

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Кафедра теории и методики физической культуры

**ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ГЕМОДИНАМИКИ У СТУДЕНТОВ - ЛЫЖНИКОВ
ГРУППЫ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ**

Выпускная квалификационная работа
обучающейся по направлению подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
профиль Физическая культура
очной формы обучения, группы 02011503
Шевелевой Евгении Владимировны

Научный руководитель
к.б.н., доцент Посохов А.В.

БЕЛГОРОД 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	6
1.1. Значение лыжного спорта в физическом воспитании.....	6
1.2. Влияние лыжного спорта на функциональное состояние занимающихся	8
1.3. Средства и методы спортивной тренировки лыжников-гонщиков	12
1.4. Организация занятий по лыжной подготовке студентов в вузе.....	16
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	20
2.1. Методы исследования.....	20
2.2. Организация исследования	26
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	28
ВЫВОДЫ.....	31
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	33
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	34

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. «На современном этапе развития лыжного спорта практически невозможны революционные изменения в построении этого вида спорта, что неудивительно, учитывая более чем столетнюю историю развития. Благодаря современным тренировочным технологиям и использованию инновационных фармакологических методик пороговых значений достигли и физические возможности организма лыжников. В связи с этим важнейшее значение приобретает контроль функционального состояния организма спортсменов в течение сезона, что позволяет не только адекватно оценивать текущее состояние, но и прогнозировать и предотвращать наступление негативных изменений (Безуглов Э.Н. и др., 2011).»

«Объективная оценка и интерпретация функционального состояния организма спортсменов является необходимым условием научного подхода к управлению тренировочным процессом (Платонов В.Н., 1997, 2010).»

«Эффективность спортивной деятельности в циклических видах спорта во многом определяется состоянием вегетативных систем организма, и главным образом аппарата кровообращения (Белоцерковский З.Б., 2001, 2002). »

«Под влиянием систематической спортивной тренировки в организме развивается комплекс структурно-функциональных изменений, направленных на оптимизацию функционирования как всего организма в целом, так и отдельных его систем. Не составляет исключения в этом отношении и аппарат кровообращения, оптимизация функционирования которого является необходимым условием достижения спортсменами высоких спортивных результатов (Карпман В.Л., 1988).»

«По мнению Граевской Н.Д. (2004), физиологические изменения аппарата кровообращения обусловлены сложной цепью взаимодействия генетических факторов с особенностями тренировочного процесса.»

«Неослабевающий интерес изучения сердечной деятельности, под влиянием двигательной активности, вызывает у исследователей. Сердце является отличным индикатором, способным определить потенциальный уровень приспособляемости вегетативных функций организма, развивающихся под влиянием мышечной деятельности. Несмотря на то, что достигнуты успехи в изучении сердечно-сосудистой системы у спортсменов многих видов спорта, которые систематически посещают тренировки, исследование изменений показателей центральной гемодинамики у спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования в тренировочном процессе нам представляется актуальной проблемой.»

Объект исследования. Состояние системы кровообращения спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования.

Предмет исследования. Показатели центральной гемодинамики спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования.

Цель исследования - изучение особенностей центральной гемодинамики и закономерностей их изменения в тренировочном процессе лыжников.

Задачи исследования.

1. Проанализировать по данным научно-методической литературы проблему исследования гемодинамики в лыжном спорте.
2. Провести исследование показателей центральной гемодинамики и выявить закономерности их изменения в тренировочном процессе у спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования.
3. Разработать практические рекомендации по исследованию показателей центральной гемодинамики спортсменов-лыжников и использованию этих показателей в тренировочном процессе.

Гипотеза исследования. Предполагается, что анализ показателей центральной гемодинамики у спортсменов-лыжников выявит их определенные особенности и закономерности изменения в тренировочном

процессе. Это даст возможность учета этих особенностей тренировки лыжников.

Научная новизна состоит в том, что получены новые научные данные о состоянии центральной гемодинамики у спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования. Выявлены характерные особенности центральной гемодинамики у лыжников в тренировочном процессе.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение данных научно методической литературы; методы исследования состояния центральной гемодинамики; методы математического анализа и статистики.

Теоретическая значимость исследования. Получены новые научные данные о влиянии годичного цикла тренировки на состояние центральной гемодинамики спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные в работе научные данные о состоянии центральной гемодинамики лыжников можно использовать для индивидуализации и повышения его эффективности тренировочного процесса.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Значение лыжного спорта в физическом воспитании

Лыжный спорт – один из самых массовых и доступных видов спорта, культивируемых в нашей стране. Климатические условия подавляющего большинства регионов России создают уникальные возможности для его использования в качестве одного из средств физического развития и укрепления здоровья населения.

«Лыжный спорт является одним из самых доступных и массовых видов физического воспитания. Он включает в себя более десятка самостоятельных видов спорта, которые по масштабу и организации в рамках спортивного международного движения можно разделить на олимпийские, не олимпийские и показательные. К олимпийским видам относятся: лыжные гонки, биатлон, лыжное двоеборье, прыжки на лыжах с трамплина, горнолыжный спорт, фристайл и сноубординг. Каждый из них имеет свои правила проведения соревнований и свою единую спортивную классификацию (Сергеева Г.А. и др., 2013).»

«Лыжный спорт в районах со снежной зимой — один из основных и наиболее массовых видов спорта. Он включен в программы физического воспитания средних школ, профессионально-технических училищ, техникумов, вузов.»

«Значение лыжного спорта определяется его воздействием на здоровье занимающихся, широким развитием физических, моральных и волевых качеств, развитием жизненно важных двигательных умений и навыков. (Бутин, И. М., 2000).»

«Оздоровительное значение лыжного спорта заключается в благоприятной обстановке занятий, вовлечении в динамическую, разно-стороннюю работу при передвижении на лыжах всех основных групп мышц,

активной деятельности органов дыхания и кровообращения, протекающей в благоприятной обстановке, возможности легко регулировать нагрузку. Лыжники выполняют большую физическую работу в наиболее благоприятных гигиенических условиях, положительно влияющих на организм, закаливающих его и улучшающих общее состояние.

Воспитательное значение: занятия лыжным спортом воспитывают и совершенствуют ряд жизненно важных навыков и умений, физических и морально-волевых качеств: выносливость, силу, быстроту, ловкость, решительность, настойчивость, выдержку.

