Содержание

Введение

Глава 1. Морфофункциональные изменения, происходящие в организме под влиянием занятий лыжным спортом

1.1 Общая характеристика физических качеств лыжников

1.2 Изменение мышц под влиянием занятий лыжным спортом

1.3 Изменения в дыхательной и сердечнососудистой системах под влиянием занятий лыжным спортом

Глава 2. Экспериментальное исследование физических качеств лыжников

2.1 Методы тестирования в тренировочном процессе лыжников

2.2 Организация исследования и обсуждение результатов

Заключение

Список используемой литературы

# Введение

Лыжный спорт – один из самых массовых видов спорта, культивируемых в Российской Федерации. Наибольшей популярностью в силу доступности и характера воздействия на организм пользуются лыжные гонки на различные дистанции.

Занятия этим видом спорта являются важным средством физического воспитания, занимают одно из первых мест по своему характеру двигательных действий. В большинстве районов нашей страны, где зима продолжительная и снежная, занятия лыжами – один из самых доступных и массовых видов физической культуры. Физическая нагрузка при занятиях на лыжах очень легко дозируется, как по объёму, так и по интенсивности. Это позволяет рекомендовать лыжи как средство физического воспитания для людей любого возраста, пола, состояния здоровья и уровня физической подготовленности.

Выполнение умеренной мышечной работы с вовлечением в движение всех основных групп мышц в условиях пониженных температур, на чистом морозном воздухе заметно повышает сопротивляемость организма к самым различным заболеваниям и положительно сказывается на общей работоспособности. Прогулки и походы на лыжах в красивой лесистой и разнообразной по рельефу местности доставляют положительное влияние на нервную систему, умственную и физическую работоспособность.

Актуальность. Физическая подготовка лыжника направлена на развитие основных двигательных качеств ([выносливости](http://fizkult-ura.ru/node/42), силы, [быстроты](http://fizkult-ura.ru/node/35), ловкости, [гибкости](http://fizkult-ura.ru/node/75)), необходимых в спортивной деятельности. В то же время физическая подготовка неразрывно связана с укреплением органов и систем, с повышением общего уровня функциональной подготовки и укреплением здоровья лыжников.

Цель – изучить морфофункциональные изменения, происходящие в организме под влиянием лыжным спортом.

Объект – процесс морфофункциональных изменений в организме под влиянием занятий лыжным спортом.

Предмет – морфофункциональные изменения в организме, происходящие под влиянием занятий лыжным спортом.

Задачи:

1) анализ научной и методической литературы;

2) выявить уровень сформированности физических качеств студентов первого курса, занимающихся и не занимающихся лыжным спортом;

3) математически обработать и проанализировать полученные результаты.

# Глава 1. Морфофункциональные изменения, происходящие в организме под влиянием занятий лыжным спортом

# 1.1 Общая характеристика физических качеств лыжников

Уровень развития того или иного физического качества лыжника определяется специфичностью лыжных гонок. Поэтому все физические качества можно условно разделить на основные и дополнительные. К основным следует отнести общую и скоростно-силовую выносливость, к дополнительным — силу, быстроту, гибкость, общую и специальную координацию, ловкость, равновесие.

Выносливость — способность длительное время выполнять физические упражнения. Продолжительность работы зависит от количества мышечных групп, вовлекаемых в работу, и от степени их напряжения (интенсивности) в каждом движении.

По интенсивности физическую работу разделяют на четыре зоны: максимальную (продолжительность работы — до 20 сек., общий расход энергии — меньше 80 ккал), субмаксимальную, (продолжительность работы — 20 сек. — 5 мин., расход энергии — около 150 ккал), большую (5—30 мин., около 760 ккал) и умеренную (больше 30 мин., до 8 тыс. ккал).

Лыжные гонки было принято относить к зоне умеренной мощности. Однако сейчас лыжники высокой подготовленности выполняют работу, характерную для зоны большой мощности (на подъемах — работа, соответствующая зоне субмаксимальной мощности).

Основным источником энергетического обеспечения при мышечной деятельности является расщепление аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Содержание АТФ в рабочих органах относительно невелико, но постоянно. Расходуемые запасы энергии при расщеплении АТФ должны быть немедленно восстановлены, иначе мышцы теряют способность к сокращению. Восстановление АТФ осуществляется за счет химических реакций двоякого рода: 1) дыхательные, или аэробные, процессы (с участием кислорода); 2) анаэробные процессы (без участия кислорода).

Показателем аэробных процессов служит величина потребления кислорода во время работы. Чем выше уровень максимального потребления кислорода, тем относительно выше уровень подготовленности спортсмена, тем выше его спортивные результаты при прочих равных условиях (техническое и тактическое мастерство, уровень развития физических качеств — силы, гибкости, равновесия и т. д.).

Анаэробное окисление, которое происходит без участия кислорода, приводит к накоплению в организме продуктов неполного распада, которые ликвидируются при участии кислорода во время отдыха. Количество кислорода, которое идет на ликвидацию продуктов неполного распада, называется кислородным долгом. При максимальной работе организм может удовлетворить запрос в кислороде только на некоторую часть. Иными словами, почти вся физическая работа происходит в долг. Наибольший кислородный долг (до 18 л) отмечается при работе субмаксималыной мощности. Величина кислородного долга является показателем анаэробной производительности.

Аэробные и анаэробные возможности полностью характеризуют функциональный потолок энергетического обмена человека, его общие энергетические возможности.

Исследования анаэробных процессов в лыжных гонках показали прямую зависимость между величиной кислородного долга и спортивным результатом.

Продолжительность работы зависит главным образом от интенсивности (в лыжных гонках нельзя говорить о скорости, так как на подъемах и равнинных участках интенсивность может быть одинаковой, а скорость различной. На спуске скорость большая, а интенсивность меньше).

Интенсивность в лыжных гонках можно определять по частоте сердечных сокращений. Между частотой сердечных сокращений (пульсом) и скоростью по участкам трассы, а также окислительными процессами имеется определенная взаимосвязь.

В настоящее время большинство тренеров у нас в стране и за рубежом используют контроль за пульсом для определения интенсивности нагрузки.

Выносливость в лыжных гонках развивают специфическими и неспецифическими упражнениями циклического и ациклического характера. Специфические упражнения условно можно разделить на специальные и обще развивающие [2, с. 265].

Быстрота характеризуется способностью человека совершать целенаправленные двигательные действия в минимальный отрезок времени.

Выделяют три основные формы проявления быстроты: а) латентное время двигательной реакции; б) скорость одиночного сокращения; в) частота движений.

В спортивной практике мы встречаемся с комплексным проявлением быстроты. Так, в передвижении на лыжах по равнинному участку скорость зависит от частоты шагов, а на подъемах — больше от силы отталкивания; во время преодоления спусков основное значение приобретает скорость двигательной реакции.

Проявление быстроты на лыжной трассе зависит от техники владения тем или иным способом передвижения.

Взаимосвязь качества быстроты с другими качествами в лыжных гонках еще недостаточно изучена, поэтому рекомендации по его развитию носят больше общий характер. Одним из показателей качества быстроты является максимальная частота движения. При передвижении на лыжах с максимальной скоростью проявление скоростных качеств зависит от силовых возможностей человека.

Силовые упражнения влияют положительно на быстроту лишь тогда, когда сила увеличивается в том же движении, в котором хотят показать наивысшую скорость. В воспитании скоростных качеств при передвижении на лыжах техническое мастерство играет существенную роль.

При воспитании быстроты используют физические упражнения, которые выполняются с максимальной скоростью.

В бесснежный период тренировки быстрота воспитывается с помощью как циклических, так и ациклических упражнений.

Основное внимание следует уделять специфическим движениям в специальных упражнениях. Особенно это требование относится к спортсменам старших разрядов, где большая часть подготовки должна быть специализированной.

Спортсменам высокого уровня подготовленности при совершенствовании быстроты во взаимосвязи с техническим мастерством следует улучшать ряд физических качеств: силу ведущих мышечных групп, гибкость, ловкость, координацию движений [30, с. 301].

Сила — это способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий.

Мышцы могут проявлять силу: а) при сокращении (преодолевающий режим); б) при удлинении (уступающий режим); в) без изменения длины (статический, изометрический режим).

Для сравнения силы у людей различного веса пользуются понятием относительной силы, под которой понимают величину силы, приходящейся на 1 кг собственного веса. При: воспитании силы главными являются следующие компоненты нагрузки: а) выбор величины сопротивления; б) количество повторений; в) интервалы отдыха. Применяются следующие методы: повторных, максимальных и динамических усилий.

