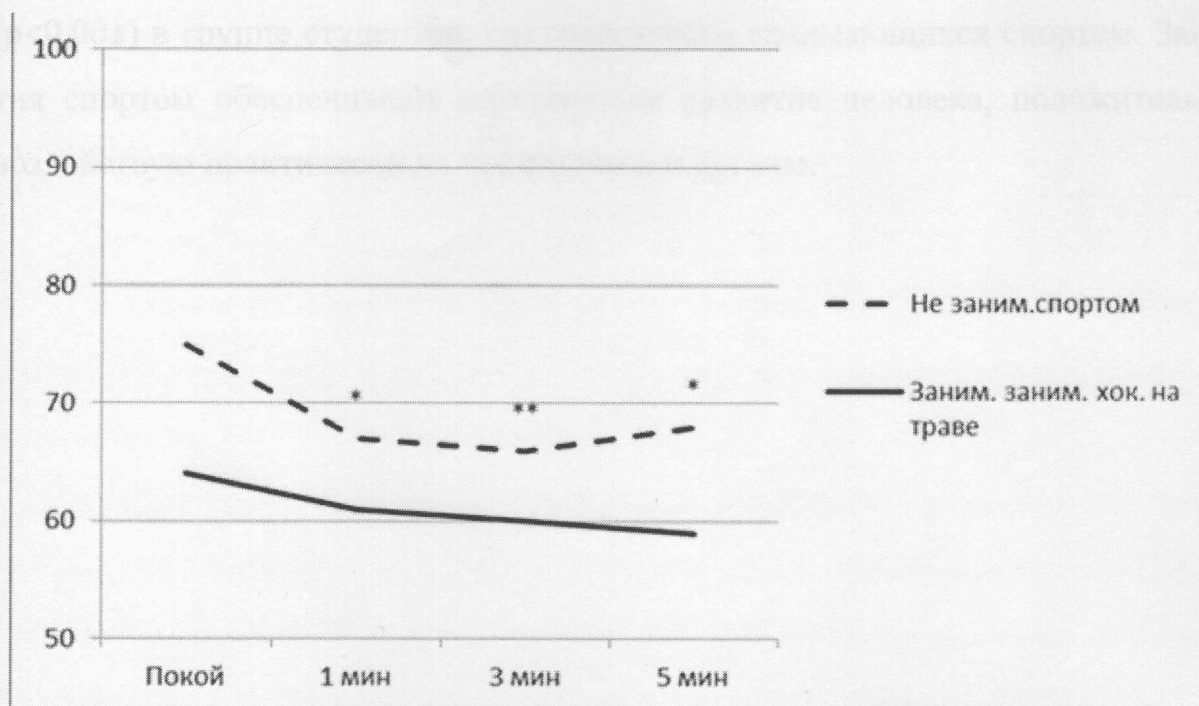


Рис. 20. Динамика АДд у девушек 17-19 лет с разным двигательным режимом

Таким образом, проведенное исследование показывает, что снижение двигательной активности отрицательно отражается на функциональных возможностях сердечно-сосудистой системы. Увеличение частоты сердечных сокращений и сократительной способности сердца — естественные адаптивные реакции на нагрузку и чем меньше выраженность изменений этих показателей, тем выше функциональные возможности сердечно-сосудистой системы. Мышечная работа требует повышенного притока кислорода и питательных веществ к мышцам, это обеспечивается увеличенным объемом кровотока через работающие мышцы. При регулярном выполнении физических упражнений возрастает способность сердечно-сосудистой системы доставлять кислород и питательные вещества к работающим мышцам.

Результаты наших исследований показывают тесную связь между уровнем физического развития и двигательным режимом. Систематические занятия спортом оказывают закономерное положительное влияние на уровень

физического развития и на степень физической подготовленности. Сомато- и физиометрические показатели физического развития достоверно выше ($p < 0,001$) в группе студентов, систематически занимающихся спортом. Занятия спортом обеспечивают гармоничное развитие человека, положительно воздействуют практически на все системы и органы.

Достоверные различия в средних частотах сердечных сокращений выявлены у юношей, занимающихся хоккеем на траве и студентами, не занимающимися спортом ($p < 0,01$), однако в обеих группах они находятся в пределах возрастных норм.

Артериальное давление у студентов, занимающихся хоккеем на траве достоверно выше ($p < 0,01$), чем у девушек аналогичного возраста не занимающихся спортом. У юношей хоккеистов артериальное давление достоверно ниже ($p < 0,05$), чем у юношей, не занимающихся спортом.