Прикладное значение: лыжи применяются в трудовой деятельности (охотники, участники экспедиций, спасатели), в быту (средство активного отдыха), армии. Лыжный спорт является ситуационным видом спорта с преимущественным развитием выносливости (Ильинич В.И., 2007).»

«Существенное и образовательное значение лыжного спорта в процессе занятий лыжник приобретает новые знания, умения и навыки, связанные с техникой передвижения на лыжах, закономерностями тренировки, гигиеной и т. д. В тренировках и соревнованиях развиваются физические качества — выносливость, сила, ловкость, быстрота, координация движений, воспитываются смелость, настойчивость и другие психологические качества. В нашей стране он широко распространен в городах и в сельской местности. В северных районах лыжи используются в быту и в труде. Вместе с другими видами лыжный спорт является важным средством всесторонней физической подготовки и развития гармоничной личности (Раменская Т.И., Баталов А.Г., 2005).»

«Лыжный спорт объединяет несколько самостоятельных видов: гонки, прыжки на лыжах с трамплина, лыжное двоеборье, биатлон, горные лыжи (слалом, слалом-гигант, скоростной спуск, спуск на скорость, горно-лыжные многоборья). Виды лыжного спорта включают отдельные способы передвижения на лыжах и отдельные приемы техники.»

«Систематизация сложившихся в спортивной практике видов лыжного спорта, способов передвижения на лыжах и отдельных приемов техники, а также деление их на группы позволяет:

- представить, из чего складываются виды лыжного спорта;
- определить взаимосвязь различных упражнений;
- облегчить овладение классификацией;
- изложить способы передвижения на лыжах в стройном порядке.

(Раменская, 2001).»

«Основным признаком распределения способов передвижения на лыжах по различным группам являются его назначение и форма выполнения движений. Единая терминология позволяет без разноречивых толкований разрабатывать учебные руководства, программы, различные методические материалы и облегчает процесс обучения и тренировки.»

1.2. Влияние лыжного спорта на функциональное состояние занимающихся

«Лыжный спорт оказывает разностороннее положительное влияние на организм, способствует улучшению физического развития, закаливанию, укреплению здоровья. В процессе занятий лыжным спортом приобретаются ценные прикладные навыки, совершенствуются все двигательные качества (прежде всего выносливость), воспитываются настойчивость, смелость, находчивость (Головина Л.Л., 1981). »

«Современный спорт отличается острейшей борьбой, высоким уровнем спортивных достижений, невиданным ростом физических возможностей человека. Высокий уровень спортивных достижений предъявляет особые требования к качеству подготовки спортсмена. Одно из основных условий высокой эффективности системы подготовки спортсменов заключается в строгом учете возрастных и индивидуальных анатомо-физиологических особенностей.»

«В результате систематических тренировок повышается работоспособность, улучшается работа сердечнососудистой системы и дыхательных органов, развиваются основные группы мышц (Раменская Т.И., 1986).»

«Занятие лыжным спортом оказывает всестороннее влияние на организм человека:

- вовлекаются все основные группы мышц ног, рук и туловища;
- благотворно воздействует на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную систему;
- развиваются двигательные качества – выносливость, сила, ловкость;
- воспитываются морально-волевые качества: смелость, настойчивость, дисциплинированность, коллективизм, способность к преодолению трудностей любого характера;
- длительная мышечная работа на чистом воздухе способствует закаливанию организма, значительно повышая его сопротивляемость к заболеваниям;
- динамическая работа ног при занятиях на лыжах оказывает укрепляющее действие на правильное формирование стопы, что предупреждает развитие плоскостопия;
- занятия лыжным спортом передают бодрость, повышают работоспособность, создают хорошее настроение.»

«Передвижение на лыжах вовлекает в работу многие группы мышц и оказывает положительное воздействие на кардиореспираторную систему и организм в целом. Физические нагрузки закономерно повышают кислородный запрос тканей. Это предъявляет повышенные требования к функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем (Граевская Н.Д, 1975).»

«Лыжные гонки, как и бег на короткие, средние и длинные дистанции относятся к циклическим видам спорта, которые требуют проявления выносливости, поскольку предполагают многократное повторение

стереотипных циклов движений. Главную роль играет скорость преодоления дистанции.»

«Частота сердечных сокращений у спортсменов циклических видов спорта может составлять всего 40-50 уд/мин. Синусовая брадикардия в покое (до 40 ударов в минуту и ниже), обычно наблюдается у высококвалифицированных спортсменов, причем среди мужчин она встречается чаще, чем среди женщин. Физиологическое уменьшение частоты сердечных сокращений снижает потребность миокарда в кислороде и удлиняет диастолу, что способствует более эффективной работе сердечнососудистой системы (Гарганеева Н.П., 2012).»

«Показатель частоты сердечных сокращений широко используется для оценки функционального состояния, качества регулирования сердечной деятельности и адаптационных возможностей системы кровообращения при физических нагрузках, что обусловлено простотой его определения и достаточно высокой информативностью. Известно, что с изменением функциональной нагрузки на сердце повышается роль инотропного компонента, т.е. возрастает сила сердечных сокращений одновременно с уменьшением. Имеется множество исследований, направленных на изучение влияния спорта на уровень артериального давления и в частности оценки гипотонии, как проявления тренированности, однако единого мнения пока не существует. Ряд исследователей отмечают снижение уровня систолического давления у спортсменов, однако, другие не наблюдали спортивной гипотонии. Наиболее глубоко влияние систематических тренировок на уровень артериального давления в покое было изучено А.Г. Дембо (1968). В ходе исследований он пришел к мнению, что снижение артериального давления у спортсменов, тренирующих выносливость, встречается тем чаще, чем выше уровень спортивного мастерства, стаж спортивных тренировок, их объем и интенсивность. Регулярные тренировки динамического характера сопровождаются артериальной гипотензией, в

основе развития которой лежат адаптивные изменения артериальной сосудистой системы.»

«В своих исследованиях Е.М. Осколкова (2008) отмечала снижение диастолического артериального давления в группе спортсменов с возрастанием физической нагрузки. Однако, не каждое снижение артериального давления является признаком высокой тренированности организма, гипотония также может быть следствием переутомления, нейроциркуляторной дистонии или следствием хронических инфекций.»