Метод повторных усилий заключается в повторении упражнений, выполняемых с отягощениями.

При выборе величины отягощения принято считать: 1 повторение — предельный вес, 2—3 повторения — около предельный вес, 4—7 повторений — большой вес, 8—12 повторений — умеренно большой вес, 13—18 повторений — средний вес, 19—25 повторений — малый вес, свыше 25 повторений — очень малый вес. Непредельные отягощения по своим физиологическим механизмам значительно отличаются от предельных. С нарастанием утомления в работу вступает все больше двигательных единиц. Вес, который на первых повторениях казался легким, теперь становится около предельным. Повторное выполнение упражнения «до отказа» оказывает положительное влияние, так как последние попытки вследствие утомления выполняются на фоне сниженной возбудимости центральной нервной системы [31, с. 209].

Гибкость, или большая подвижность в суставах, необходима лыжникам для становления рациональной техники лыжных ходов. Запас амплитуды движений в том или ином суставе способствует совершенствованию более рациональной техники лыжных ходов.

Гонщик, имеющий ограниченную подвижность в тазобедренном суставе, не может выполнить попеременные и одновременные ходы с широким шагом. Толчок ногой у таких спортсменов заканчивается рано, и, как правило, усилия во время отталкивания больше идут по вертикальной линии. Так что один, казалось бы, незначительный недостаток влечет за собой цепь ошибок в двигательной координации.

Гибкость зависит от подвижности в суставах, эластичности связок, сухожилий и мышц. Связки ограничивают растягивание мышц; чем эластичнее связки, тем больше подвижность в суставе.

Гибкость меняется в зависимости от времени суток и состояния организма. Гибкость уменьшается после сна, приема пищи, охлаждения и при утомлении.

Гибкость улучшается обще развивающими упражнениями, выполняемыми с большой амплитудой, с отягощениями и без них. Амплитуда увеличивается постепенно, упражнения выполняются сериями: 3—4 и повторяются 15—20 раз.

Ловкость — это качество, помогающее принять ответное действие на внезапно возникающую ситуацию. Качество ловкости зависит от степени развития других физических качеств: быстроты, силы, выносливости, а также от объема двигательных навыков. Передвижение на лыжах по современным трассам требует от лыжника быстрой реакции на изменение сложного рельефа. Большую роль здесь играет подвижность возбудительно - тормозных процессов в нервной системе.

Качество ловкости воспитывается повышением уровня развития силы, быстроты, выносливости и улучшением подвижности нервных процессов (средства — баскетбол, ручной мяч, регби, футбол, хоккей, слалом, скоростной спуск).

Равновесие в лыжном спорте — способность лыжника к сохранению устойчивости положения тела в одноопорном положении в скользящем шаге. Лыжные ходы основаны на скольжении в одноопорном положении. Лыжник, обладающий хорошим чувством равновесия, добивается хорошей, экономичной техники. Тренировка равновесия может проходить двумя путями: применением упражнений на равновесие и совершенствованием анализаторов, обеспечивающих сохранение равновесия (отдельно вестибулярного и двигательного). Для людей с ослабленной функцией равновесия более эффективен второй способ.

Равновесие нужно развивать весь год. В подготовительном периоде с помощью специальных приспособлений (роликовые коньки, лыжероллеры и т. д.) и специальными упражнениями (на узкой опоре, на высоте, на подвижной опоре, на различных опорах с закрытыми глазами и т. д.). В соревновательном периоде равновесие нужно развивать передвижением на лыжах с увеличением проката в одноопорном скольжении [24, с. 169].

Вывод. Занятия лыжным спортом напрямую связаны с развитием таких физических качеств, как выносливость, сила, быстрота, ловкость, гибкость, равновесие. Эти качества необходимы в лыжном спорте. В то же время физическая подготовка неразрывно связана с укреплением органов и систем, с повышением общего уровня функциональной подготовки и укреплением здоровья лыжников.

# 1.2 Изменение мышц под влиянием занятий лыжным спортом

лыжник спорт изменение мышца

Тело человека можно рассматривать как систему сегментов — звеньев (ноги, бедра, таз, позвоночник и т. д.), которые смещаются относительно друг друга в суставных сочленениях. Если человек находится в покое, то эти звенья могут смещаться только под действием двух сил: веса и мускульной силы. Когда лыжник находится в движении, к этим двум силам следует добавить силу инерции, приобретенную каждым из звеньев.

Возможные перемещения в каждом из суставов строго ограничены по направлению и амплитуде самой поверхностью суставного соединения, связками, окружающими сустав, и мышцами, соединяющими два или большее количество соседних звеньев. Специалисты по спортивной технике должны знать плоскости возможных движений звеньев в суставах, чтобы не делать ошибок. Например, бессмысленно говорить об угловом изгибе в коленном суставе, ибо оно анатомически недопустимо. Впечатление углового изгиба в колене возникает в результате двойного разворота ноги в области бедра и ступни.

Мускул, сжимаясь, притягивает с одинаковой силой оба звена, к которым он прикреплен. Если один из них закреплен, то смещается второй, увлекая при этом за собой и другие связанные с ним звенья тела. Если оба звена подвижны, то они перемещаются одновременно со скоростями, обратно пропорциональными их массам [18, с. 225].

В функциональном плане следует рассматривать действие не изолированного мускула, а целой мышечной группы, способствующее некоторому движению. Один и тот же мускул может входить в состав различных мышечных групп, выполняющих родственные и не противоположные по направлению движения. Такие мышечные группы управляют всеми движениями в суставах. Их называют по функциональному признаку. Например, мышечная группа сгибания голени к бедру, группа вращения бедра по отношению к тазу и т, п. Каждой мышечной группе противостоит другая группа мускулов, создающая противоположное движение. Например; группа сгибания голени к бедру— группа разгибания голени от бедра, группа наружного вращения ноги по отношению к тазу — группа внутреннего вращения и др.

Многие из движений вызваны действием силы тяжести. К ним относятся сгибания ног, туловища. Определенные мышечные группы сопротивляются воздействию веса и вызывают обратное движение, т. е. тормозят движение и затем останавливают его [15, с. 237].

Кинетическая энергия, приобретенная звеном, может вызвать его перемещение по отношению к другому звену без вмешательства соответствующей мышечной группы и даже при воздействии мышечной группы, вызывающей обратное движение, которое здесь оказывает торможение. Таким образом, сжатие некоторой мышечной группы вовсе не означает обязательного сближения точек прикрепления мускулов к звеньям, а может замедлить их раздвижение, вызванное действием веса или силы инерции. Так, одна мышечная группа может во время продолжительного сжатия затормозить движение, затем остановить его и тотчас же произвести обратное движение. Именно в этом заключается основной принцип, так называемого **возвратно-поступательного движения,** которое играет фундаментальную роль в действиях спортсмена.

Рассмотрим для примера случай сгибания и разгибания ног лыжников. Сгибание выполняется в результате расслабления мышц-разгибателей ног, которые, противодействуя весу, позволяют человеку стоять. Это сгибание затем тормозится мышцами-разгибателями, которые начинают сжиматься в той фазе, когда они удлиняются. Эти мускулы останавливают сгибание, и если только они не уменьшат тотчас их сжатие, то сразу вслед за сгибанием начинается разгибание. Движение, называемое сгибанием-разгибанием, которое как бы состоит из двух движений, в действительности осуществляется одним только сжатием группы мускулов ног. Противоположный пример: лыжник настолько ускоряет сгибание, что заставляет ступни подтянуться. В этом случае действие силы тяжести недостаточно, и к действию подключаются: в первой фазе — группа мышц-сгибателей бедер к голеням, во второй фазе (торможение снижения при приземлении) — группа мышц-разгибателей.

По происхождению возвратно-поступательное движение может быть чисто мышечным. Например, дискобол разворачивается вначале назад, подготавливая, таким образом, вращение вперед, в результате которого он выбросит диск. Нужно знать, что всякое предварительное растягивание мускула облегчает сжатие и повышает его эффективность. Более того, возвратное движение, которое принято в спортивной терминологии называть **подготовительным движением,** позволяет (при условии правильного исполнения) осуществлять строгий отбор мускулов для выполнения поступательного движения, а это и есть искомая цель в технике любого приема.

Приведенные здесь примеры позволяют понять, что истинная природа спортивного приема, в частности лыжного, состоит в управлении движением, а не в выборе исходного положения звеньев тела. Например, винтовое движение одинаково, идет ли речь о переводе лыжника из нормального положения в винтовое, из винтового положения в нормальную стойку или же из одного винтового положения в противоположное винтовое положение (имеется в виду вращение, конечно, в одном направлении) [6, с. 205].

