



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)
ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Особенности функционального состояния кардиореспираторной
системы студентов в динамике обучения в вузе**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата
«Биология. Безопасность жизнедеятельности»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:
62,46 % авторского текста
Работа рекомендована к защите
Рекомендована/не рекомендована
« 25 » мая 2022 г.
заведующий кафедрой общей биологии
и физиологии
Ефимова Н.В.

Выполнила:
Студентка группы ОФ-501/066-5-1
Николаева Екатерина Павловна

Научный руководитель:
канд. биол. наук, доцент
Шилкова Т.В. Шилкова Татьяна Викторовна

Челябинск

2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФУНКЦИОНИРОВАНИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ | 5 |
| 1.1 Возрастные особенности функционирования кардиореспираторной системы..... | 5 |
| 1.2 Характеристика факторов, оказывающих влияние на кардиореспираторную систему человека | 8 |
| 1.3. Влияние условий учебной среды на состояние кардиореспираторной системы студентов ВУЗа..... | 12 |
| Выводы по 1 главе..... | 17 |
| ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ | 19 |
| 2.1. Организация исследования | 19 |
| 2.2. Методы исследования функционального состояния кардиореспираторной системы..... | 19 |
| 2.3. Математико-статистические методы исследования..... | 25 |
| Выводы по 2 главе..... | 26 |
| ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ... | 27 |
| 3.1. Динамика показателей функционального состояния сердечно- сосудистой системы у студентов 1 и 5 курсов обучения..... | 27 |
| 3.2. Динамика показателей функционального состояния дыхательной системы у студентов 1 и 5 курсов обучения | 32 |
| Выводы по 3 главе..... | 36 |
| ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ (использование материалов исследования в школьном курсе биологии) | 37 |
| Выводы по 4 главе..... | 41 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 42 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 44 |

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире обучение в высшем учебном заведении отличается высокой интенсивностью учебного процесса, а также подразумевает серьезную самостоятельную работу студентов. Для успешного обучения студенту приходится по максимуму использовать свои умственные и физические возможности. В течение всего периода обучения студенты испытывают действие множества эмоционально-волевых факторов. Регулярно на протяжении всех лет учебы, обучающиеся переживают более стрессовые периоды – сессии. В целом, ответственное отношение к учебе в высшем учебном заведении требует серьезной мобилизации всех сил организма. Установлено, что учебная нагрузка вызывает адаптационные изменения в функциональном состоянии основных регуляторных систем (центральной нервной системе, кардиореспираторной системе) [2].

Ярким показателем уровня здоровья студентов является функциональное состояние их кардиореспираторной системы. Качество работы систем дыхания и кровообращения считается интегративным показателем функционального состояния организма [8]. Поэтому актуально проведение мониторинговых исследований морфофункционального состояния кардиореспираторной системы и организма студентов в целом, с целью совершенствования системы мер по сохранению здоровья студентов и создания комфортных условий обучения.

Особую значимость изучение особенностей функционального состояния кардиореспираторной системы студентов в динамике обучения в вузе приобретает на фоне прогрессирующего ухудшения состояния здоровья молодежи. Низкая двигательная активность, вредные привычки, слабое физическое развитие затрудняют процесс адаптации студентов к учебному процессу, что еще больше приводит к снижению

работоспособности и общему ухудшению здоровья [17]. Всё это определяет актуальность темы исследования.

Цель исследования – определить особенности функционального состояния кардиореспираторной системы студентов естественно-технологического факультета ЮУрГГПУ в динамике обучения в ВУЗе.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1. Провести анализ литературных источников по теме исследования.
2. Исследовать функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у студентов 1 и 5 курсов.
3. Исследовать функциональное состояние дыхательной системы у студентов 1 и 5 курсов.
4. Разработать внеурочное мероприятие для обучающихся 9 класса «МАОУ СОШ № 112» с использованием материалов исследования.

Объект исследования – морфофункциональное состояние кардиореспираторной системы студентов.

Предмет исследования – морфофункциональное состояние кардиореспираторной системы у студентов в динамике обучения в ВУЗе.

Структура работы представлена введением, четырьмя главами, заключением и списком использованной литературы.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФУНКЦИОНИРОВАНИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ

1.1 Возрастные особенности функционирования кардиореспираторной системы

Изучению состояния органов сердечно-сосудистой и дыхательной систем у человека в ходе онтогенеза посвящены работы авторов [5; 15; 23].

Организм человека – сложная система, одной из основных функций которой является адаптация к постоянно изменяющимся условиям существования [7]. Структурные компоненты данной системы объединены между собой через нервные и гуморальные каналы связи [41].

Тесная взаимосвязь наблюдается между дыхательной и сердечно-сосудистой системами. Это связано с тем, что регуляция кровообращения и дыхания направлена на поддержание постоянства регулируемых констант: парциального давления кислорода, углекислого газа и рН крови, для обеспечения соответствия метаболическим потребностям организма [41].

На параметры респираторной системы влияют многие факторы, в том числе образ жизни (курение, занятия спортом) [27] и генетические особенности.

Студенты – это многочисленная и разнообразная группа молодых людей, к которой относятся и подростки (16-17 лет) и уже довольно взрослые люди. Как известно, показатели функции внешнего дыхания не имеют ярко выраженных гендерных различий в детском возрасте (до начала пубертатного периода) и сильно отличаются у взрослых людей [16].

Одним из параметров внешнего дыхания является жизненная емкость легких. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – это объем газов, который могут вместить в себя легкие при максимальном наполнении. Показатель ЖЕЛ может значительно отличаться у спортсменов, стариков и подростков.

Нормальным считается уменьшение ЖЕЛ не более чем на 20 % от должествующей.

В работе [28] представлены результаты исследования функции внешнего дыхания у 210 студентов 1-4 курсов СамГУ в возрасте от 16 до 22 лет, среди которых были 87 юношей и 123 девушки. Студенты были разделены на 2 возрастные группы: 16-18 и 19-22 лет. Результаты проведенного исследования показали наличие половозрастных особенностей функции внешнего дыхания у студенческой молодежи. Выявлено, что уменьшение жизненной емкости легких и форсированной жизненной емкости в 2 раза чаще встречается у девушек, чем у юношей, и в 3 раза чаще у студентов-старшекурсников по сравнению с юношами в возрасте 16-18 лет. Показано, что снижение устойчивости организма к гипоксии и гиперкапнии чаще наблюдается у девушек [28].