«Отдельное внимание стоит уделить вопросу ремоделирования сердечной мышцы под воздействием физических тренировок. У спортсменов циклических видов спорта специфическим морфологическим маркером «спортивного сердца» являются 23 физиологическая дилатация его полостей в результате значительного увеличения циркулирующего объема крови, венозного притока к сердцу, эвакуации крови в сосудистое русло с преодолением сопротивления в малом и большом кругах кровообращения. Данные изменения характерны для нагрузок аэробного характера, при этом значительно повышаются минутный и ударный объемы крови. Так, в ходе исследований были выявлены особенности, свидетельствующие об усилении функции кровообращения у лыжников в ходе тренировок, а именно, увеличение полостей сердца, нарастание СВ, увеличение периферического сосудистого сопротивления, снижение МОК и сердечного индекса (СИ) в покое. Известно, что наибольший уровень работоспособности при формировании выносливости связан с высоким уровнем МОК. При сравнении показателей гемодинамики у спортсменов-лыжников и лиц не занимающихся спортом Гарганеева Н.П. установила, что для спортсменов характерны более высокие резервные возможности сердечно-сосудистой системы, также величина СВ и МОК статистически значимо была больше у лыжников по сравнению с лицами, не занимающимися спортом. В результате комплексных исследований кардиореспираторной системы у спортсменов циклических видов спорта

Н.В. Ивановой (2011) было выявлено повышение СВ, синусовая брадикардия, сбалансированные влияния симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, умеренный уровень гуморально-метаболических влияний на ритм сердца. Несмотря на новые аппаратные и методические возможности диагностики, важным методом исследования сердечно-сосудистой системы по-прежнему остается электрокардиография, которая отображает кумулятивные изменения, являющиеся результатом адаптивных реакций сердца к напряженной мышечной деятельности. »

«Лыжные гонки предъявляют высокое требование к выносливости, скоростно-силовой и силовой подготовке лыжника. Для эффективного преодоления современной трассы лыжнику-гонщику требуется высокоразвитая спецификация силы мышц нижних и верхних конечностей. У лыжника-гонщика такими мышцами являются разгибатели бедра (четырёхглавая мышца бедра), голени, разгибатели плеча (трехглавая мышца плеча) и мышцы туловища (широчайшие мышцы спины и большая круглая мышца).»

«Занятие лыжным спортом благотворно влияет на здоровье человека и оказывает мощное оздоровительное воздействие. Оно благотворно влияет на опорно-двигательный аппарат, улучшает работу сердечно-сосудистой и дыхательной системы. На занятиях лыжным спортом усиливается циркуляция крови, хорошо стимулируются деятельность сердца, легких и мышц. Во время занятия увеличивается поглощение организмом кислорода, активизируются обменные процессы, укрепляется нервная система.»

1.3. Средства и методы спортивной тренировки лыжников-гонщиков

«В процессе многолетней подготовки лыжника для развития волевых и физических качеств, обучения технике и тактике, повышения уровня

функциональной подготовки применяется необычайно широкий круг различных упражнений (Маликов В.М., Раменская Т.И., 1972).»

«Все физические упражнения, применяемые в подготовке лыжников, принято делать на следующие основные группы:

1. Упражнения основного вида лыжного спорта - лыжных гонок, избранных как предмет специализации. В эту группу входят все способы передвижения на лыжах (лыжных: ходы, спуски, подъемы, повороты и т.д.). Все эти упражнения выполняются в раз личных вариантах и разнообразными методами.

2. Общеразвивающие упражнения: общеразвивающие подготовительные; упражнения из других видов спорта.

3. Специальные упражнения: специально подготовительные; специально подводящие.»

«Общеразвивающие упражнения особенно важно подбирать в соответствии с особенностями избранного вида - лыжных гонок. В подготовке лыжников сложился широкий круг упражнений, которые классифицируются по преимущественному воздействию на развитие отдельных физических качеств. Это разделение несколько условно, так как при выполнении упражнений, например на быстроту, развиваются и другие качества, в частности сила мышц. Длительное выполнение разнообразных упражнений в какой-то мере способствует повышению и общего уровня выносливости. В процессе системы многолетней подготовки в лыжном спорте применяются разнообразные методы обучения, воспитания и тренировки .»

«При обучении и совершенствовании техники способов передвижения на лыжах применяются наглядные, словесные и практические методы (метод упражнения) в разнообразных их вариантах и сочетаниях. При воспитании моральных и волевых качеств используется широкий круг методов - убеждения, разъяснения, поощрения, наказания, примеры (наглядные методы) и др. В процессе тренировки в избранном виде лыжного спорта при

развитии физических качеств и повышении уровня функциональной подготовленности широко используются различные методы, основой которых является сочетание нагрузки и отдыха. Разнообразные варианты сочетания нагрузки и отдыха во многом определяют характер воздействия данного метода на организм лыжников. Обязательной составной частью любого метода тренировки являются интервалы отдыха. Продолжительность и характер отдыха во многом определяют направленность нагрузки и желаемый срочный тренировочный эффект каждого занятия (Антонова О.Н., Кузнецов В.С., 1999).»

«В циклических видах спорта (к ним относятся и лыжные гонки) выделяют пять таких компонентов:

- Продолжительность выполнения упражнения (определяется длиной проходимого отрезка дистанции, а иногда и временем, затраченным на его пробегание или на выполнение упражнений).
- Интенсивность выполнения упражнений (количество работы, выполненной в единицу времени).
- Длительность интервалов отдыха между пробегаемыми отрезками (нагрузками, упражнениями).
- Характер отдыха (пассивный или активный) между отдельными повторениями.»
- Количество повторений отрезков или упражнений.

«На основе изменения всех пяти компонентов нагрузки в лыжном спорте можно определить следующие основные методы тренировки, применяемые в процессе многолетней подготовки для развития физических качеств, воспитания морально-волевых качеств и психологической подготовки:

1. **Равномерный метод** характеризуется длительным и непрерывным выполнением тренировочной нагрузки в циклических упражнениях (в беге, в передвижении на лыжероллерах, лыжах и т.п.)

2. Переменный метод заключается в постепенном изменении интенсивности при прохождении заданной дистанции на лыжах в течение какого-либо времени. Отличительной чертой этого метода является плавное изменение интенсивности - от средней и порой до околопредельной., а также отсутствие жестких ограничений времени изменения интенсивности.

3. Повторный метод заключается в многократном прохождении заданных отрезков с установленной интенсивностью.