Способность лыжника сохранять устойчивость на спусках зависит не только от его индивидуальных особенностей, но и от качества лыж, состояния снега, рельефа склона.

**В рефлекторно-мышечном плане** лыжники по-разному восстанавливают равновесие. Начинающий лыжник реагирует только на ту опору, которую он воспринимает от склона: опора на носки или задники лыж, которая дает устойчивость в переднее - заднем направлении, опора на одну или на другую лыжу — для поддержания бокового равновесия при одновременной загрузке обеих лыж, опора на тот или другой край лыжи, когда спуск происходит только на одной лыже. Равновесие, стало быть, улучшается, если лыжи имеют большую длину и если они более жестки, если они шире разведены в стороны (широкое ведение при одновременной опоре на обе лыжи), а при скольжении на одной лыже — если эта лыжа более широкая.

Хороший же лыжник, наоборот, по достижении определенной скорости мало использует названные элементарные балансирующие движения, а чаще регулирует равновесие за счет опоры на собственные звенья тела. Подобно тому, как подброшенная в воздух кошка всегда переворачивается и приземляется на четыре лапы, так и лыжник реагирует на изменения положения тела движениями туловища, рук, бедер и ног, что позволяет ему удержать положение или восстановить равновесие.

Разумеется, кроме того, лыжник-спортсмен использует и простейшие возможности для создания опоры на склоне, как в вертикальном, так и в боковом направлениях. Однако как новичок, так и опытный лыжник не всегда находят достаточную опору, чтобы полностью сместить тело вперед или же отклониться назад. Принятие передней стойки соответствует наклону туловища вперед и отведению назад лыж, принятие задней стойки - обратное движение.

**Переменная крутизна склона затрудняет удержание равновесия лыжником.** Очень большая подвижность лыж в переднее - заднем направлении вынуждает лыжника использовать при опоре только перпендикулярные к склону усилия — отсюда и перпендикулярная стойка лыжника на склоне (дальше мы, правда, увидим, как дополнительно возникающие силы, связанные с трением и обтеканием тела воздушным потоком, могут несколько изменять действие этого условия). Чтобы при прохождении перегибов и выполаживаний на склонах сохранялась перпендикулярность положения тела, лыжнику необходимо менять относительное положение тела и лыж. Начинающий лыжник делает это на основе рефлекторного восприятия облегчения и загрузки передними частями стоп. Сильный же лыжник может корректировать свое положение даже во время полета: видя рельеф и оценив положение тела в воздухе, он может изменить взаимное расположение различных звеньев тела и принять нужную стойку при приземлении [19, с. 104].

Вывод. Полезное использование мышц заключается в своевременном их включении в работу для преодолевающей, фиксирующей и уступающей работы и в своевременном их выключении. Без уступающей регулирующей работы мышц невозможно управление никакими точными движениями. Сокращение мышц эффективнее и экономичнее, если перед преодолевающей работой мышца была растянута в произвольном движении и «заряжена» упругой энергией (подседание перед отталкиванием ногой). Так осуществляется управляющая и движущая роль работы мышц лыжников.

# 1.3 Изменения в дыхательной и сердечнососудистой системах под влиянием занятий лыжным спортом

Лыжный спорт относятся к тем видам спорта, которые сопровождаются высокими суммарными энерготратами. Для восстановления энергетических ресурсов, которые постоянно расходуются в результате деятельности скелетных мышц, организму лыжника необходим кислород. Во время передвижения по равнине со скоростью 4,3-5,3 м/с потребление кислорода у женщин составляет 3,3-3,8 л/мин, у мужчин - 3,8-4,7, на подъемах - до 6 л/мин. Причем потребление кислорода увеличивается пропорционально напряженности деятельности. По этой причине внешнее дыхание лыжника имеет большое значение для достижения высоких спортивных результатов.

При передвижении со слабой интенсивностью (ЧСС до 130 уд/мин) допустимо редкое глубокое дыхание через нос и рот с частотой 25-40 дыханий в минуту. Во время гонки и напряженной тренировки для обеспечения большой легочной вентиляции (150 л/мин и больше) дыхание учащается (50-80 дыхания в минуту) и выполняется через рот. Наиболее рациональным является смешанное, диафрагмальное и брюшное дыхание [31, с. 113].

Объем воздуха, который может выдохнуть человек после максимального вдоха, называется жизненной емкостью легких. У лыжников ЖЕЛ находится в пределах 5000-7200 мл. Глубина вдоха и выдоха (дыхательный объем) у человека равняется 500 мл воздуха, у лыжников - 700-800 мл; частота дыхания в покое равна 16-18 дыхательным циклам в минуту, у лыжников она понижена и равна 12-14 дых/мин. Легочная вентиляция (или минутный объем дыхания) в покое у лыжников равна 6-8 л/мин. При передвижении на лыжах она возрастает до 80-150 л/мин, а на подъемах - до 220 л/мин; глубина дыхания увеличивается до 2-3 литров в 1 мин, частота - до 75-80 дых/мин, на подъемах - до 92 дых/мин.

Одним из показателей функционального состояния дыхательной и сердечнососудистой систем является максимальное потребление кислорода. Оно зависит от многих факторов и рассматривается как количество потребляемого кислорода на килограмм веса лыжника в минуту. У мастеров спорта МПК в среднем равно 81,5 мл на 1 кг веса в 1 мин, у перворазрядников - 74,1 мл, у лыжников II разряда - 64,1 мл. Под влиянием регулярной тренировки показатели МПК возрастают.

Принято считать, что дыхательный акт тесно сочетается с двигательным циклом, составляя так называемый двигательно-дыхательный стереотип. Эти сочетания могут быть синхронными и асинхронными. При синхронном виде взаимосвязи одному двигательному циклу соответствует один дыхательный цикл - как в попеременных, так и в одновременных ходах (соотношение 1:1). Такой вид взаимосвязи отмечен нами в 79,4% от числа наблюдений (553 записи) у лыжников I разряда и в 27,5% у новичков. К этому же виду мы относим варианты кратной взаимосвязи, когда на один двигательный цикл приходятся два дыхательных (соотношение 1:2) или на два двигательных один дыхательный (соотношение 2:1) и другие варианты.

Асинхронный вид взаимосвязи, наблюдаемый в 72,5% от числа наблюдений у новичков и 20,6% у перворазрядников, имеет два варианта: а) число дыханий больше числа движений - 61% от числа наблюдений; б) число дыханий меньше числа движений - 29%.

Некоторые авторы утверждают, что при синхронном сочетании можно пройти соревновательную дистанцию быстрее, чем при асинхронном (А.Д. Кораблева, 1950; Г.Б. Чукардин, 1954; Б.В.Соловьев, 1958; А.Я. Эголинский, 1965; В.С. Кузин, 1971, и др.). Поэтому в тренировочном процессе при выполнении имитаций, во время передвижения на лыжероллерах и лыжах следует специально поддерживать синхронные и кратные соотношения, произвольно контролируя оптимальные соподчинения числа дыхания числу движений. Такие рекомендации весьма разумны, ибо основываются на хорошо известных фактах: деятельность двигательного аппарата и аппарата внешнего дыхания тесно взаимосвязана.

В 1955г. Е.В. Кудрявцев проделал следующие опыты. Он предлагал спортсменам во время работы на велоэргометре сознательно учащать или удержать дыхание, но педали все время вращать в равномерном темпе. Испытуемые не смогли выполнить это, казалось бы, очень простое задание. Обычно при учащении дыхания непроизвольно увеличивался темп вращения педалей и, наоборот, при снижении частоты дыхания темп вращения педалей уменьшался.

Определяя эффективность различных вариантов дыхания, исследователи предлагали лыжникам дышать в одних случаях чаще, а в других реже, но глубже, сохраняя при этом одинаковую скорость передвижения и темп. Обнаружилось, что в заданиях с частым дыханием спортсмены непроизвольно увеличивали темп движений и скорость передвижения, при редком и глубоком дыхании, темп движений и скорость передвижения снижались.

Таким образом, при изучении и совершенствовании техники передвижения на лыжах имеется хорошая возможность использовать готовый рефлекторный механизм подчинения дыхания темпу движений.

Во время передвижения на лыжах частота дыхания спортсмена близка к оптимальному темпу передвижения, поэтому формирование синхронных соотношений частоты движений и дыхания не вызывает больших трудностей [13, с. 251].