С возрастом в кардиореспираторной системе происходят сложные структурные перестройки [26].

По результатам исследований Н.А. Кушковой установлено, что у 155 практически здоровых студентов Кировской государственной медицинской академии в возрасте от 19 до 23 лет с обычными физической активностью и уровнем стресса, не имеющих в анамнезе хронических заболеваний, преобладают лица с нормотоническим типом регуляции и частотой дыхания в пределах 13-17 цикл./мин. Автор установил, что для 2 % обследованных характерна частота дыхания 10 цикл./мин и менее; для 4,5 % – 20 цикл./мин и более; около 5 % имеют напряжение регуляторных систем по показателям variability сердечного ритма в виде выраженного преобладания симпатической (2 %) или парасимпатической (3 %) активности [28]. У таких лиц повышена вероятность развития в будущем клинически выраженных нарушений функционирования кардиореспираторной системы.

У большинства обследованных выявлен нормотонический тип регуляции. Он считается оптимальным в обеспечении функционирования сердечно-сосудистой системы; при нем в регуляции центральной

гемодинамики участвуют и сердечный, и сосудистый компоненты, о чем свидетельствуют промежуточные значения минутного объема крови (МОК) и общего периферического сопротивления сосудов в этой группе [43].

Уровень здоровья человека в значительной степени зависит от состояния системы кровообращения, которая является универсальным индикатором компенсаторно-приспособительной деятельности организма. По функциональным показателям сердечно-сосудистой системы можно прогнозировать не только адаптационные возможности организма в целом, но и дальнейшее развитие заболеваний [7]. Именно эта система наиболее оперативно реагирует на сдвиги гомеостаза и изменения во внешней среде.

Деятельность современного человека осуществляется в условиях возрастания интенсивности и продолжительности действия неблагоприятных факторов различной природы, сочетание которых приводит к взаимному отягощению их влияния на организм человека и вызывает быстрое истощение его физиологических резервов [42].

Молодежь представляет собой органичную часть современного общества, несущую особую, незаменимую другими социальными группами функцию ответственности за сохранение и развитие нашей страны, за преемственность ее истории и культуры, жизнь старших и воспроизводство последующих поколений. Молодежь (18-25 лет) интересна тем, что в этот возрастной период в основном заканчивается биологическое созревание организма и морфофункциональные показатели достигают своих дефинитивных значений [22]. Этот период связан с выбором профессии, формированием жизненных установок и сопровождается процессами адаптации к новым социально экономическим условиям. К этому возрасту относится и студенческая молодежь, которая рассматривается как особая группа повышенного риска вследствие высокого умственного, психоэмоционального напряжения и низкой двигательной активности [25; 35].

Адаптация к комплексу новых требований, специфичных для высшей школы, протекает на фоне быстрого взросления и становления личности. От кризисов детства этот период отличается остротой, длительностью, психосоциальной зависимостью, что требует значительного напряжения компенсаторно-приспособительных механизмов [3; 25].

Многочисленные исследования, проводимые в последнее время, отражают негативную тенденцию в состоянии здоровья молодежи [6; 14; 18].

Однако в большинстве случаев внимание исследователей направлено на изучение функциональных возможностей у студентов [10; 19; 29].

Сведения о состоянии здоровья работающей молодежи встречались на примере конкретных промышленных предприятий [34].

Согласно данным литературы, лица женского пола по показателям кровообращения обладают более высокими приспособительными возможностями [11]. Причины снижения адаптации у юношей, по сравнению с девушками, могут заключаться в большей чувствительности мужского организма к неблагоприятным факторам окружающей среды [32].

1.2 Характеристика факторов, оказывающих влияние на кардиореспираторную систему человека

К факторам, которые оказывают негативное влияние на организм человека, относятся [37]:

- механические поражающие факторы (воздействуют на людей в форме разных колебаний – шум, вибрации, инфразвук и ультразвук);
- электромагнитные факторы (главными источниками являются радиотехнические объекты, телевизионные и радиолокационные объекты: лазерное излучение, электрический ток и радиация);
- загрязнение атмосферы, которое характеризуется накоплением в воздушной оболочке газов, разных частиц, излучений. Причиной

загрязнений атмосферы могут быть природные процессы (вулканические выбросы, пыль после столкновения Земли с космическим телом), а также антропогенные факторы (выбросы заводов, предприятий, автомобилей, сгорание органического топлива, источников света).

Факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний являются особые привычки, поведение, обстоятельства или условия, которые повышают риск развития сердечно-сосудистых заболеваний у человека, включая недостаточную физическую активность, нездоровое питание, курение, диабет, возраст и семейный анамнез.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) – это широкий, всеобъемлющий термин, используемый для описания всех состояний, влияющих на сердце и систему кровообращения, включая ишемическую болезнь сердца, инсульт, сердечный приступ и заболевание аорты [2].

Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний можно разделить на две категории: модифицируемые и немодифицируемые. Немодифицируемые факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний – это те, которые нельзя изменить. К ним относятся возраст человека, этническая принадлежность и семейная история (генетика не может быть изменена), а также другие факторы. Модифицируемые факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний – это те, которые можно уменьшить или контролировать с помощью изменения поведения. Внося определенные изменения в образ жизни, люди могут снизить свои шансы на развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Примеры включают курение, диету и физические упражнения [8].

В сердечно-сосудистых заболеваниях присутствует генетический элемент, а это означает, что семейный анамнез заболевания считается фактором риска. Как правило, это применимо, если у родственника человека первой степени развилось ССЗ в относительно молодом возрасте. Это тот случай, если у отца или брата человека развилось сердечно-сосудистое

заболевание в возрасте до 55 лет, или у их матери или сестры оно развилось в возрасте до 65.

Семейный анамнез высокого кровяного давления (гипертонии), высокого уровня холестерина и диабета 2 типа также может повысить шансы на развитие этих состояний, что, в свою очередь, может увеличить риск сердечно-сосудистых заболеваний.