4. Интервальный метод характеризуется многократным прохождением отрезков дистанции со строго установленными интервалами отдыха.

5. Соревновательный метод - это проведение занятий или контрольного соревнования в условиях, максимально приближенных к обстановке важнейших соревнований сезона.

6. Контрольный метод применяется для проверки подготовленности лыжника-гонщика на различных этапах и в периодах годичного цикла.»

«Помимо перечисленных методов в тренировке лыжников может быть применен и круговой метод подготовки. Основное его назначение - развитие физических качеств и повышение уровня общей физической подготовленности и общей работоспособности. Вместе с тем в практике работы с лыжниками-гонщиками используются и разнообразные варианты и сочетания указанных основных методов: переменно-повторный, повторно-восходящий, повторно-убывающий и другие - все это разновидности переменного метода; темповой - вариант равномерного метода с высокой интенсивностью и т.п (В.Д. Евстратова, 1989).»

«При планировании подготовки лыжников следует помнить, что ни один из методов не может считаться универсальным, ни один из них не обеспечит всесторонней и специальной подготовки лыжников и не приведет к высоким результатам. В связи с этим следует отметить: сужение спектра применяемых методов приводит к монотонной работе, что значительно снижает эмоциональность занятий, повышает психическое напряжение и отрицательно сказывается на работоспособности лыжников в целом. Все

методики в зависимости от задач, периодов и этапов подготовки, возрастных и индивидуальных особенностей, квалификации и подготовки лыжников используются в сочетании с их разновидностями, что обеспечивает для всех остальных компонентов подготовки высокие спортивные результаты.»

1.4. Организация занятий по лыжной подготовке студентов в вузе.

«При планировании обучения катанию на лыжах важно, чтобы содержание, форма работы и ее методика соответствовали возрастным и половым особенностям занимающихся, их состоянию здоровья, физическому развитию и технической подготовленности (Мосиенко Н.Г., 2005).»

Успех обучения технике передвижения на лыжах зависит не только от методики преподавания, но в значительной степени от организации и условий занятий: как правильно выбрать снаряжение, как выбрать место занятий, учитываются ли метеорологические условия, выбрано ли место для учителя и все ли предусмотрено для профилактики травм и обморожений.

«В начале обучения необходимо ознакомить студентов с требованиями к лыжному инвентарю: правильному подбору лыж и палок с учетом ростовых показателей занимающихся и техники ходьбы на лыжах (табл.), лыжных мазей, в зависимости от погодных условий проведения занятия. Нужно показать учебную площадку, где проводятся занятия по технике лыжных ходов (Сергеев ЕА., 2015).»

На начальных занятиях студенты должны быть ознакомлены с техникой безопасности катания на лыжах. Чтобы предотвратить травмы и предотвратить обморожения, они должны знать, что основными причинами их являются низкая температура, влажный воздух, ветер, чрезмерная утомляемость и отсутствие закаливания, недостаточные меры защиты от холода (мокрая одежда, обувь, носки, перчатки), неправильно подобранное

снаряжение (тесная шнуровка, тесная обувь и др.), несоблюдение гигиены тела и одежды.

«Занятия лыжной подготовкой можно разделить на следующие формы:

1. Занятия, проводимые под руководством преподавателя согласно учебному расписанию по дисциплине «Физическая культура».

2. Тренировочные занятия в отделении спортивного совершенствования, проводимые после учебного времени.

3. Самостоятельные занятия во внеучебное время (прогулки, походы и т. д.).»

Таблица 1.1

Правила подбора лыж и палок

Рост, см	Лыжи для классического хода	Палки для классического хода	Лыжи для конькового хода	Палки для конькового хода
155	180	125	170	135
160	185	130	175	140
165	190	135	180	145
170	195	140	185	150
175	200	145	185/190	155
180	200/205	150	190	160
185	205	155	190/195	165
190	205/210	160	195	170
195	210	165	200	175

«Основной формой организации учебной работы в вузе является практическое занятие. Построение и методика его проведения направлены на создание благоприятных условий для решения в каждом отдельном занятии и в каждой его части определенных задач. В занятии отводится место упражнениям, направленным на овладение двигательными навыками и их

совершенствование, на развитие физических и волевых качеств и т. д. (Иванова С.Ю., 2011).»

«На занятиях решаются следующие задачи:

1. Изучение и совершенствование техники передвижения на лыжах.
2. Расширение функциональных возможностей организма студента.
3. Повышение мотивации студентов к занятиям лыжами.
4. Воспитание физических качеств.
5. Закаливание организма.»

«В соответствии с поставленными задачами занятия по лыжной подготовке делятся на следующие виды (Гавричков Л.В, 2012):

1. Вводные занятия, на которых сообщаются общие сведения по организации занятий, место, время занятий, условия оценивания, проводится инструктаж по технике безопасности; даются сведения по правильному подбору и уходу за инвентарем.

2. Учебные занятия, на которых решаются задачи обучения технике передвижения на лыжах.

3. Смешанные занятия, на которых решаются задачи обучения и совершенствования техники передвижения, а также развития двигательных качеств.

4. Тренировочные занятия, которые направлены на развитие двигательных качеств, общую и специальную выносливость.»

Структура проведения занятия включает в себя следующие составляющие:

1. Организационная часть (7–10 мин) — подготовка инвентаря, построение, объяснение задач, переход на учебную лыжню.

2. Вводная часть (7–10 мин) — разминочный бег на лыжах или без лыж, а также общеразвивающие упражнения (ОРУ) на лыжах или без лыж.

3. Основная часть (45–50 мин):

- а) изучение техники передвижения на лыжах;
- б) совершенствование лыжной техники;

в) развитие и совершенствование физических качеств.

При смешанном типе занятия в начале основной части решаются задачи разучивания или совершенствования техники лыжных ходов, затем развития физических качеств.

4. Заключительная часть (7–10 мин) — снижение физической нагрузки, уход с учебного места занятия, сдача инвентаря.

Проведение занятий по лыжной подготовке студентов в вузе определяется с ноября по март. Учебные занятия проводятся по два академических часа два раза в неделю по учебному расписанию.

Для студентов спортивного отделения, входящих в состав сборной команды университета, тренировочные занятия проводятся пять раз в неделю по два часа.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Методы исследования

Для решения поставленных задач нами были использованы следующие методы исследования:

- анализ научно-методической литературы;
- методы исследования центральной гемодинамики;
- педагогический эксперимент;
- методы математической статистики.