Однако как ни убедительны, казались бы представленные данные, сильнейшие лыжники около половины всей дистанции используют асинхронное сочетание. Так почему же спортсмены игнорируют результаты весьма представительных исследований? Или, может быть, виноваты тренеры, которые обычно не обращают внимания на характер дыхания своих подопечных и не формируют вовремя у лыжников двигательно-дыхательный стереотип?

Попробуем хотя бы отчасти ответить на поставленный вопрос.

В течение нескольких лет ученые изучали характер дыхания и его взаимосвязь с темпом передвижения у лыжников старших разрядов, мастеров спорта во время учебно-тренировочных занятий и соревнований. Использовали телеметрическую систему "Эхо", позволявшую графически регистрировать темп движений руки, ноги, частоту дыхания и ЧСС на протяжении всей дистанции. Результаты наших наблюдений следующие.

В периоде врабатывания (1-5 мин от момента старта) темп движений в попеременном двухшажном и одновременном одношажном ходе составлял соответственно 50-54 и 32-36 циклов, а дыханий 44-50 и 32-48 в 1 мин. Как правило, темп движений к концу 5-й минуты достигал 50-60 циклов в минуту, темп дыхания отставал и достигал 50-60 циклов к 12-13-й минуте. У некоторых спортсменов движения и дыхание к концу 5-й минуты синхронизировались, однако чаще всего синхронные и кратные соотношения устанавливались лишь к 17-21-й минуте.

Во время передвижения по равнине после периода врабатывания темп движений у лыжников I разряда составлял 50-60 циклов, дыхания - 45-70 циклов в 1 мин. Скорость передвижения при синхронной и кратной взаимосвязи была выше (максимально до 0,2 м/с), чем при асинхронной.

Особый интерес представляют соотношения деятельности двигательного и дыхательного аппаратов во время передвижения на спусках и подъемах. Здесь наблюдались все перечисленные выше варианты взаимосвязей движений и дыхания. Так, синхронные и кратные соотношения наблюдались во время прохождения коротких подъемов и спусков небольшой крутизны. Однако чаще всего наблюдались четко выраженные гетерохромные изменения вегетативных и двигательной функций, наиболее характерные примеры, которых представлены на рис. 1 и 2. В ряде случаев у опытных лыжников синхронизация движений и дыханий сохранялась, примерно до половины подъема и только в заключительной части наступало рассогласование. Однако часто нарушение синхронных связей наступало через 10-15с от начала подъема.

После подъема с переходом на передвижение по равнине: а) ЧСС на протяжении примерно 5-30с удерживалась на достигнутом уровне, а затем постепенно уменьшалась; б) частота дыхания в течение 10-30 с увеличивалась в среднем до 82 дыхательных циклов в 1 мин, а затем постепенно снижалась; в) темп движений тотчас же уменьшался; г) скорость передвижения увеличивалась до 5 м/с.

На равнине перед спуском показатели ЧСС, частоты дыхания, темпа движений и скорости передвижения были также однонаправленными. При передвижении на спуске все изменялось.

На финише в состоянии выраженного утомления (последние 4-5 км) наблюдались разные соотношения темпа движений и частоты дыхания, но, как правило, число дыханий превышало число движений [14, с. 157].

Современные лыжные трассы прокладываются по сильнопересеченной местности, где участки подъемов, спусков, равнины составляют примерно по 33% от длины дистанции. Если учесть, что синхронизация темпа движений и частоты дыхания наступает к 17-20-й минуте от начала старта и что синхронизация сохраняется лишь в начале подъема (до середины), во второй половине спуска, частично на равнинных участках дистанции, то можно заключить: при непроизвольном дыхании синхронизация наблюдается на протяжении времени, составляющем 30-50% от общего времени гонки.

Можно ли сохранить синхронные соотношения на всей дистанции? На этот вопрос можно ответить утвердительно. Но будет ли это эффективно? Как уже говорилось, во время преодоления подъемов резко возрастает интенсивность работы, и поэтому организму требуется повышенное количество кислорода. В связи с этим увеличивается вентиляция легких. Это увеличение происходит главным образом за счет возрастания частоты дыхания, а она увеличивается, как показано выше, в большей степени, чем частота шагов, поэтому синхронизация нарушается. Если лыжник, используя произвольные коррекции внешнего дыхания, на подъеме сохранит равную с частотой шагов частоту дыхания, то глубина дыхания значительно увеличится.

На длинных подъемах малой и средней крутизны темп движений у лыжников I разряда равен 120-130 шаг/мин, потребление кислорода достигает около предельных величин - 5,3-6 л/мин; для этого необходим объем легочной вентиляции 150-200 л/мин. Если сохранить синхронное с темпом движений дыхание, то его глубина увеличится до 3,5-4 л. Однако, как это ни парадоксально, такая большая глубина невыгодна для лыжника.

Дело в том, что при глубине дыхания 2-3 л/мин (35-40% жизненной емкости легких) акт дыхания осуществляется за счет работы собственно-дыхательных мышц. Если же глубина дыхания достигает больших величин - 3,5-4 л/мин (65-80% ЖЕЛ), то к работе собственно-дыхательных мышц подключаются дополнительные дыхательные мышцы (спины, груди, шеи, брюшного пресса). А это невыгодно по следующим причинам: а) участие в акте дыхания дополнительных дыхательных мышц значительно увеличивает энергостоимость общей работы лыжника и снижает экономичность передвижения; б) уже через 1,5-2 мин усиленной вентиляции при большой глубине дыхания в дополнительных дыхательных мышцах развивается выраженное локальное утомление; в) в деятельности мышц рук, спины, шеи, груди и брюшного пресса могут наступить феномены дискоординации.

При глубоком дыхании на эти мышцы ложится двойная работа: во-первых, участие в движениях, характерных для передвижения на лыжах; во-вторых, участие в дыхательных движениях грудной клетки. Подобную дискоординацию мы наблюдали во время проведения исследований.

Указанные факты имеют большое значение именно для лыжников, ибо эффект передвижения у них зависит от работы как ног, так и рук. Другое дело у бегунов, велосипедистов, конькобежцев, где движения рук не имеют такого значения, как у лыжников.

Можно полагать, что по этим причинам на подъемах организм лыжника "избегает" глубокого дыхания, а "выбирает" более выгодное решение - увеличение вентиляции за счет повышения частоты дыхания, даже ценой утраты синхронизации [29, с. 43].

Возникает вопрос: нужны ли лыжникам произвольные коррекции внешнего дыхания, не лучше ли положиться на автоматическую регуляцию дыхания? В первую очередь следует помнить, что непроизвольный режим дыхания высокоэффективен. Механизм регуляции дыхания совершенствовался природой веками, и приходится удивляться, насколько рационально организовано управление дыханием у человека. Не следует придавать значения некоторым безответственным заявлениям типа "мы не умеем дышать!". Сказанное, однако, не умаляет эффективности произвольного дыхания: природа не случайно наделила человека возможностью произвольно изменять частоту, глубину и ритм дыхания. Произвольные коррекции дыхания лыжникам нужны. Однако эту замечательную возможность спортсмену нужно использовать там, где это необходимо.

Выше говорилось об эффективности синхронных соотношений. По данным исследований энергетической стоимости передвижения, биомеханических параметров техники движений, скорости передвижения, синхронный вид оказался наиболее эффективным по сравнению с другими видами взаимосвязи. Но многие исследователи против синхронизации на протяжении всей дистанции.

Периоды использования произвольных коррекций дыхания и темпа движений иллюстрирует таблица 3, где обозначено I - профиль трассы, II - характер функционирования организма лыжника, III - соотношение темпа движений и частоты дыхания у лыжников при непроизвольном дыхании, IV - характер соотношений у лыжников, специально тренировавших синхронную взаимосвязь.

Сопоставляя компоненты схемы III и IV, можно судить о сущности предлагаемых произвольных коррекций.

1. Использовать кратные и синхронные соотношения темпа движений и частоты дыхания во время передвижения на лыжах по равнинным участкам дистанции.

2. Использовать произвольные коррекции во второй половине врабатывания через 3-5 мин после старта.

3. Использовать произвольные коррекции во время прохождения первой половины подъема и второй половины спуска, так как в эти периоды нет необходимости в значительном увеличении легочной вентиляции.

4. За 500-800 м до финиша целесообразно увеличивать частоту дыхания на 15-19%, так как, несмотря на повышение энерготрат, значительно увеличивается скорость передвижения (в наших исследованиях время прохождения последнего 500-метрового отрезка уменьшалось на 0,2-11 с).

Таблица 1.