Наличие в семейном анамнезе сердечных заболеваний не означает, что ССЗ неизбежны, но делает их более вероятными. Как правило, рекомендуется вести здоровый образ жизни, чтобы помочь снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний у людей с генетической предрасположенностью к этому заболеванию.

Высокий уровень холестерина – липопротеина низкой плотности (ЛПНП), также известного как «плохой холестерин», связан с целым рядом сердечно-сосудистых заболеваний. Холестерин – это органическое вещество жировой природы, которое переносится по организму белками. Если присутствует слишком много холестерина ЛПНП, это может привести к накоплению жировых веществ в стенках артерий и привести к осложнениям.

Высокий уровень холестерина ЛПНП часто вызван такими факторами, как нездоровое питание, курение, недостаточная физическая активность, высокое потребление алкоголя и заболевания печени и почек. Чтобы снизить уровень холестерина ЛПНП, люди могут придерживаться сбалансированной диеты, регулярно заниматься физическими упражнениями и бросить курить. Тем, у кого чрезвычайно высокий уровень холестерина ЛПНП, могут быть назначены лекарства для их снижения, чаще всего статины.

Высокое кровяное давление, известное как гипертония, является еще одним фактором, способствующим развитию сердечно-сосудистых заболеваний, включая сердечную недостаточность, инсульт и сердечный

приступ. Высокое кровяное давление часто не имеет симптомов, но может быть легко диагностировано врачом с помощью обычного теста.

Высокое кровяное давление часто связано с избыточным весом, недостаточной физической активностью, высоким потреблением соли или алкоголя или семейным анамнезом заболевания, но в некоторых случаях может не иметь видимой причины. Изменения образа жизни могут помочь снизить высокое кровяное давление, а в тяжелых случаях могут быть назначены лекарства.

Наличие диабета – состояния, которое вызывает высокий уровень глюкозы в крови, является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Высокий уровень глюкозы может повредить стенки артерий и повысить вероятность образования жировых отложений (атеромы). Если эти жировые отложения возникают в коронарных артериях, они могут привести к возможной ишемической болезни сердца и сердечному приступу.

Сбалансированное питание, регулярные физические упражнения и ведение в целом здорового образа жизни могут как помочь справиться с диабетом у тех, у кого уже есть это заболевание, так и помочь предотвратить его возникновение у тех, у кого его нет. У людей с диабетом тщательное регулирование уровня сахара в крови также очень важно для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Курение табака значительно увеличивает вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний. Курение повреждает и сужает артерии, повышая вероятность стенокардии и сердечного приступа. Стенокардия – это состояние, характеризующееся болью или дискомфортом в центре грудной клетки, вызванное тем, что сердечная мышца не получает достаточного количества крови. Никотин также заставляет сердце биться быстрее и повышает кровяное давление, а это означает, что сердцу приходится с усилием работать, чтобы перекачивать кровь по всему телу.

Недостаточная физическая активность, по мнению С.И. Кимяевой, является важным фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний [21]. Нерегулярные физические упражнения повышают шансы человека на избыточный вес, высокое кровяное давление и развитие других заболеваний, которые повышают вероятность сердечно-сосудистых заболеваний. Согласно данным Н.Б. Суворова и соавт., непосредственное влияние на реакции кардиореспираторной системы оказывают индивидуально-типологические особенности личности [39].

Чтобы увидеть существенную пользу для здоровья, эксперты – медицинские специалисты рекомендуют взрослым выполнять не менее 150 минут упражнений средней и высокой интенсивности в неделю. Если это невозможно, любое количество физической активности всегда предпочтительнее, чем вообще никакой.

Избыточный вес является еще одним ведущим фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний. Нездоровое питание и физическая неактивность являются факторами, способствующими избыточному весу, который обычно определяется как индекс массы тела (ИМТ), выходящий за пределы нормы.

Нездоровое питание является значительным фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний. Чтобы снизить риск, следует придерживаться сбалансированной диеты, состоящей из большого количества фруктов и овощей, сложных углеводов и белков, а также избегать избытка жиров, солей и сахаров.

1.3. Влияние условий учебной среды на состояние кардиореспираторной системы студентов ВУЗа

Студенты относятся к особой социальной группе, для которой характерны единство возраста, специфические условия учебного труда и жизнедеятельности. Процесс обучения в вузе – важнейший фактор,

вызывающий психофизиологические перестройки в организме студентов, связанные с адаптацией к новым условиям жизни [38].

Процесс адаптации студентов при обучении в ВУЗах является важнейшим фактором, вызывающим изменения в работе сердечно-сосудистой системы и в психоэмоциональные перестройки в организме [9].

Страх, характерный для экзаменационного стресса, блокирует интеллект, парализует волю, ухудшает память и снижает способность к концентрации внимания. Поэтому именно стресс во время экзаменов является фактором, препятствующим их успешной сдаче [24].

Активность сердечно-сосудистой системы (ССС) обеспечивает приспособление организма к различным условиям и нагрузкам, под влиянием которых происходит перестройка механизмов регулирования сердечной деятельности [8]. Именно изменение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД), как важнейших показателей функционального состояния ССС, позволяет оценить адаптационные возможности организма.

В период зачётов и экзаменов изменяются формы контроля и оценки учебной деятельности, изменяется режим труда и отдыха, что также не может не сказаться на состоянии студента. Адаптация к новой системе является наиболее проблемным видом адаптации, особенно в первые два года обучения в ВУЗе [17].

Таким образом, эмоциональное напряжение у студентов во время обучения является наиболее важной проблемой, требующей комплексного изучения. Нарушение здоровья обучающихся в образовательных учреждениях обусловлено не только влиянием информационной нагрузки и эмоционального напряжения, но и нарушениями режима питания, сна, а также гиподинамией. Кроме того, нарушению кровообращения и опорно-двигательного аппарата способствуют преобладающие в ритме студентов локальные нагрузки [9].

В период экзаменационной сессии возникает необходимость в приспособлении к стрессовым ситуациям, что является определяющим фактором адаптации.