«Анализ научно-методической литературы. Анализировались данные научной литературы, которым посвящена роль сердечно-сосудистой системы в транспорте кислорода при мышечной деятельности, изменению показателей гемодинамики и адаптации сердечно-сосудистой системы у спортсменов, анализу исследований гемодинамики у спортсменов. После этого была сформирована концепция исследования и методологический аппарат, и подбирались методы изучения гемодинамики у лыжников-гонщиков.»

Исследования центральной гемодинамики спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования проводилось до начала эксперимента и по после его окончании.

Методы исследования центральной гемодинамики

«Артериальное давление (АД) измеряется слуховым или аускультативным методом Н.С. Короткова. Для измерения АД в наших исследованиях использовали полуавтоматический тонометр OMRON S1. Также данным тонометром проводили измерение **частоты сердечных сокращений (ЧСС).**»

«Среднее АД является важнейшим показателем состояния системы

кровообращения. Эта величина выражает энергию непрерывного движения крови и, в отличие от величин систолического и диастолического давлений, является устойчивой и удерживается с большим постоянством (Савицкий Н.Н., 1974).»

Определение уровня среднего артериального давления необходимо для расчета периферического сопротивления и работы сердца. В условиях покоя его можно определить расчетным способом, используя формулу Nickarm:

«Среднее артериальное давление определяется по формуле (расчетным методом):

$$АДср = АДд - (АДс - АДд)/3,$$

где АДср (мм.рт.ст) – среднее артериальное давление, АДс (мм.рт.ст) – систолическое артериальное давление, АДд (мм.рт.ст.) – диастолическое артериальное давление.»

«Определить пульсовое давление (ПД), зная величины систолического и диастолического давлений, можно по формуле:

$$ПД = АДс - АДд,$$

где ПД (мм.рт.ст.), – пульсовое давление, АДс (мм.рт.ст.) – систолическое артериальное давление, АДд (мм.рт.ст.) – диастолическое артериальное давление.»

«Формула Старра (1954) использовалась, для определения ударного или систолического объема сердца, модифицированную Заболотских И.Б. с соавт. (1999):

$$УОС = (90,97 + 0,54 \times ПД - 0,57 \times АДд - 0,61 \times В) \times f,$$

где УОС (мл) – ударный объем сердца, ПД (мм.рт.ст.) – пульсовое давление, АДд (мм.рт.ст.) – артериальное диастолическое давление, В – возраст в годах, f – согласующий коэффициент.»

Частоту сердечных сокращений дополнительно учитывают для определения значения согласующего коэффициента:

- при условии частоты сердечных сокращений от 60 до 90 в мин и
- пульсового артериального давления от 25 до 49 мм рт.ст.

согласующий коэффициент принимают равным 1,64;

- пульсового артериального давления от 50 до 74 мм рт.ст.

согласующий коэффициент принимают равным 1,75;

- пульсового артериального давления от 75 до 100 мм рт.ст.

согласующий коэффициент принимают равным 1,4;

- при условии частоты сердечных сокращений от 91 до 130 в мин

согласующий коэффициент принимают равным 1,0.

«Минутный объем кровообращения (МОК), используя величины ЧСС и УОС, определяется по формуле:

$$\text{МОК} = \text{ЧСС} \times \text{УОС},$$

где МОК (л/мин.) – минутный объем кровообращения, ЧСС (уд./мин) – частота сердечных сокращений, УОС (мл.)– ударный объем сердца.»

«Общее периферическое сопротивление сосудов, по величинам МОК и АДср, определяют по формуле:

$$\text{ОПСС} = \text{АДср} \times 1332 \times \text{Т} / \text{МОК дин} \times \text{сек/см}^{-5},$$

где ОПСС (дин х сек/см⁻⁵) – общее периферическое сопротивление сосудов, АДср (мм.рт.ст.) – среднее артериальное давление, Т – 60 сек, МОК (л/мин) – минутный объем кровообращения, 1332 – коэффициент для перевода в дины.»

Для спортсменов в состоянии покоя величина общего периферического сопротивления сосудов составляет примерно 1500 дин х см⁻⁵/с и может колебаться в широких пределах, что связано с направленностью тренировочного процесса и типом кровообращения.

Чтобы рассчитать **удельное периферическое сопротивление сосудов,** следует привести величину ОПСС к единице поверхности тела.

«Исходя из массы тела и роста обследуемого, площадь поверхности тела (ППТ), можно рассчитать по формуле Дюбуа:

$$\text{ППТ} = 0,007184 \times \text{М}^{0,425} \times \text{Д}^{0,725}$$

где ППТ (м²) - площадь поверхности тела; М (кг) – масса тела; Д (см) - длина тела.»

«Для расчета удельного периферического сопротивление сосудов использовалась формула:

$$\text{УПСС} = \text{ОПСС} / \text{ППТ},$$

где УПСС (дин х сек/см⁵/м²) - удельное периферическое сопротивление сосудов, ОПСС (дин х сек/см⁵) - общее периферическое сопротивление сосудов, ППТ (м²) - площадь поверхности тела.»

Для главных гемодинамических показателей максимально возможной индивидуализации, которыми являются УОС и МОК, нужно их привести к площади поверхности тела.

Показатель МОК, называется **сердечным индексом**, приведенный к площади поверхности тела (м²), показатель УОС, называется **ударным индексом**, приведенный к площади поверхности тела (м²).

$$\text{СИ} = \text{МОК} / \text{ППТ},$$

где СИ (л/мин/м²) - сердечный индекс, МОК (л/мин) – минутный объем кровообращения.

$$\text{УИ} = \text{УОС} / \text{ППТ},$$

где УИ (мл/м²) - ударный индекс, УОС (мл) – ударный объем сердца, ППТ (м²) – площадь поверхности тела.

«Н.Н. Савицкий (1976) по величине СИ выделил 3 типа кровообращения: гипо-, -эу- и гиперкинетические типы кровообращения. Этот индекс в настоящее время расценивается как основной в характеристике кровообращения.»

При самых высоких значениях СИ, УИ, МОК и УО и низких значениях ОПСС и УПСС определяют тип кровообращения - **гиперкинетический**.

При низких показателях СИ и относительно высоких показателях ОПСС и УПСС характеризуется тип кровообращения - **гипокинетический**.