Значения УОК ($p < 0,01$) и МОК ($p < 0,05$) у юношей, занимающихся хоккеем на траве достоверно выше значений данного параметра у неспортивных юношей.

Изменения значений параметров сердечной деятельности в ответ на функциональную нагрузку у студентов, занимающихся хоккеем на траве были менее выраженными, чем у студентов, не занимающихся спортом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Параметры физического развития как у девушек, так и у юношей, занимающихся хоккеем на траве достоверно выше ($p < 0,001$), чем у девушек и юношей аналогичного возраста не занимающихся спортом.

Достоверные отличия в значениях частоты сердечных сокращений выявлены у юношей занимающихся хоккеем на траве и студентов, не занимающихся спортом ($p < 0,01$), однако в обеих группах они находятся в пределах возрастных норм.

Артериальное давление у студенток, занимающихся хоккеем на траве достоверно выше ($p < 0,01$), чем у девушек аналогичного возраста не занимающихся спортом. У юношей хоккеистов артериальное давление достоверно ниже ($p < 0,05$), чем у юношей, не занимающихся спортом.

Значения УОК ($p < 0,01$) и МОК ($p < 0,05$) у юношей, занимающихся хоккеем на траве достоверно выше значений данного параметра у нетренированных юношей.

Изменение значений параметров сердечной деятельности в ответ на функциональную пробу у студентов, занимающихся хоккеем на траве было менее выраженное, чем у студентов, не занимающихся спортом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абзалов Н.И., Абзалов Р.А., Абзалов Р.Р. Подвижность насосной функции сердца при различных двигательных режимах // Теория и практика физической культуры. 2014. № 3. С. 17-19.
2. Абзалов Н.И., Абзалов Р.А., Абзалов Р.Р., Гуляков А.А., Дубынин С.А. Взаимосвязь насосной функции сердца и скоростной выносливости у спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2013. № 2. С. 31-34.
3. Абзалов Р.А. Изучение некоторых функциональных особенностей детского сердца и его регуляторных механизмов в условиях различных двигательных режимов: Дисс. ... канд. биол. наук. - Казань: 1971. - 168 с.
4. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физиологическая активность и сердце. - Казань, - 1989. - 216 с.
5. Антропова М.В., Манке Г.Г., Кузнецова Л.М. Здоровье школьников результаты мониторингового исследования // М. Педагогика. - 1995. №2 - С. 26-31.
6. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология (Физиология развития ребенка). - М., - 2002. - 417 с.
7. Вахитов И.Х., Абзалов Р.А., Сафин Р.С., Зюзюлькин Ю.С. Насосная функция сердца юношей, занимающихся физическими упражнениями динамического и статического характера // Казанский медицинский журнал. 2003. Т. 84. № 3. С. 216.
8. Гора Е.П. Об общих закономерностях адаптации организма ребенка // Мат. XXI Межд. симп. «Эколого-физиол. проблемы адаптации» - М. - 2003. - С. 137-138.
9. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. Ленинград. 1989. 462 с.
10. Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костил. Физиология спорта и двигательной активности. - М., - 2005. - 503 с.
11. Дубровский В.И., Федорова В.Н. Биомеханика. М., 2004. С. 337-362 (670 с.).

12. Кардашенко В.Н., Суханова Н.Н. Физическое развитие детей дошкольного и школьного возраста как показатель состояния здоровья детского населения // Всероссийское совещание специалистов по гигиене детей и подростков 1993 г. – М., - 1994. - С. 26-29.
13. Кулешова Н.А. Укрепление силы мышц у женщин в послеродовом периоде средствами оздоровительной физической культуры: дисс. ... канд. пед. наук. – Москва. – 2007. - 115 с.
14. Кюффнер Э. «Красота и здоровье», М., 1994
15. Муратов И.В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта. – Казань, - 1989. – 203 с.
16. Никифоров Ю.Б. «Учитесь наслаждаться движениями», «Советский спорт» №7, 1989
17. Орешин Ю.А. « К здоровью через физкультуру», М., 1989
18. Поль Брэгг «Позвоночник – ключ к здоровью», М., 1996
19. Русинова С.И., Садреева М.Г. Тесты и задания по физиологии и психофизиологии. Методическое пособие. – Казань, ТГГПУ, 2006. – 58 с.
20. Ситдилов Ф.Г., Святова Н.В., Сорокин Д.П. Зависимость состояния здоровья детского населения от качества окружающей среды. Вестник НЦ БЖД. 2009. № 1. С.79-86.
21. Смирнов В.М., Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта. М., 2002. С. 524-528 (605 с.).
22. Физическая культура студента / Под ред. В.И. Ильинича. - М.: Гардарики, - 2003. - 448 с.
23. Фомин, Н.А. Физиологические основы двигательной активности - М.: Физкультура и спорт, - 2001. - 224с.
24. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена. – М., - 1990. – 319 с.
25. Шайхелисламова М.В., Ситдилов Ф.Г., Зефилов Т.Л., Дикопольская Н.Б. Состояние гемодинамики у юных хоккеистов в пре- и пубертатный периоды развития // Физиология человека. 2015. Т. 41. № 4. С. 91.
26. Шайхелисламова М.В., Ситдилов Ф.Г., Ситдилова А.А., Каюмова Г.Г. Влияние повышенных физических нагрузок на состояние коры надпо-