Вывод. При занятии лыжным спортом в дыхательной и сердечнососудистой системах происходят значительные качественные изменения: увеличивается жизненная емкость легких; при частом дыхании спортсмены непроизвольно увеличивали темп движений и скорость передвижения, при редком и глубоком дыхании, темп движений и скорость передвижения снижались; синхронный вид сочетания дыхательного акта с двигательным циклом наиболее эффективен по сравнению с другими видами взаимосвязи.

# Глава 2. Экспериментальное исследование физических качеств лыжников

# 2.1 Методы тестирования в тренировочном процессе лыжников

Для выявления специальной выносливости пользуются разнообразными тестами. Вот некоторые из них:

1. дистанция, которую спортсмен может пройти со скоростью 50% от спринтерской скорости;
2. дистанция, которую спортсмен может пройти в заданное время: мужчины — 20—25 мин., женщины — 13— 15 мин.;
3. время, показанное на дистанции: мужчины — 3000, 5000, 10 000 м, женщины - 1000, 3000, 5000 м.

Для выявления силовой подготовки существуют следующие тесты:

1. максимальный вес — жим с груди двумя руками, поднимание на грудь, приседание и т. д.;
2. динамометрия (либо на специальном столе, либо около гимнастической стенки) отдельных мышечных групп сгибателей и разгибателей.

Для выявления скоростно-силовых качеств мышечной группы ног используют:

1. прыжки с места, в длину и в высоту,
2. приседания за 20 сек.,
3. прыжки на одной, двух ногах и попеременно с одной на другую с учетом либо расстояния, преодоленного, за 10—20 сек., либо времени, потраченного на 5, 10, 15, 20 прыжков.

Для выявления силы рук применяют:

1. отжимания в упоре лежа,
2. подтягивания на перекладине либо за 10—15 сек., либо максимальное число раз.

Силовую выносливость можно определить с помощью упражнений со средним отягощением (для рук, ног и туловища), выполненных за 60 сек.

Если учесть все результаты тестов, то получится комплексный показатель мышечной выносливости.

Может быть такой тест. С ходу преодолевается отрезок 1000 м по пересеченной местности (2 подъема и 2 спуска) с максимальной скоростью. После 25—30 мин. активного отдыха следует пройти пять раз по 1000 м без перерыва (время регистрируется на каждом круге). Затем, при делении суммы результатов, показанных на каждом из пяти кругов, на время прохождения всей дистанции определяется коэффициент, позволяющий судить об уровне специальной выносливости.

При хорошей выносливости коэффициент равен 0,915— 0,930. Меньший результат указывает на недостаточную выносливость, больший — на слабую скорость [10, с. 137].

В настоящее время многие тренеры применяют тесты, связанные с подсчетом частоты пульса непосредственно после работы и в период восстановления.

Ниже приводится тест определения уровня развития специальной выносливости. Длина дистанции может быть 800—1000, 1500, 2000 м. Отрезки проходят от 3 до 5—6 раз. Один и тот же отрезок спортсмен проходит с субмаксималной интенсивностью. Непосредственно после окончания работы фиксируется по секундомеру время 15 пульсовых ударов и ио таблице определяется частота пульса в минуту. В период отдыха нужно подсчитывать пульс через каждые 15 сек. Как только частота пульса снизится на 30% по отношению к максимальному, спортсмен начинает прохождение следующего отрезка.

После прохождения отрезков подсчитывается в течение 10 мин. пульс. У тренера имеются следующие временные характеристики:

1. время прохождения отрезка,
2. продолжительность паузы отдыха,
3. время восстановления частоты пульса.

Лучшую подготовленность характеризуют стабильность времени прохождения отрезков, короткие паузы отдыха и быстрое восстановление пульса после последнего отрезка. Восстановление между прохождением отрезков дистанции за 40—50 сек. считается отличным, восстановление за 50—65 сек. — хорошим, за 65—80 сек.— посредственным, более чем за 80 сек.— плохим.

Указанный тест нужно проводить на одной и той же трассе. Это позволит точнее сравнить подготовленность гонщика на разных этапах.

Тесты могут применяться и в других вариантах. Например, после пролегания отрезка 400—800 м в треть силы подсчитывается частота пульса, в конце первой минуты подсчет повторяется. В начале второй минуты лыжник стартует на следующий отрезок. На финише и в конце первой минуты снова подсчитывается пульс. Упражнение прекращается тогда, когда частота пульса в конце первой минуты отдыха будет 160—164 удара.

Подготовленность лыжника оценивается по числу отрезков, пробегаемых в треть силы (соревновательная скорость). Чем лучше подготовленность, тем больше отрезков пройдет спортсмен [21, с. 160].

Таблица 2. Частота пульса за 1 мин

|  |  |
| --- | --- |
| Максимальная частота пульса | 30% от максимальной частоты |
| Время 15 ударов | Пульс в 1 мин | Время 15 ударов | Пульс в 1 мин |
| 4,0 | 225 | 6,0 | 150 |
| 4,3 | 210 | 6,4 | 140 |
| 4,5 | 200 | 6,7 | 134 |
| 4,7 | 190 | 7,1 | 126 |
| 5,0 | 180 | 7,5 | 120 |
| 5,2 | 173 | 7,7 | 115 |
| 5,3 | 170 | 8,0 | 113 |
| 5,5 | 164 | 8,2 | 110 |

Кроме тестов довольно объективно отражают величину и интенсивность выполненных физических нагрузок пульсовые показатели. По пульсовым показателям можно судить о состоянии функциональных возможностей организма в каждом периоде тренировки, об изменении их в процессе многолетней подготовки. Наиболее распространенным, легко применяемым и доступным средством для контроля служит подсчет пульса.

Подсчет следует вести ежедневно два раза, утром и вечером. Утром — при пробуждении, не вставая, и вечером—через 10—15 мин. после того, как легли в постель. Подсчет выполняется два раза подряд (первый раз количество пульсовых ударов за 10 сек. умножают на 6, второй раз — за 15 сек. умножают на 4) для того, чтобы убедиться в правильности подсчета.

Для большей наглядности изменение пульса рекомендуется отражать графически. По вертикали отсчитывается число ударов в минуту, по горизонтали — дата измерения. При определении воздействия физических нагрузок на организм необходимо каждому спортсмену знать свой нормальный утренний и вечерний пульс (подсчитывается в течение трех дней подряд, в дни, свободные от тренировки). Чем слабее подготовленность спортсмена, тем больше отклонение от нормального пульса.

Наиболее объективным показателем для определения степени восстановления является вечерний пульс. Утренний пульс не всегда объективен, потому, что он зависит от характера человека, внутренних (сон, волнение, переживание) и внешних (шум, крик, звонок будильника) раздражителей.

В тренировочном цикле продолжительностью от 3 до 5 дней организм спортсмена не восстанавливается полностью, пульс не возвращается к нормальному, наблюдается постепенное, изо дня в день, повышение пульса. После цикла, когда организм спортсмена не переутомлен и идет естественное увеличение нагрузки, в день отдыха вечерний пульс должен резко снизиться и приблизиться к нормальному. Если этого нет, то тренировки в следующих циклах не прекращаются, а в них резко снижается интенсивность и возрастает продолжительность упражнений со слабой и средней интенсивностью. Если пульс не возвращается или снижается очень медленно, то необходимо дать спортсмену активный отдых до тех пор, пока пульс не станет нормальным.

Спортсмен должен научиться, сам контролировать свой пульс и в случае больших отклонений от нормы сообщать об этом тренеру.

Тренер и спортсмен намечают для своей практической работы ряд тестов и проводят их регулярно и ежегодно для оценки уровня функциональной подготовленности спортсмена и для внесения необходимых корректив.

Для лыжников необходимо в конце подготовительного периода и на определенных этапах основного проводить испытания на подъеме с оценкой функциональных сдвигов. Так, например, известный лыжник С. Ернберг ежегодно в конце подготовительного периода многократно проходил в определенном темпе длинный подъем и при этом контролировал восстановление пульса. Этот подъем даже получил название «гора Ернберга».

Кроме того, следует иметь мерные контрольные дистанции, которые спортсмен проходит ежегодно при сравнительно одинаковых условиях скольжения [17, с. 195].