Результаты исследований показали, что в период ожидания экзамена для студентов характерно выявление сдвигов показателей сердечно-сосудистой системы в виде увеличения ЧСС, показателей АД, ВИК и АП. Это может быть обусловлено активацией регуляторных механизмов симпатического отдела вегетативной нервной системы. Существенные сдвиги в показателях гемодинамики у некоторых студентов свидетельствуют о низком уровне адаптации к стрессовой ситуации.

Также наблюдались изменения психоэмоциональных показателей, которые проявлялись в повышении уровня тревожности, снижении адаптационных возможностей организма. Использование психоэмоционального подхода к изучению здоровья студентов в разные периоды обучения позволяет прогнозировать адаптивное поведение человека на основе оценки индивидуальных особенностей организма.

Адаптация студентов к экзаменационному стрессу может проявляться снижением резервных возможностей организма, в связи с чем возникает необходимость выявления путей и методов, направленных на преодоление стрессовых состояний в процессе личностно-профессионального развития [1].

По результатам исследований функционального состояния сердечно-сосудистой системы студенток первого курса Белорусского торгово-экономического университета в начале учебного года 2016 и 2017 гг. выявлено, что средние величины ЧСС в покое немного выше общепринятых норм. Показатели артериального давления находятся в пределах нормы. Хотя данные показатели находятся в пределах нормы, но есть незначительная тенденции к гипотонии. По сдвигам ЧСС и показателей артериального давления, можно судить о том, что у студенток варьирует, но в основном преобладает нормотонический тип реакции на дозированную

физическую нагрузку. Анализ полученных автором данных показал, что у девушек в 2017 г. немного лучше функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, чем в 2016 г. Однако оно также соответствует низкому уровню.

Обучение в ВУЗе сейчас сопровождается интенсификацией учебного процесса, действием различных информационных потоков, что требует от студента максимального включения умственных и физических способностей. Студент испытывает действие эмоционально-информационных факторов в течение всего периода обучения в высшем учебном заведении [12].

На первых курсах обучения доминирует эмоциональный компонент информационных нагрузок за счет того, что студенты ещё не адаптировались к новым условиям обучения. Процесс адаптации к учебному процессу у студентов является сложным, социально-психологическим процессом и сопровождается напряжением всех систем организма. Установлено, что учебная нагрузка вызывает адаптационные изменения в функциональном состоянии основных регуляторных систем (центральной нервной системе, кардиореспираторной системе) [1; 12].

Обучение в течение одного семестра характеризуется равномерным распределением учебной нагрузки. Период экзаменов является периодом повышенной эмоционально-информационной нагрузки, поэтому сохраняется актуальность изучения действия этих факторов на функциональное состояние студентов, как в обычные учебные дни, так и в период экзамена.

Изучению динамики работоспособности и функционального состояния физиологических систем организма у студентов посвящены многочисленные исследования. В работах ряда авторов проведены исследования физиологических показателей в течение учебной недели, семестра и учебного года. Изучалась зависимость между состоянием

физиологических функций и работоспособностью студентов при выполнении различных видов учебной деятельности в течение года.

Выявлено, что работоспособность студентов зависит от суточной ритмики физиологических функций, смены одного вида учебной деятельности другим, тяжести и напряженности учебной нагрузки [31].

Эмоционально-стрессовые состояния в дни экзаменов приводят к существенным сдвигам показателей работы сердца, системы кровообращения и дыхания [13].

По результатам исследований реакций кардиореспираторной системы на умеренную дозированную физическую нагрузку в сочетании с дыхательными нагрузочными пробами можно сделать вывод о том, что показатели функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем претерпевают вполне адекватные изменения. В условиях мышечного покоя сама по себе дыхательная нагрузка вызывает ряд сдвигов параметров дыхания. Так, жизненная емкость легких, длительность задержки дыхания на высоте вдоха и выдоха снижаются [40].

Увеличение жизненного объема легких при физической нагрузке, несмотря на функциональную нагрузку на дыхательный аппарат, вероятно, обусловлено увеличением концентрации ионов и напряжения парциального давления углекислого газа в крови. Накопление ионов и углекислого газа в крови могут оказывать влияние на центральный регуляторный дыхательный механизм через центральные и периферические хеморецепторы. Уменьшение длительности задержки дыхания на вдохе и выдохе при физических нагрузках объясняется ослаблением рецептивной стимуляции дыхательного центра с верхних дыхательных путей, обусловленных применением сопротивления дыханию [36].

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что адаптация студентов к учебной деятельности отражается на функциональном состоянии организма. Происходит снижение эффективности кровообращения при выполнении дозированной функциональной нагрузки, а именно:

выраженное учащение частоты сердечных сокращений, повышение артериального давления крови, уменьшение систолического, минутного объемов сердца и сердечно-дыхательного коэффициента. Мышечная работа умеренной мощности в сочетании с функциональными дыхательными нагрузками вызывают ряд изменений показателей кардио-респираторной системы, которые направлены на увеличение резервных возможностей исследуемой системы через центральные регуляторные механизмы.

Выводы по 1 главе

В процессе написания первой главы была изучена и проанализирована литература по проблеме исследования кардиореспираторной системы студентов. Выявлены возрастные особенности функционирования кардиореспираторной системы студентов, а также факторы и условия учебной среды, оказывающие влияние на данную систему.

Уменьшение жизненной емкости легких и форсированной жизненной емкости в 2 раза чаще встречается у девушек, чем у юношей, и в 3 раза чаще у студентов-старшекурсников по сравнению со студентами в возрасте 16-18 лет. Среди молодых людей с обычным уровнем физической активности, не имеющих в анамнезе хронических заболеваний, преобладают лица с нормотоническим типом регуляции и частотой дыхания в пределах 13-17 цикл./мин.

Для успешного обучения студенту приходится по максимуму использовать свои умственные и физические возможности. Процесс адаптации студентов при обучении в ВУЗах является важнейшим фактором, вызывающим изменения в работе сердечно-сосудистой системы и в психоэмоциональные перестройки в организме.

Факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний являются особые привычки, поведение, обстоятельства или условия, которые повышают риск развития сердечно-сосудистых заболеваний у человека, включая

недостаточную физическую активность, нездоровое питание, курение, диабет, возраст и семейный анамнез.

Ярким показателем уровня здоровья студентов является функциональное состояние их кардиореспираторной системы. Поэтому актуально проведение мониторинговых исследований морфофункционального состояния кардиореспираторной системы и организма студентов в целом, с целью совершенствования системы мер по сохранению здоровья студентов и создания комфортных условий обучения.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация исследования

Исследование функционального состояния кардиореспираторной системы студентов проходило на базе НИЛ «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» ЮУрГГПУ г. Челябинска. Исследование показателей кардиореспираторной системы студенток 5 курса проводилось в октябре 2021 г. В исследовании принимали участие 29 студенток естественно-технологического факультета в возрасте 22 лет, профилей обучения «Биология. Безопасность жизнедеятельности», «Биология. Экология», «Биология. Химия». Для проведения сравнительного анализа и определения возможных изменений в состоянии органов кардиореспираторной системы у студентов в период обучения в вузе были использованы данные, полученные в ходе исследования студентов 1 курса ЕТФ в октябре 2017 года под руководством Т. Л. Соколовой. В исследовании принимали участие 29 студенток естественно-технологического факультета в возрасте 18 лет, профилей обучения «Биология. Безопасность жизнедеятельности», «Биология. Экология», «Биология. Химия».

Таблица 1 – Количество студенток ЮУрГГПУ г. Челябинска, принимавших участие в исследовании

| Профили обучения | | |
|------------------|--------------|--------------------|
| Биология. Химия | Биология. БЖ | Биология. Экология |
| 13 | 8 | 8 |

2.2. Методы исследования функционального состояния кардиореспираторной системы

1) Антропометрический метод исследования.

Антропометрия – это метод измерения физических показателей человека. Например, масса тела и рост. Для проведения данного

исследования было произведено измерение роста с помощью медицинского ростомера и измерение массы тела с помощью механических весов.

2) Определение АД и ЧСС.

ЧСС измеряется при пальпации лучевой артерии, а также при аускультации (выслушивании) сердца.

Наиболее хорошо прощупывается пульс на лучевой артерии на левой руке в положении сидя. Для этого накладывают 2-3 пальца правой руки на область запястья. ЧСС подсчитывается по 10-секундным отрезкам 2-3 раза подряд.

Средние количественные показатели ЧСС в покое у здоровых нетренированных людей 60-80 уд/мин; у спортсменов 40-60 уд/мин. Повышение ЧСС свыше 80 уд/мин., называется тахикардией (от лат. «тахис» – быстрый), а замедление (реже 60 уд/мин) – брадикардией (от лат. «брадис» – медленный).

При измерении АД всемирное признание получил аускультативный метод Короткова. Для того чтобы измерить артериальное давление, необходимо обнажить левую руку испытуемого. На плечо испытуемого надевают манжету так, чтобы ее нижний край находился на 2,5-3 см выше локтевого сгиба. Манжета должна прилегать к коже достаточно плотно, но не сжимать тканей плеча. Для этого под нижний край манжеты следует подвести указательный и средний пальцы (они должны свободно располагаться в манжете). Шланги, идущие от манжеты к манометру не должны перекручиваться и сжимать друг друга. Стрелки в манометре должны соответствовать нулю. Фонендоскоп устанавливают в области локтевого сгиба на лучевой артерии. В манжету нагнетают воздух до тех пор, пока стрелка манометра не покажет 160-180 мм рт. ст. (до полного исчезновения пульса).

Для людей с высоким артериальным давлением (180-220 мм рт. ст.), т.е. с выраженной гипертонией, нагнетают воздух в манжету до уровня 200-220 мм рт. ст. Как только стрелка поднялась до необходимого уровня, начинают медленно выпускать воздух из манжеты. Выпуская воздух из манжеты (снижая давление), внимательно прослушивают фонендоскопом пульс и при появлении первого звука фиксируют показания манометра. Это будет величина максимального (систолического) давления, т.е. в этот момент во время систолы левого желудочка кровь проталкивается через задавленный участок сосуда. Продолжают прослушивать пульсовые толчки. Они постепенно затухают, и в момент полного исчезновения пульсовых толчков снова фиксируют показания манометра. Эта величина соответствует минимальному (диастолическому) давлению.

Средние показатели систолического давления в покое: 110-130 мм рт. ст. Средние показатели диастолического давления в покое: 60-80 мм рт. ст.

3) Определение ЖЕЛ с помощью спирометра.

Спирометрия – это один из основных методов определения функционального состояния легких. Спирометрия дает возможность определить ЖЕЛ – объем воздуха, который можно полностью выдохнуть из легких после максимального вдоха. Для исследования применялся сухой спирометр.

После глубокого вдоха обследуемый выдыхал воздух в спирометр. Количество повторов – 3, учитывался наибольший показатель.

Показатели легочной вентиляции переменны и зависят от пола, возраста, роста, массы тела, физической тренированности человека. Поэтому полученные величины необходимо сравнивать с называемыми «должными величинами», которые являются нормой для обследуемого.

4) Расчёт интегральных показателей функционального состояния кардиореспираторной системы (адаптационный потенциал, индекс

Робинсона, ДЖЕЛ, ЖИ, КВ, ВИК).

Для оценки функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы был использован адаптационный потенциал (АП).

Адаптационный потенциал является одним из самых главных физиологических показателей жизнедеятельности, формирование уровня которого осуществляется всем комплексом изменений физиологических систем организма (гормоны гипофиза и надпочечников, состояние нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной и прочих систем) под влиянием стресс-факторов (физическая, умственная работа, сдвиги атмосферного давления, температуры).

Расчет адаптационного потенциала производился по формуле Баевского Р.М. (1979) (1):

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{САД} + 0,008 \times \text{ДАД} + 0,009 \times \text{МТ} - 0,009 \times \text{Р} + 0,014 \times \text{В} - 0,27, \quad (1)$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений (количество ударов за 1 минуту); САД – систолическое артериальное давление (мм рт. ст.); ДАД – диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.); МТ – масса тела (кг); Р – рост (см); В – возраст (лет).