чечников и половое созревание мальчиков / Физиология человека. 2014. Т. 40. № 2. С. 87.

27. Швед Л.В. Подготовка студентов педвуза к формированию здорового образа жизни у школьников: дисс. ... канд. пед. наук. - Чебоксары. - 2007. - 237 с.
28. Caspers C., Cleveland S., Schipke J. D. Diving reflex: can the time course of heart rate reduction be quantified? // Scand J Med Sci Sports. – 2011. - №21. P - 18–31.
29. Okina E., Manon-Jensen T., Whiteford J. R. Couchman J. R. Syndecan proteoglycan contributions to cytoskeletal organization and contractility. // Scand J Med Sci Sports. – 2009. - № 19. P - 479–489.
30. Racinais S., Oksa J. Temperature and neuromuscular function // Scand J Med Sci Sports. – 2010. - № 20 (Suppl. 3). – P. 1–18.
31. <http://diss.rsl.ru/> - Электронная библиотека диссертаций
32. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
33. <http://library.ksu.ru/> - Электронная библиотека КФУ
34. <http://www.vegu.ru/> - Академия ВЭГУ

о результатах проверки в системе «РУКОНТЕКСТ»
выпускной квалификационной работы, магистерской диссертации,
курсовой работы по направлению
(нужное подчеркнуть)

В выпускной квалификационной работе, магистерской диссертации,
курсовой работы по направлению студента
(нужное подчеркнуть)

ФИО Салова Е.Н.

Институт фундаментальной медицины и биологии, отделение физической культуры

Курс, группа 01-181 курс, 5

название работы

Функциональные возможности организма студентов с разным уровнем двигательной активностиоригинальный текст составляет 98 %.

Отчет об источниках и адресах ресурсов Интернет, источниках, находящихся во внутреннем хранилище письменных работ КФУ, с которыми были обнаружены совпадения фрагментов текста работы, прилагается.

Дата 14.06.16Ответственный от кафедры Шакир / Шакирова Р.Р.

Оригинальные фрагменты: 98%

Заемствования: 2%

98%

Источники заимствования

№	Заимствования, %	Название	Ссылка	Авторы	Год публикации	Коллекция источника	В списке лит-ры
1	1,5 %	Основы возрастной анатомии и физиологии человека : в 2 частях	http://rucont.ru/efd/278291	Максарова Дарима Дамбаевна (Составитель); Налетова Лариса Александровна (Составитель)	2014	Коллекция Руконт	нет

Отчет о проверке на наличие заимствований от 30.04.2016

Имя файла: ВКР Салова Е.Н.doc

Автор: Салова Е.Н.

Заглавие: Функциональные возможности организма студентов с раз-ным уровнем двигательной активности

Год публикации: 2016

Комментарий: Не указан

Проверяющий: .

Светлова Н.В. СЖ-

Подразделение: Институт фундаментальной медицины и биологии / Кафедра / безопасности жизнедеятельности и общей физической подготовки

Коллекции: Русскоязычная Википедия, Научные журналы, Авторефераты, Диссертации РГБ, Авторефераты РГБ, Готовые рефераты, Коллекция Руконт, Готовые рефераты (часть 2), eLIBRARY.RU, Правовые документы I, Правовые документы II



Результат проверки

Оценка оригинальности документа: 98%

Использованы стандартные параметры проверки

Оригинальные фрагменты: 98%

Заимствования: 2%

98%

Источники заимствования

№	Заимство вания, %	Название	Ссылка	Авторы	Год публикации	Коллекция источника	В списке лит-ры
1	1,5 %	Основы возрастной анатомии и физиологии человека : в 2 частях	http://rucont.ru/efd/278291	Максарова Дарима Дамбаевна (Составитель); Налетова Лариса Александровна (Составитель)	2014	Коллекция Руконт	нет