Некоторые показатели тренированности. Для того чтобы проследить, как приспосабливается организм к физическим нагрузкам, как растет тренированность, применяется метод стандартных нагрузок. В качестве дозированной мышечной работы можно применять тесты в условиях спортивной практики — повторное прохождение отрезков определенное число раз с заданными интервалами отдыха между отрезками. Тренер и врач контролируют время прохождения отрезков и физиологические функции — дыхание и кровообращение, определяют восстановление пульса и артериального давления после пролегания отрезка и перед последующим повторением. Изучают также восстановительный период после выполнения всей пробы. Проба эта хорошая, но ее стандартность нельзя сохранить на протяжении всего года без изменения внешних условий. Изменение метеорологических условий, состояние грунта в подготовительном и снежного покрова в соревновательном периодах — все это заставило искать стандартные пробы, чтобы они не зависели от внешних факторов. Наиболее приемлемая — проба в лабораторных условиях на третбане (движущейся беговой дорожке) и велоэргометре. Эти тесты проводятся один-два раза в месяц.

Необходимую информацию о состоянии дыхательной и сердечнососудистой систем можно получить, если продолжительность работы не менее 5 мин., а мощность — субкритическая. В этом случае системы дыхания и кровообращения адаптируются к нагрузке и достигают устойчивого состояния, кислородный запрос полностью удовлетворен. Установлено, что такими нагрузками может быть работа на велоэргометре для мужчин — 1200,1500 и 2000 кгм/мин, для женщин — 750, 900 и 1200 кгм/мин [11, с. 92].

Реакция организма на стандартную нагрузку может до некоторой степени давать дополнительную информацию о состоянии организма после тренировочной нагрузки, как в ранние фазы восстановительного процесса, так и па поздних стадиях.

В лыжных гонках критическая интенсивность специфична для прохождения большей части пути дистанции. Надкритическая (максимальная) может быть па отдельных отрезках дистанции; на выходе из подъема, если за ним следует спуск; при обгоне противников, при финишных ускорениях.

Надкритические (максимальные) напряжения сопровождаются и максимальными физиологическими сдвигами. Так, частота пульса, как правило, выше 200—220 ударов, а в отдельных случаях (на финише) может доходить до 280 ударов. Большие изменения отмечаются и в системе дыхания. Частота дыхательных циклов возрастает от 40—60 до 80—90 в минуту. Легочная вентиляция может быть 150—200 л/мин. Потребление кислорода доходит до максимума, а иногда и падает на 20—30%!

При максимальных напряжениях не все системы достигают максимальных величин. Так, дыхательные возможности — снабжение организма кислородом — резко падают. Появляется кислородный долг, который может доходить до 18 л. Уровень молочной кислоты может возрастать до 200-280 мг.

Критическая (оптимальная) интенсивность характеризуется частотой пульса, колеблющегося от 170 до 180— 190 ударов (в зависимости от исходного пульса в покое). Кислородный долг при работе с частотой пульса до 180 ударов достигает 60—90% к общему запросу. Заблуждаются те специалисты, которые считают, что работа лыжника происходит в «истинном устойчивом состоянии». Современные гонки на лыжах по сильнопересеченной местности на дистанции от 15 до 70 км происходят с большим накоплением кислородного долга. Исследования Е. Г. Терехина показали, что у членов сборной команды на финише дистанции 30 км молочная кислота бывает, увеличена до 100—150 мг%- Это говорит о кислородном долге [12, с. 143].

Работоспособность лыжника имеет прямую взаимосвязь с аэробной и анаэробной производительностью и с общим минутным и ударным объемом сердца.

Соотношение аэробных и анаэробных процессов в лыжных гонках пока еще недостаточно изучено. Количество молочной кислоты в начале дистанции (15, 30, 50 км) возрастает, а затем идет на снижение. К концу дистанции уровень молочной кислоты находится в пределах нормы.

Если продолжительность восстановительных процессов после большой тренировки или соревнований на дистанцию 30, 50 или 70 км затягивается на 2—4 и более суток, значит, в организме происходят значительные сдвиги.

Систолический (ударный) объем сердца при интенсивной мышечной деятельности может достигать 180—200 и даже 220 см3 (в покое 60—75 см3). Минутный объем при пульсе 200 ударов равен 36 л. Минутный и ударный объемы при оптимальной интенсивности достигают максимальных величин (ударный объем достигает своего максимума уже при средней нагрузке — пульс 110—120 ударов, 40— 50% максимального потребления кислорода). Дальнейшее повышение нагрузки идет за счет увеличения частоты ударов и в пределах 170—180 ударов достигает максимальных показателей.

Концентрация гемоглобина в артериальной крови повышается у женщин от 12,2 на 100 мл крови в покое до 13,72, у мужчин — от 14,3 в покое до 15,6 г во время работы.

Практика, показывает, что величина максимального потребления кислорода (МПК) не зависит от вида мышечной деятельности при разной работе, но при частоте пульса 180—190 ударов (критическая величина) показатели примерно одинаковые.

Перед определением максимального потребления кислорода лыжник проводит разминку на местности до 20— 25 мин. (как перед переменной тренировкой). Затем 3— 4 раза на время проходит участок на подъеме для выбора оптимальной скорости. Длина общего отрезка в гору 400— 500 м. Угол наклона 3—5°. На первых 100 м спортсмен набирает постепенно скорость, остальные 300—400 м бежит с оптимальной скоростью (частота пульса 170—180 ударов). На последних 100 м производится забор воздуха. Методические рекомендации для выбора интенсивности следующие.

Последний отрезок лыжник бежит с частотой пульса 170 — 180 ударов. Повышение максимального потребления кислорода от месяца к месяцу указывает на повышение тренированности, снижение в подготовительном и соревновательном периодах следует расценивать как нарушение гримировочного процесса вследствие нарастания утомления. Определение уровня МПК в конце апреля или в начало мая (начало подготовительного периода) позволяет увнать, насколько ухудшилось функциональное состояние по сравнению с соревновательным периодом. Так, если спортсмен снизил нагрузки до 60—80% (ограничивается только утренней зарядкой и одной-двумя легкими тренировками), то дыхательные процессы снижаются с 80— 85 мл (лучшие показатели МПК на 1 кг веса тела) до 50 — 65 мл.

Второй показатель уровня тренированности гонщиков дает метод стандартных нагрузок. Этот метод широко применяется в Швеции. Каждый лыжный клуб имеет у себя эргометры и таблицы для последующих расчетов. Ведущие лыжники Швеции — С. Ернберг, П. Ларссон, Я. Стефансои и др. по нескольку раз в году проходят обследования по предложенным тестам [32, с. 125].

# 2.2 Организация исследования и обсуждение результатов

Исходя из теоретического материала, изложенного в данной дипломной работе ранее, мы выявили тесты, которые необходимо провести для определения скоростно-силовых качеств, силы рук и выносливости лыжников: прыжки в длину с места, сгибание и разгибание рук в упоре, подтягивание, бег на лыжах 3 и 5 км. Исследование проводилось среди студентов 1 курса Брянского колледжа физической культуры. Полученные результаты оценивались в соответствии с программными нормативами.

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Контрольные упражнения | 5 | 4 | 3 |
| 1. Сгибание и разгибание рук в упоре. | 32 | 27 | 22 |
| 2. Подтягивание на высокой перекладине. | 14 | 11 | 8 |
| 3. Прыжки в длину с места. | 230 | 220 | 200 |
| 4. Бег на лыжах на 3 км. | 14:30 | 15 | 15:50 |
| 5. Бег на лыжах на 5 км. | 25 | 26 | 28 |

Цель исследования – показать важность занятий лыжным спортом в развитии организма.

Эксперимент проводился в двух группах студентов: регулярно посещающие лыжную секцию до поступления в университет и после (группа 1) и не посещающие лыжную секцию (группа 2).

В рамках эксперимента проводились и антропометрические исследования в начале учебного 2009 – 2010 учебного года и перед проведением контрольных упражнений.

В таблицах 4 и 5 представлены антропометрические данные на 15 сентября 2009 года и 10 февраля 2010 года, соответственно для группы 1 и 2.