При средних значениях всех этих показателей называется тип кровообращения - **эукинетический**.

Для определения типа кровообращения используют следующие показатели:

- гиперкинетический тип кровообращения (ГрТК) СИ = более 3,5 л/мин/м²;
- гипокинетический тип кровообращения (ГТК) имеет СИ менее 2,75 л / мин/м² ;
- эукинетический тип кровообращения (ЭТК) СИ = 2,75 - 3,5 л / мин/м².

Чтобы определить тип кровообращения нужно учитывать что каждый тип обладает свойственно разным течением патологических процессов и своеобразием адаптационных возможностей. При гиперкинетическом сердце работает в наименее экономичном режиме и диапазон компенсаторных возможностей этого типа кровообращения ограничен. При этом типе гемодинамики имеет место высокая активность симпатoadреналовой системы. При гипокинетическом, наоборот, деятельность сердца наиболее экономична и сердечно-сосудистая система обладает большим динамическим диапазоном.

Способность адаптации спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса к тренировкам имеет отличия при разных типах кровообращения, поскольку пути приспособления сердечно-сосудистой системы зависят от типа кровообращения.

При преимущественном развитии выносливости гипокинетический тип встречается у 1/3 спортсменов, а при развитии силы - всего у 6%, при развитии быстроты этого типа кровообращения не обнаруживается. Гиперкинетический тип отмечается у спортсменов, преимущественно, в тренировках которых преобладает развитие скорости. При снижении адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы, данный тип кровообращения встречается очень редко у спортсменов, развивающих выносливость.

**Методика определения адаптационного потенциала системы
кровообращения (Баевский Р.М. с соавт., 1987)**

«Адаптационный потенциал определяли по формуле:

$$\text{АП} = (0,0011 \times \text{ЧП}) + (0,014 \times \text{САД}) + (0,008 \times \text{ДАД}) + (0,009 \times \text{МТ}) - \\ - (0,009 \times \text{Р}) + (0,014 \times \text{В}) - 0,27»$$

где АП (балл) – адаптационный потенциал системы кровообращения;

ЧП (уд. в мин.) – частота пульса;

САД (мм.рт.ст.) – систолическое артериальное давление;

ДАД (мм.рт.ст.) – диастолическое артериальное давление;

Р (см.) – рост;

МТ (кг.) – масса тела;

В (год) – возраст.

Функциональное состояние спортсмена определяют по значениям АП.

Трактовка пробы:

- АП ниже 2,60 – удовлетворительная адаптация системы кровообращения;
- АП 2,60-3,09 – напряжение механизмов адаптации;
- АП 3,10-3,49 – неудовлетворительная адаптация;
- АП 3,50 и выше – срыв адаптации.

«**Индекс Робинсона (Двойное произведение (ДП))**, как показатель, характеризующий механическую деятельность сердца и аппарата кровообращения в целом и косвенно свидетельствующий о потреблении миокардом кислорода, рассчитывали по формуле:

$$\text{ДП} = (\text{Адс} \times \text{ЧСС})/100,$$

где Адс (мм рт. ст.) – систолическое давление, ЧСС - частота сердечных сокращений за 1 минуту.»

Критерии косвенной оценки двойного произведения в условиях относительного покоя:

средние значения - от 76 до 89 усл. ед.;

выше среднего - 75 и меньше;

ниже среднего - 90 и выше.

Методы математической статистики

«Полученный в эксперименте цифровой материал был обработан статистически с использованием t – критерия Стьюдента (Железняк Ю. Д., Петров П. К., 2008) . Результаты рассматривали как достоверные, начиная со значения $p < 0,05$.»

2.2. Организация исследования

Исследование состояло из нескольких взаимосвязанных этапов:

На первом этапе (ноябрь 2018 - март 2019 года) проводили анализ и обобщение литературы по исследуемой проблеме, определялся комплекс методов исследования.

На втором этапе были определены объект и предмет цель исследования, поставлены задачи и сформулирована гипотеза. На этом же этапе происходил подбор методов исследования центральной гемодинамики лыжников-гонщиков.

На третьем этапе проходил педагогический эксперимент, который длился с ноября 2018 по март 2019 года. В ходе эксперимента проводилось исследование состояния центральной гемодинамики лыжников-гонщиков группы ПФСС в годичном цикле подготовки. В исследованиях приняли участие 6 лыжников-гонщиков 19-21 летнего возраста. Тренировочный процесс проходил по программе, разработанной на кафедре спортивных дисциплин Педагогического института факультета физической культуры. Тренер группы профессионального физкультурно-спортивного совершенствования по лыжным гонкам Никитин М.В. Лыжники-гонщики тренировались пять раз в неделю по два часа. В осенний, зимний и весенний период тренировки проходили на велолыжероллерной трассе «Олимпия». Спортсмены группы ПФСС принимали участие в универсиаде вузов Белгородской области, где являлись неоднократными победителями.

Исследование показателей центральной гемодинамики лыжников проводили в лаборатории функциональной диагностики Педагогического института факультета физической культуры НИУ «БелГУ» в состоянии покоя, утром натощак.

До начала эксперимента было проведено предварительное исследование, которое позволило определить исходное состояние центральной гемодинамики лыжников-гонщиков группы ПФСС. Далее, в течение тренировочного цикла проводился педагогический эксперимент. По окончании педагогического эксперимента проводилось контрольное исследование состояния центральной гемодинамики лыжников-гонщиков.

Четвертый этап (апрель 2018 года) педагогического эксперимента был посвящен обработке полученных результатов с помощью методов математической статистики и написанию бакалаврской работы.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В начале и в конце тренировочного процесса, за период с ноября по март месяц, были собраны результаты показателей центральной гемодинамики у спортсменов-лыжников (женщины, мужчины) группы спортивного совершенствования в состоянии покоя, которые представлены в таблице 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1

Изменение показателей центральной гемодинамики у студентов-лыжников группы спортивного совершенствования в тренировочном процессе (женщины) ($M \pm m$)