Расшифровка значения адаптационного потенциала (АП) представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели адаптационного потенциала

| Состояние АП | АП | Характеристика здоровья |
|---------------------------------|-------------|---|
| Удовлетворительная адаптация | 1,50–2,59 | Здоров |
| Напряжение механизмов адаптации | 2,60–3,09 | Практически здоров. Вероятность наличия скрытых или нераспознанных заболеваний – низкая |
| Неудовлетворительная адаптация | 3,1–3,6 | Показания к дополнительному медицинскому обследованию |
| Срыв механизмов адаптации | 3,6 и более | Показания к лечебной физкультуре |

Расчет резерва сердечно-сосудистой системы производился по индексу Робинсона (ИР), который характеризует систолическую работу сердца. Чем больше показатель ИР на высоте физической нагрузки, тем больше функциональная способность мышц сердца. Чем ниже ИР в покое, тем выше уровень физического здоровья (2):

$$\text{ИР} = (\text{ЧСС} \times \text{САД})/100, \quad (2)$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений (количество ударов в минуту); САД – систолическое артериальное давление (мм. рт. ст.).

Значения индекса Робинсона:

- Среднее значение индекса – 81-90;
- Выше среднего 80-75;
- Высокое – 74;
- Низкое при 101 и выше.

Важным показателем функционального состояния ССС в состоянии относительного покоя является коэффициент выносливости (КВ), который определяется по формуле (3):

$$\text{КВ} = \text{ЧСС п} * 10/\text{АДП}, \quad (3)$$

где ЧСС п – ЧСС в состоянии относительного покоя, уд/мин; АДП – пульсовое давление, мм Hg.

В норме КВ равен 16. Увеличение этого показателя свидетельствует об ослаблении сердечно-сосудистой системы, уменьшение – о ее утомлении [4].

Проба «Вегетативный индекс Кердо» (ВИК) позволяет оценить тип вегетативной нервной системы.

Индекс Кердо рассчитывается по формуле (4):

$$\text{IKerdo} = (1 - \text{ДАД} / \text{Пульс}) * 100, \quad (4)$$

где: IKerdo – вегетативный индекс, ДАД – диастолическое давление.

В соответствии с состоянием вегетативной нервной (ВНС) системы выделяют 5 тонов:

1) выраженная парасимпатикотония – преобладание парасимпатического тонуса, значения показателя $> (-31)$;

2) парасимпатикотония – промежуточное состояние между нормой и парасимпатическим тонусом, значения от $(-16$ до $-30)$;

3) норма – уравновешенность симпатических и парасимпатических влияний, значения от $(-15$ до $+15)$;

4) симпатикотония – промежуточное состояние между нормой и симпатическим тонусом – от $+16$ до $+30$;

5) выраженная симпатикотония – преобладание симпатического тонуса, значения показателя $> (+31)$ [30].

Положительное значение свидетельствует о преобладании симпатических влияний, отрицательное – парасимпатических влияний. Симпатикотония характеризуется преобладанием процессов диссимилиации, экстравертированностью, большей активностью, т. е. эрготропией. При парасимпатикотонии отмечаются процессы ассимиляции, снижение активности, интровертированность, т. е. трофотропия.

Для расчета должной емкости легких (ДЖЕЛ) была использована формула, которые предложил Н.Н. Канаев (1976) (5):

$$\text{ДЖЕЛ} = (0,041 \times P) - (0,018 \times B) - 3,76 \text{ (для девочек)}, \quad (5)$$

где P – рост (см), B – возраст (лет).

Отклонения фактической ЖЕЛ от должной ЖЕЛ (в процентах) рассчитывались по формуле (6):

$$(\text{ЖЕЛ} / \text{ДЖЕЛ}) \times 100 \%, \quad (6)$$

где ЖЕЛ – жизненная емкость легких (л), ДЖЕЛ – должная жизненная емкость легких (л).

В норме отклонение фактической ЖЕЛ от должной не превышает 15 %. Более выраженное снижение ЖЕЛ указывает на нарушение функции вентиляции (методы исследования внешнего дыхания).

Еще одним показателем оценки функции дыхания является жизненный индекс (ЖИ). Для мужчин величина ЖИ в норме равна 65-70 мл/кг, для женщин – 55-60 мл/кг. Если значения оказываются ниже указанных, то это свидетельствует о недостаточной жизненной емкости легких. Рассчитывается жизненный индекс по следующей формуле (7):

$$\text{ЖИ} = \text{ЖЕЛ} / m, \quad (7)$$

где ЖЕЛ – жизненная емкость легких (мл), m – масса тела (кг).

2.3. Математико-статистические методы исследования

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Office Excel. Методы описательной статистики:

- 1) Определение средней арифметической величины (8):

$$M_x = \Sigma x / n, \quad (8)$$

где M_x – среднее арифметическое признака x , n – число наблюдений, Σ – суммирование значений вариантов (x);

- 2) Определение статистической ошибки выборочной средней m (9):

$$m = \pm \sigma / \sqrt{n}, \quad (9)$$

где m – ошибка средней величины;

- 3) Определение стандартного отклонения σ :

$$\sigma = \sqrt{\Sigma(M_x - x)^2 / (n-1)}, \quad (10)$$

где x – элемент выборки, M_x – среднее арифметическое признака x .

Определение достоверности различий осуществляли на основе F-критерия Фишера. Данный критерий позволяет сравнивать величины выборочных дисперсий двух независимых выборок. F-критерий Фишера позволяет оперировать малыми выборками.

Для определения достоверности различий принимался 5%-уровень статистической значимости ($p \leq 0,05$). При котором доверительная вероятность правильного решения (например, вывода о значимости различий сравниваемых групп) оставляет 95 % [33].

Выводы по 2 главе

В исследовании показателей кардиореспираторной системы обучающихся 5 курса принимали участие 29 студенток естественно-технологического факультета в возрасте 22 лет.

Для проведения сравнительного анализа и определения возможных изменений в состоянии органов кардиореспираторной системы у студентов в период обучения в вузе были использованы данные, полученные в ходе исследования студентов 1 курса ЕТФ в октябре 2017 года под руководством Т. Л. Соколовой. В исследовании принимали участие 29 студенток естественно-технологического факультета в возрасте 18 лет.