Таблица 4. Антропометрические данные (группа 1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ф.И. испытуемого | Рост, см | Вес, кг | Ширина плеч, см | Окруж-ность грудной клетки, см | Кистевая сила, кг | ЖЕЛ, мл | Экскурсия грудной клетки, см |
| Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль |
| 1. Вадим Ж. | 170 | 173 | 57,1 | 60,2 | 42 | 44 | 102 | 104 | 42 | 44 | 5300 | 5400 | 6 | 8 |
| 2. Андрей П. | 168 | 171 | 56 | 58,5 | 40 | 42 | 100 | 101 | 40 | 41 | 5400 | 5490 | 6 | 8 |
| 3. Максим К. | 173 | 172 | 57,9 | 60,1 | 43 | 45 | 103 | 105 | 42 | 44 | 5400 | 5500 | 6 | 8 |
| 4. Алексей М. | 171 | 175 | 56,2 | 59,9 | 42 | 44 | 101 | 103 | 41 | 43 | 5380 | 5490 | 6 | 8 |
| 5. Владимир Ж. | 169 | 174 | 55,7 | 58,9 | 40 | 41 | 100 | 102 | 39 | 41 | 5290 | 5400 | 6 | 8 |
| 6. Денис С. | 168 | 171 | 54,9 | 57,6 | 40 | 41 | 100 | 102 | 37 | 40 | 5300 | 5410 | 5 | 7 |
| 7. Влад Т. | 171 | 171 | 56,3 | 58,8 | 42 | 44 | 102 | 104 | 41 | 43 | 5390 | 5500 | 5 | 7 |
| 8. Михаил Орл. | 165 | 169 | 55,7 | 57,9 | 39 | 42 | 98 | 101 | 38 | 40 | 5350 | 5470 | 7 | 9 |
| 9. Влад К. | 172 | 174 | 56,8 | 59,0 | 43 | 45 | 101 | 104 | 42 | 43 | 5340 | 5490 | 7 | 9 |
| 10. Антон Г. | 169 | 172 | 55,8 | 59,1 | 41 | 44 | 100 | 103 | 40 | 42 | 5390 | 5500 | 6 | 8 |

Таблица 5. Антропометрические данные (группа 2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ф.И. испытуемого | Рост, см | Вес, кг | Ширина плеч, см | Окруж-ность грудной клетки, см | Кистевая сила, кг | ЖЕЛ, мл | Экскур-сия грудной клетки, см |
| Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль | Сен-тябрь | Фев-раль |
| 1. Артем Т. | 171 | 174 | 58 | 59,4 | 41 | 42 | 100 | 101 | 42 | 43 | 4100 | 4110 | 4 | 5 |
| 2. Дмитрий Ч. | 169 | 172 | 56,1 | 57,6 | 39 | 40 | 98 | 99 | 39 | 40 | 4000 | 4120 | 5 | 6 |
| 3. Дмитрий М. | 170 | 173 | 57,5 | 58,9 | 41 | 42 | 98 | 101 | 39 | 40 | 4100 | 4190 | 4 | 5 |
| 4. Стас Р. | 171 | 174 | 57,9 | 59,3 | 40 | 41 | 100 | 102 | 41 | 42 | 4190 | 4240 | 4 | 5 |
| 5. Андрей З. | 173 | 175 | 58,4 | 59,9 | 41 | 43 | 101 | 102 | 42 | 43 | 4210 | 4260 | 3 | 4 |
| 6. Александр П. | 174 | 176 | 59,3 | 61 | 42 | 43 | 103 | 104 | 42 | 43 | 4240 | 4270 | 4 | 5 |
| 7. Николай Акс. | 172 | 175 | 58,9 | 60 | 41 | 42 | 100 | 102 | 41 | 42 | 4190 | 4230 | 4 | 5 |
| 8. Руслан С. | 171 | 174 | 58,1 | 59,5 | 41 | 43 | 100 | 101 | 40 | 41 | 4110 | 4190 | 3 | 4 |
| 9. Роман К. | 170 | 174 | 57,6 | 59 | 40 | 43 | 98 | 100 | 38 | 39 | 4130 | 4200 | 4 | 5 |
| 10. Богдан Аш. | 171 | 174 | 57,9 | 59,5 | 42 | 43 | 100 | 101 | 39 | 41 | 4150 | 4220 | 3 | 4 |

В таблицах 6, 7 представлены результаты выполнения контрольных упражнений.

Таблица 6. Результаты группы 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ф. И. испытуемого | Сгибание и разгибание рук в упоре | Подтягивание на высокой перекладине | Прыжки в длину с места | Бег на лыжах на 3 км (мин:сек) | Бег на лыжах на 5 км (мин:сек) |
| Результат  | Оценка  | Результат  | Оценка  | Результат  | Оценка  | Результат  | Оценка  | Результат  | Оценка  |
| 1. Вадим Ж. | 35 | 5 | 15 | 5 | 235 | 5 | 14:00 | 5 | 24:00 | 5 |
| 2. Андрей П. | 33 | 5 | 15 | 5 | 240 | 5 | 14:15 | 5 | 24:40 | 5 |
| 3. Максим К. | 35 | 5 | 17 | 5 | 231 | 5 | 14:00 | 5 | 24:30 | 5 |
| 4. Алексей М. | 34 | 5 | 20 | 5 | 235 | 5 | 14:00 | 5 | 24:00 | 5 |
| 5. Владимир Ж. | 35 | 5 | 17 | 5 | 237 | 5 | 14:05 | 5 | 24:50 | 5 |
| 6. Денис С. | 35 | 5 | 15 | 5 | 231 | 5 | 14:01 | 5 | 24:45 | 5 |
| 7. Влад Т. | 34 | 5 | 19 | 5 | 231 | 5 | 14:15 | 5 | 24:00 | 5 |
| 8. Михаил Орл. | 33 | 5 | 17 | 5 | 235 | 5 | 14: 10 | 5 | 24:10 | 5 |
| 9. Влад К. | 35 | 5 | 18 | 5 | 233 | 5 | 14:13 | 5 | 24:20 | 5 |
| 10. Антон Г. | 35 | 5 | 16 | 5 | 231 | 5 | 14:01 | 5 | 24:15 | 5 |
| Средняя оценка группы | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Таблица 7. Результаты группы 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ф. И. испытуемого | Сгибание и разгибание рук в упоре | Подтягивание на высокой перекладине | Прыжки в длину с места | Бег на лыжах на 3 км (мин:сек) | Бег на лыжах на 5 км (мин:сек) |
| Результат  | Оценка  | Результат  | Оценка  | Результат  | Оценка  | Результат  | Оценка  | Результат  | Оценка  |
| 1. Артем Т. | 30 | 4 | 10 | 3 | 225 | 4 | 15:00 | 4 | 26:10 | 4 |
| 2. Дмитрий Ч. | 25 | 3 | 12 | 4 | 229 | 4 | 15:01 | 4 | 27:10 | 4 |
| 3. Дмитрий М. | 28 | 4 | 11 | 4 | 220 | 4 | 15:30 | 4 | 26:00 | 4 |
| 4. Стас Р. | 27 | 4 | 13 | 4 | 215 | 3 | 15:00 | 4 | 25:55 | 4 |
| 5. Андрей З. | 28 | 4 | 12 | 4 | 221223 | 4 | 15:15 | 4 | 25:40 | 4 |
| 6. Александр П. | 30 | 4 | 12 | 4 | 221 | 4 | 15:00 | 4 | 26:00 | 4 |
| 7. Николай Акс. | 29 | 4 | 10 | 3 | 225 | 4 | 15:30 | 4 | 26:10 | 4 |
| 8. Руслан С. | 27 | 4 | 12 | 4 | 220 | 4 | 15:21 | 4 | 26:00 | 4 |
| 9. Роман К. | 25 | 3 | 10 | 3 | 221 | 4 | 15:17 | 4 | 27:00 | 4 |
| 10. Богдан Аш. | 28 | 4 | 13 | 4 | 221 | 4 | 15:10 | 4 | 25:58 | 4 |
| Средняя оценка группы | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Диаграмма 1



Таблицы 4 и 5 показывают, что увеличение роста интенсивнее у юношей, не занимающихся лыжным спортом. у лыжников прирост в основном на 2 см, а у не занимающихся – на 3 см. Остальные показатели увеличились на большее количество единиц измерения у лыжников

Из диаграммы 1 четко видно, что студенты, постоянно занимающиеся лыжным спортом, выполнили все контрольные упражнения на «5», а не занимающие – на «4». Если обратиться к таблицам 5 и 6, то мы видим, что испытуемые группы 1 выполнили все упражнения не только на отлично, но и перевыполнили норму. Например, на оценку «5» необходимо подтянуться 14 раз, а все члены первой группы выполнили упражнение более 15 раз. Нормативы по бегу на лыжах на 3 и 5 км также перевыполнены, нет ни одного человека, который бы выполнил задание по норме, все пришли раньше требуемого для оценки «5» времени.

Из этих таблиц видно, что испытуемые группы 2 выполни все задания на оценку «4», а также некоторые выполнили отдельные задания на «3». В этой группе мало примеров, когда учащиеся перевыполняли норму. Например, количество сгибания и разгибания рук на оценку «4» 27, большинство студентов данной группы выполнили 27 – 29 раз, что является показателем низкого уровня сформированности силы рук. Аналогичные показатели и по выполнению других упражнений.