Показатели	В начале	В конце	Разница	Разница, %	t	p
ЧСС, уд./мин.	73,67±4,18	60,0±2,51	13,67	22,78	2,8	<0,05
Адсист., мм.рт.ст.	119±3,35	105,67±2,93	13,33	12,62	3	<0,05
Адиаст., мм.рт.ст.	65,33±5,86	59,33±5,02	6	10,11	0,78	>0,05
ПД, мм.рт.ст.	53,67±2,51	50,67±1,26	3	5,92	1,07	>0,05
АД ср., мм.рт.ст.	47,44±6,69	38,11±3,07	9,33	24,48	1,27	>0,05
УОС, мл	114,97±6,86	114,08±5,71	0,89	0,78	0,10	>0,05
МОК, л	8,44±0,24	6,84±0,26	1,6	23,44	4,59	<0,05
СИ, л/мин/м ²	5,44±0,23	4,43±0,22	1,01	22,82	3,16	<0,05
ОПСС, дин*с/см ⁻⁵	751,57±126,37	859,19±135,26	-107,62	14,31	-0,58	>0,05
УПСС, у.е.	482,33±72,69	554,78±76,01	-72,45	15,02	-0,69	>0,05
АП, балл	2,04±0,14	1,66±0,09	0,38	22,89	2,32	>0,05
Индекс Робинсона, у.е.	87,79±7,21	63,46±4,19	24,33	38,34	2,92	<0,05

Таблица 3.2

Изменение показателей центральной гемодинамики у студентов-лыжников группы спортивного совершенствования в тренировочном процессе (мужчины) ($M \pm m$)

Показатели	В начале	В конце	Разница	Разница, %	t	p
ЧСС, уд./мин.	65,33±2,93	50±3,35	15,33	30,67	3,45	<0,05
Адсист., мм.рт.ст.	122,33±1,26	115±1,67	7,33	6,38	4	<0,05
Аддиаст., мм.рт.ст.	65±2,09	60±2,51	5	8,33	1,53	>0,05
ПД, мм.рт.ст.	57,33±1,26	55±0,84	2,33	4,24	1,55	>0,05
АД ср., мм.рт.ст.	45,89±2,37	41,7±2,79	4,19	10,05	1,14	>0,05
УОС, мл	119,2±3,12	121,47±2,25	-2,27	1,9	-0,59	>0,05
МОК, л	7,78±0,26	6,07±0,31	1,72	28,3	4,24	<0,05
СИ, л/мин/м ²	3,83±0,26	3,01±0,25	0,82	27,38	2,26	>0,05
ОПСС, дин*с/см ⁻⁵	786,05±46,51	914,91±35,35	-128,86	16,39	-2,21	>0,05
УПСС, у.е.	385,96±11,86	451,91±11,84	-65,95	17,09	-3,94	>0,05
АП, балл	2±0,07	1,68±0,06	0,32	18,85	3,34	<0,05
Индекс Робинсона, у.е.	79,93±3,83	56,89±4,7	23,05	40,51	3,8	<0,05

Из данных результатов, представленных в таблицах 3.1 и 3.2 видно, что тренировочный процесс вызвал положительные сдвиги у спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования в виде урежения ЧСС с 73,67 до 60 (<0,05) у женщин и с 65,33 до 50 (<0,05) у мужчин, снижением систолического артериального давления с 119 до 105, 67 (<0,05) у женщин и с 122,33 до 115 (<0,05) у мужчин, усиление сократительной способности миокарда, снижения периферического сосудистого сопротивления как у мужчин, так и у женщин.

Такие сдвиги можно проследить, согласно данным известных специалистов (Мотылянская Р.Е., 1980; Дембо А.Г., 1989; Хрущев С.В., 2008) в области спортивной медицины. По их мнению, тренировка оказывает

большое влияние на хронотропную функцию сердца и так же на его развитие. Тренировочный процесс играет важную роль в жизни спортсмена-лыжника, ведущего интенсивную и систематическую тренировку, особенно в возрасте 20-22 лет выраженной брадикардии.

По положительным сдвигам в показателях центральной гемодинамики, как снижение минутного объема кровообращения за счет понижения ударного индекса на фоне урежения ЧСС можно сказать, что прослеживается положительное влияние тренировочного процесса на организм спортсмена-лыжника. Также можно судить о положительном влиянии тренировочного процесса на сердечно-сосудистую систему по таким известным показателям в функциональной диагностике, как адаптационный потенциал системы кровообращения (АП) на 0,32 у мужчин ($p < 0,05$) и двойное произведение (индекс Робинсона) на 24,33 у.е. ($p < 0,05$) у женщин и 23,05 у.е. ($p < 0,05$) у мужчин.

ВЫВОДЫ

1. По данным научно-методической литературы исследование показателей центральной гемодинамики спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования имеет важное теоретическое и практическое значение для спортивной физиологии и может использоваться для научного подхода к управлению тренировочным процессом.
2. В начале тренировочного процесса у спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования тип гемодинамики был гиперкинетическим, что в целом по показателям центральной гемодинамики соответствует возрастным нормам.
3. В конце тренировочного периода у спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования произошли существенные изменения в показателях центральной гемодинамики, по сравнению с началом исследования. Тип гемодинамики у лыжников стал эукинетический. Сравнение средних значений показателей гемодинамики футболистов показало, что тренировочный процесс спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования вызвал однотипные положительные сдвиги у спортсменов-лыжников группы спортивного совершенствования в виде урежения ЧСС с 73,67 до 60 ($<0,05$) у женщин и с 65,33 до 50 ($<0,05$) у мужчин, снижением систолического артериального давления с 119 до 105,67 ($<0,05$) у женщин и с 122,33 до 115 ($<0,05$) у мужчин, усиление сократительной способности миокарда, снижения периферического сосудистого сопротивления как у мужчин, так и у женщин. По положительным сдвигам в показателях центральной гемодинамики, как снижение минутного объема кровообращения за счет понижения ударного индекса на фоне урежения ЧСС можно сказать, что прослеживается положительное влияние тренировочного процесса на организм спортсмена-лыжника.