Для проведения исследования функционального состояния кардиореспираторной системы студентов ЮУрГГПУ были использованы такие методы, как: оценка антропометрических показателей (длины и массы тела) и физиометрических (АД, ЧСС, ЖЕЛ).

Для определения функционального состояния сердечно-сосудистой системы были использованы интегральные показатели (индекс Робинсона, адаптационный потенциал, коэффициент выносливости и вегетативный индекс Кердо).

Для определения функционального состояния дыхательной системы были использованы интегральные показатели (должная ЖЕЛ и жизненный индекс).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Динамика показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы у студентов 1 и 5 курсов обучения

При определении функционального состояния кардиореспираторной системы студентов ЮУрГГПУ использовались такие методы, как оценка физиометрических показателей (АД, ЧСС, ЖЕЛ).

Таблица 3 – Динамика показателей функционирования сердечно-сосудистой системы у студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах ВУЗа ($M \pm \sigma$)

| Курс | ЧСС, уд/мин | | | САД, мм. рт. ст. | | | ДАД, мм. рт. ст. | | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|
| | Био. Химия | Био. БЖ | Био. Экология | Био. Химия | Био. БЖ | Био. Экология | Био. Химия | Био. БЖ | Био. Экология |
| 1 | 80,92± 12,18 | 73,37± 9,79 | 72,12± 7,62 | 105,07± 11,11 | 104,50± 7,09 | 104,50± 9,78 | 67,76± 11,48 | 65,87± 5,11 | 61,50± 7,61 |
| 5 | 84,54± 13,72 | 82,00± 12,81 | 84,25± 11,52 | 111,00± 6,61 | 106,75± 9,99 | 99,62± 9,34 | 74,30± 9,09 | 72,50± 6,74 | 63,50± 7,40 |

Анализ данных таблицы 3 показал, что у обучающихся 5 курса всех профилей обучения отмечается тенденция к повышению ЧСС на 10 % в среднем и ДАД на 8 % по сравнению с исследуемыми показателями у обследованных студентов на 1 курсе обучения. Достоверно значимых изменений показателя САД у студентов, обучающихся на 5 курсе по сравнению с 1 годом обучения выявлено не было.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы были использованы интегральные показатели (адаптационный потенциал, индекс Робинсона, коэффициент выносливости и вегетативный индекс Кердо).

При исследовании функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах, с использованием интегрального показателя – «Адаптационного потенциала» были получены следующие результаты (таблица 3).

Таблица 4 – Динамика показателя адаптационного потенциала у студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах ВУЗа ($M \pm \sigma$)

| Курс | Адаптационный потенциал | | |
|------|-------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Биология. Химия | Биология. БЖ | Биология. Экология |
| 1 | 1,9±0,2 | 1,8±0,2 | 1,7±0,2 |
| 5 | 2,2±0,2 | 2,1±0,3 | 1,8±0,4 |

По данным таблицы 4 видно, что у студентов как на 1, так и на 5 курсах обучения в ВУЗе выявлена удовлетворительная адаптация к учебному процессу. Это говорит о том, что в течении всего процесса обучения у студентов наблюдается повышение стрессоустойчивости.

Расчет резерва сердечно-сосудистой системы производился по индексу Робинсона (ИР), который характеризует систолическую работу сердца.

При определении функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах, с использованием индекса Робинсона были получены следующие результаты (таблица 4).

Таблица 5 – Динамика показателей индекса Робинсона у студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах ВУЗа ($M \pm \sigma$)

| Курс | Индекс Робинсона | | |
|------|--------------------|-----------------|-----------------------|
| | Биология. Химия | Биология. БЖ | Биология. Экология |
| 1 | 84,9±15,2 | 77,0±13,1 | 75,5±12,6 |
| 5 | 93,6±14,6 | 87,6±17,1 | 84,4±18,0 |

Согласно данным таблицы 5, у студенток к 5 курсу обучения всех профилей обучения наблюдается тенденция к повышению среднего значения показателя ИР на 12 % в среднем по сравнению со значением показателя на 1 году обучения.

Студенты, обучающиеся на 1 и 5 курсах были распределены на группы по индексу Робинсона (рисунок 1)