Выводы

1. У юношей, занимающихся лыжным спортом, медленнее увеличивается рост.
2. За счет увеличения мышечной массы интенсивнее увеличивается вес, ширина плеч и окружность грудной клетки, кистевая сила.
3. За счет увеличения жизненной емкости легких увеличивается экскурсия грудной клетки.
4. Исследование показало, что у юношей занимающихся регулярно лыжным спортом, несколько быстрее происходит развитие различных функций организма. Нормативы, предполагаемые для данного возраста традиционной программой по физической культуре, студентами, занимающимися лыжным спортом до поступления в университет и продолжающими им заниматься, перевыполнены. Например, сила рук, выносливость, скоростно-силовые качества.
5. Данный эксперимент показал, что морфофункциональные изменения в организме под влиянием занятий лыжным спортом, проистекают несколько иначе, т.е. мышцы и другие органы, которые наиболее задействованы, развиваются быстрее и качественнее.

# Заключение

В процессе работы над темой «Морфофункциональные изменения под влиянием занятий лыжным спортом» нами было сделано следующее: изучена научная и методическая литература по данной теме; выявлен уровень сформированности физических качеств студентов первого курса факультета физической культуры Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, занимающихся и не занимающихся лыжным спортом; математически обработали и проанализировали полученные результаты.

Данная дипломная работа состоит из двух глав. В первом параграфе первой главы рассмотрены основные физические качества лыжников: сила, выносливость, быстрота, равновесие, гибкость, ловкость. В результате нами сделан следующий вывод. Занятия лыжным спортом напрямую связаны с развитием таких физических качеств, как выносливость, сила, быстрота, ловкость, гибкость, равновесие. Эти качества необходимы в лыжном спорте. В то же время физическая подготовка неразрывно связана с укреплением органов и систем, с повышением общего уровня функциональной подготовки и укреплением здоровья лыжников.

Во втором параграфе рассмотрены особенности мышц лыжников. В результате работы сделаны следующие выводы: полезное использование мышц заключается в своевременном их включении в работу для преодолевающей, фиксирующей и уступающей работы и в своевременном их выключении. Без уступающей регулирующей работы мышц невозможно управление никакими точными движениями. Сокращение мышц эффективнее и экономичнее, если перед преодолевающей работой мышца была растянута в произвольном движении и «заряжена» упругой энергией (подседание перед отталкиванием ногой). Так осуществляется управляющая и движущая роль работы мышц лыжников.

В третьем параграфе представлены особенности дыхательной и сердечнососудистой систем. Нами рассмотрены жизненная емкость легких, изменения пульса и дыхания при прохождении дистанций различной сложности. В результате мы пришли к выводу: при занятии лыжным спортом в дыхательной и сердечнососудистой системах происходят значительные качественные изменения: увеличивается жизненная емкость легких; при частом дыхании спортсмены непроизвольно увеличивали темп движений и скорость передвижения, при редком и глубоком дыхании, темп движений и скорость передвижения снижались; синхронный вид сочетания дыхательного акта с двигательным циклом наиболее эффективен по сравнению с другими видами взаимосвязи.

Вторая глава посвящена экспериментальному исследованию. В первом параграфе рассмотрены различные методы тестирования в тренировочном процессе лыжников. Изучив соответствующую литературу, мы определи наиболее оптимальные для нас методы тестирования: сгибании и разгибание рук в упоре, подтягивание на высокой перекладине (для определение силы рук), прыжки в длину (для определения скоростно-силовых качеств), бег на лыжах на 3 и 5 км (выносливость).

Во втором параграфе представлены результаты эксперимента. Исследование проводилось в двух группах студентов первого курса факультета физической культуры БГУ. Первая группа – студенты, регулярно занимающиеся лыжным спортом, вторая – не занимающиеся лыжным спортом. Результаты эксперимента оказались следующими: у юношей занимающихся регулярно лыжным спортом, несколько быстрее происходит развитие различных функций организма. Нормативы, предполагаемые для данного возраста традиционной программой по физической культуре, студентами, занимающимися лыжным спортом до поступления в университет и продолжающими им заниматься, перевыполнены. Например, сила рук, выносливость, скоростно-силовые качества.

Проведенное исследование показало, что морфофункциональные изменения в организме под влиянием занятий лыжным спортом, проистекают несколько иначе, т.е. мышцы и другие органы, которые наиболее задействованы, развиваются быстрее и качественнее.

Данный дипломный проект не исчерпывает всю полноту поставленной проблемы, решение которой может быть продолжено в других научных исследованиях.

# Список используемой литературы

1. Абрамовский И.Н. Зависимость между силой, весом и ростом [спортсмен](http://bodybuilding.in.ua/search.html?searchword=%F1%EF%EE%F0%F2%F1%EC%E5%ED)а// Теор. и практ. физ. культ., 1968, № 11, с. 17–19
2. Аграновский М.А. Лыжный спорт. – М.: Физкультура и спорт, 1980
3. Алабин В.Г., Алабин А.В., Бизин В.П. Многолетняя тренировка юных спортсменов. Учебное пособие. – Харьков: «Основа», 1993
4. Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. – М.: Физкультура и спорт, 1979
5. Богданов Г.П. Руководство физическим воспитанием школьников. – М.: Просвещение, 1972
6. Бутин И.М. Лыжный спорт. – М.: Просвещение, 1973
7. Введение в теорию физической культуры / под ред. Л.П. Матвеева. – М.: Физкультура и спорт, 1983
8. Велашков К.Ю., Грозин Ю.А. Объём и интенсивность тренировочной нагрузки лыжников-гонщиков, - Теория и практика физической культуры 1977 №3
9. Волков Л.В. Методика воспитания физических способностей школьников. – Киев: Радянська школа, 1980
10. Волков Л.В. Обучение и воспитание юного спортсмена. – Киев.: Здоровья, 1984
11. Волков Л.В. Физические особенности детей и подростков. – Киев: Здоров’я, 1981
12. Дещин Д.Ф. Врачебный контроль в физическом воспитании. – М.: Физкультура и спорт, 1958
13. Евсеев Ю.И. Физическая культура. – Ростов н/Дону: Феникс, 2003
14. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена. – М.: Физкультура и спорт, 1970
15. Копс К.К. Значение и методика подсчёта пульса у лыжников юношеского возраста в процессе тренировки //На лыжне//. – М.: Физкультура и спорт, 1970
16. Кудрявцев Л.И. Лыжный спорт. – Учебник для техникумов физической культуры. – Изд. 2-е. – М.: Физкультура и спорт, 1983
17. Кузнецова В.К. Силовая подготовка лыжника. – М.: Физкультура и спорт, 1982
18. Кузнецова З. И. Когда и чему: Критические периоды развития двигательных качеств школьников. – М.: Физическая культура в школе, 1975. – №1
19. Лыжный спорт. / Сост. В.Н. манжосов. – М.: Физкультура и спорт, 1984
20. Манжосов В.Н. Современная методика тренировки в лыжных гонках. – М.: Физкультура и спорт, 1981
21. Манжосов В.Н. Тренировка лыжников-гонщиков. – М.: Физкультура и спорт, 1986
22. Матвеев Л.Л. Основы спортивной тренировки. – М.: Физкультура и спорт, 1977
23. Масленников И.Б., Капланский В.Е. Лыжный спорт. – М.: Физкультура и спорт, 1984
24. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсмена. – Киев: Здоров’я, 1990
25. Огольцов И.Г. Тренировка лыжника-гонщика. – М.: Физкультура и спорт, 1971
26. Основы управления подготовкой юных спортсменов. /Под ред. М.Я.Набатниковой/. – М.: Физкультура и спорт, 1982
27. Платонов В.М. Теория и методика спортивной тренировки. – Киев: Вища школа, 1984
28. Платонов В.М., Булатова М.М. Физическая подготовка спортсмена. – Киев: Олимпийская литература, 1995
29. Смирнов В.М. Физиология физического воспитания. – М.: Владос-Пресс, 2002
30. Ставицкая А.Б., Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. – М.: Медиз, 1979
31. Фомин С.К. Лыжный спорт: Методическое пособие для учителей физической культуры и тренеров. – Киев.: Рад. шк., 1988
32. Филин В.П. Воспитание физических способностей юных спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1972
33. Филин В.П., Фомин Н.И. Основы юношеского спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1980
34. Чернов К.Л. Подготовка юных лыжников М.: Физкультура и спорт, 1962
35. Шварц В.Б., Хрущёв С.В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – С.150-154