Также можно судить о положительном влиянии тренировочного процесса на сердечно-сосудистую систему по таким известным показателям в функциональной диагностике, как адаптационный потенциал системы кровообращения (АП) на 0,32 у мужчин ($p < 0,05$) и двойное произведение (индекс Робинсона) на 24,33 у.е. ($p < 0,05$) у женщин и 23,05 у.е. ($p < 0,05$) у мужчин.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Данные показатели центральной гемодинамики рекомендуются использовать в тренировочном процессе спортсменов-лыжников для этапного и оперативного контроля их функционального состояния.
2. Для исследования методики центральной гемодинамики были включены следующие показатели: пульсовое давление, артериальное давление, среднее артериальное давление, частота сердечных сокращений, систолического объема сердца, определяли минутный объем кровообращения, ударный индекс, общее периферическое сопротивление сосудов, сердечный индекс, удельное периферическое сопротивление сосудов. Часть этих показателей определяется прямо с помощью простых приборов и инструментов, часть рассчитывается по формулам известных специалистов в области физиологии и спортивной медицины, приведенных во второй главе бакалаврской работы. По величине сердечного индекса можно определить 3 типа кровообращения: гипокинетический, эукинетический и гиперкинетический типы кровообращения. Этот индекс в настоящее время расценивается как основной в характеристике кровообращения. Также рекомендуем рассчитать адаптационный потенциал системы кровообращения и двойное произведение или индекс Робинсона, как показатели, характеризующие деятельность сердца и аппарата кровообращения в целом и свидетельствующие о его приспособлении к физической нагрузке в процессе регулярных тренировок.
3. Проведение исследования центральной гемодинамики спортсменов-лыжников необходимо в условиях лаборатории утром натощак и в состоянии покоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова О.Н., Кузнецов В. С. Методики специальной подготовки лыжников-гонщиков / Антонова О.Н., Кузнецов В. С. // Методика преподавания. – Москва, 1999. – С.208.
2. Белоцерковский З.Б. Гемодинамическая реакция при статических и динамических физических нагрузках у спортсменов [Текст] / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, Ю.А. Борисова // Физиология человека. - 2002. - Т. 28, № 2. - С. 89-94.
3. Белоцерковский З.Б. Динамика артериального давления в условиях физических нагрузок у юных теннисистов разного возраста и пола = Dynamics of Arterial Pressure in Conditions of Physical Loads of Young Tennis Players of Different Age and Sex / Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Горелов В.А. [Текст] // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. - 2001. - № 4. - С. 19-22.
4. Бутин, И. М. Лыжный спорт: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И. М Бутин. // Издательский центр «Академия». - 2000. - С.368 .
5. Гавричков, Л.В. Лыжная подготовка / Л.В. Гавричков. // Физкультура и спорт. - Москва, 2012. - С. 112.
6. Гарганеева Н.П. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы у квалифицированных спортсменов разных видов спорта в зависимости от интенсивности и типа физической нагрузки / Н.П. Гарганеева, И.Ф. Таминова, И.Н. Ворожцова, Н.А. Бурматов // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). - 2012. - Т. 27, № 4. - С. 47-51.
7. Головина Л. Л. Физиологическая характеристика лыжного спорта : Лекция для студентов ин-тов физ. культуры / Головина Л. Л. // Лыжный спорт - Физиологические основы - Москва : ГЦОЛИФК, 1981. - С.44

8. Граевская Н.Д. Еще раз к проблеме "спортивного сердца" / Граевская Н.Д., Гончарова Г.А., Калугина Г.Е. [Текст] // Теория и практика физ. культуры. - 2004. - № 4. - С. 2-5.
9. Граевская Н. Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему [Текст] / Граевская Н. Д. // Физическая культура и спорт - Влияние на организм. - Москва, 1975. - С. 279.
10. Дембо А.Г. Нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы спортсмена / А.Г. Дембо // Сердце и спорт. - Москва, 1968. - С. 374-466.
11. Железняк Ю.Д. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 033100 "Физическая культура" / Ю.Д. Железняк, П.К. Петров; рец.: В.Г. Никитушкин, И.В. Роберт. // 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - С. 267.
12. Заболотских И.Б., Станченко И.А. Расчетные методы контроля гемодинамики у гастроэнтерологических больных различных возрастных групп с учетом функционального состояния ССС. // Вестник интенсивной терапии. - 1999. - № 5-6. - С.147-148.
13. Иванова С.Ю. Физическая культура: лыжная подготовка студентов вуза [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / С.Ю. Иванова, Р.В. Конькова, Е.В. Сантьева; С.Ю. Иванова, Р.В. Конькова, Е.В. Сантьева. // Физическая культура и спорт. - Кемерово - 2011. - С. 150
14. Ильинич В.И. Физическая культура студента и жизнь : учебник для студентов высших учебных заведений, изучающих дисциплину "Физическая культура", кроме направления и специальностей в области физической культуры и спорта / В. И. Ильинич. // Москва : Гардарики - 2008. - С. 366
15. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине [Текст] / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. // Спортивная медицина - Москва: ФиС - 1988. - С. 208.

16. Лыжный спорт. Учебник для институтов и техникумов физической культуры / Под редакцией В.Д. Евстратова, Б.И. Сергеева, Г.Б. Чукардина // Физкультура и спорт - Москва - 1989 - С. 319.
17. Маликов В.М., Раменская Т.И. Оценка специально-подготовительных упражнений лыжника-гонщика / Маликов В.М., Раменская Т.И. // Лыжный спорт – Москва - 1972. – С. 38.
18. Мосиенко Н.Г. Лыжная подготовка. Учебно-методическое пособие для студентов аграрных вузов / Мосиенко Н.Г. // Изд. МичГАУ – Мичуринск - 2005 – С. 72.
19. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учебник тренера высшей квалификации / Платонов В. Н. // - Москва: Советский спорт - 2005. - С. 820.
20. Раменская Т.И., Баталов А.Г. Лыжный спорт: Учебник / Раменская Т.И., Баталов А.Г. // Физическая культура - Москва - 2005. - С. 320.
21. Раменская Т.И. Специальная подготовка лыжника: Учебная книга / Раменская Т.И. // Лыжный спорт. – Москва: СпортАкадемПресс - 2001 - С. 226.
22. Раменская Т. И. Физиологическая характеристика лыжных гонок : Учеб. пособие для студентов и слушателей фак. повышения квалификации ГЦОЛИФКа / Раменская Т. И. // Лыжные гонки - Физиологические основы. - Москва : ГЦОЛИФК - 1986. - С.75.
23. Сергеев Е. А. Лыжная подготовка студентов в вузе : метод. рекомендации / Сергеев Е. А. // Екатеринбург : УрГУПС - 2015. — С. 32.
24. Теория и методика обучения базовым видам спорта: Лыжный спорт : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / [Г. А. Сергеев, Е. В. Мурашко, Г. В. Сергеева и др.]; под ред. Г. А. Сергеева. // 2-е изд., стер. — Москва: Издательский центр «Академия» - 2013. - С.176.