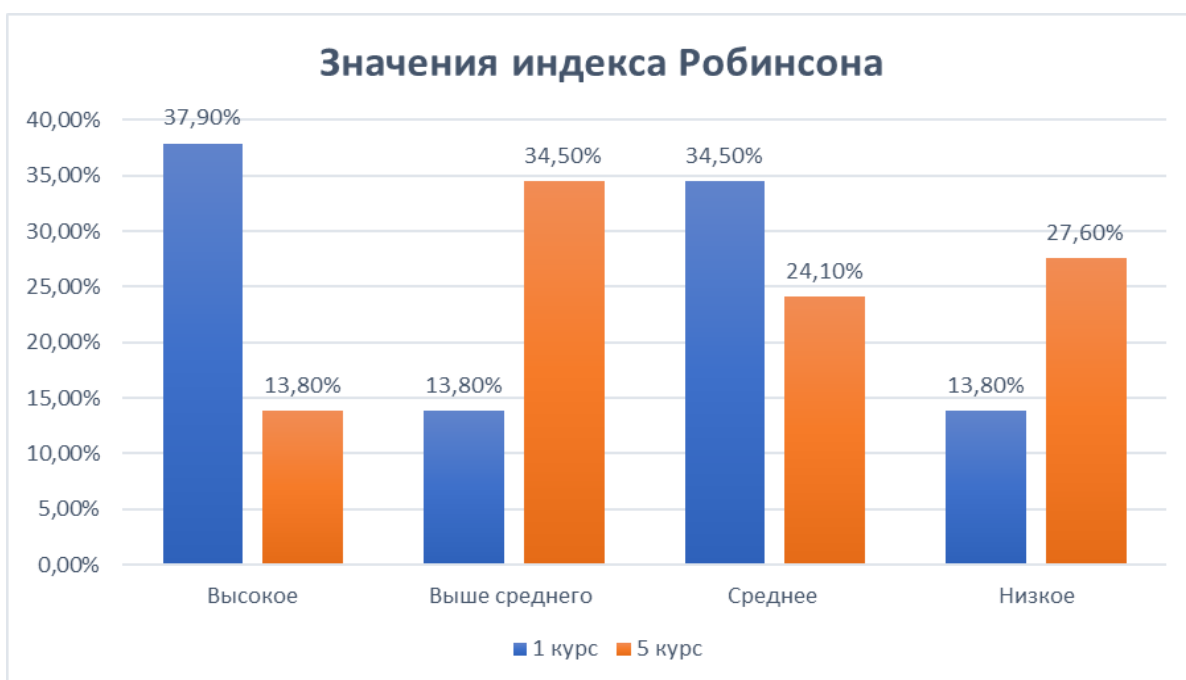


Рисунок 1 – Распределение студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах, по показателю индекса Робинсона (%)

Исходя из данных рисунка 1, наибольший процент студентов (37,9 %), поступивших на 1 курс ВУЗа, а именно 11 человек, имели высокие показатели индекса Робинсона. Наибольшее количество студентов – 10 человек (34,5 %), обучающихся на 5 курсе, имеют значение показателя индекса Робинсона выше среднего.

Также было установлено, что есть студенты, которым соответствует низкий показатель данного индекса. На 1 курсе – 4 человека, на 5 курсе – 8 человек. Это значит, что у них наблюдается снижение уровня физического здоровья: нарушение регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы у 27,6 % от общего количества студентов. Повышение доли студентов, обучающихся на 5 курсе, с нарушениями регуляции работы сердечно-сосудистой системы на 13,8 % по сравнению с 1 годом обучения.

У большинства студентов (высокий, выше среднего, средний) индекс Робинсона характеризовал оптимальную работу аппарата кровообращения и свидетельствовал об экономичной и эффективной сократительной деятельности миокарда, которая увеличивает резервные возможности

системы кровообращения в целом. У 4-х человек на 1 курсе и 8-ми человек на 5 курсе выявлена неэффективная работа аппарата кровообращения, а также снижение адаптационного реагирования ССС на стрессогенное воздействие.

Студенты, обучающиеся на 1 и 5 курсах были распределены на группы по показателю коэффициента выносливости (рисунок 2)

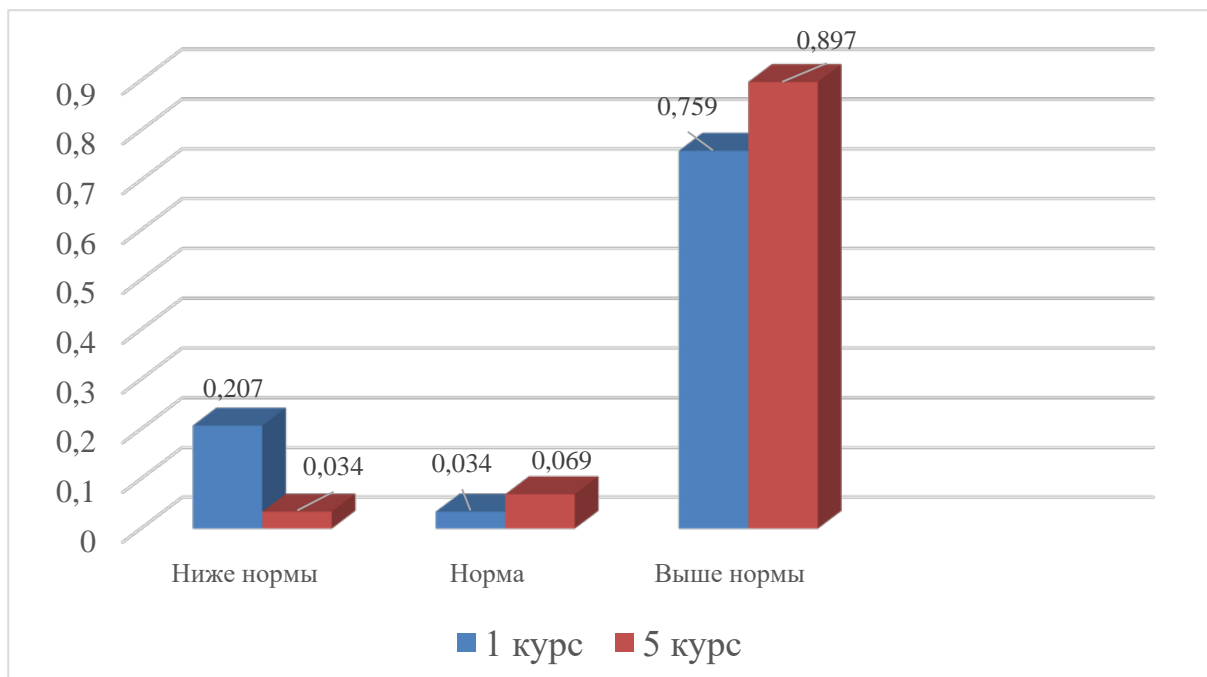


Рисунок 2 – Распределение студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах, по показателю коэффициента выносливости (%)

По данным рисунка 2 видно, что у 75,9 % студентов 1 курса выявлено значение коэффициента выносливости «выше нормы» – показатель детренированности сердечно-сосудистой системы. Также анализ данных рисунка 2 показал, что к 5 году обучения в ВУЗе произошло увеличение количества студентов, имеющих значительное превышение коэффициента выносливости на 13,8 %, что свидетельствует об ослаблении функционирования сердечно-сосудистой системы у обучающихся. При этом на 5 курсе снизился процент студентов, у которых показатель КВ ниже нормы (усиление функционирования сердечно-сосудистой системы) на 17,3

% по сравнению с 1 годом обучения. Увеличилось количество студентов к 5 году обучения, имеющих значение показателя КВ в пределах нормы, на 3,5 % по сравнению с 1 курсом.

Студенты, обучающиеся на 1 и 5 курсах были распределены на группы по показателю «Вегетативный индекс Кердо» (рисунок 3)

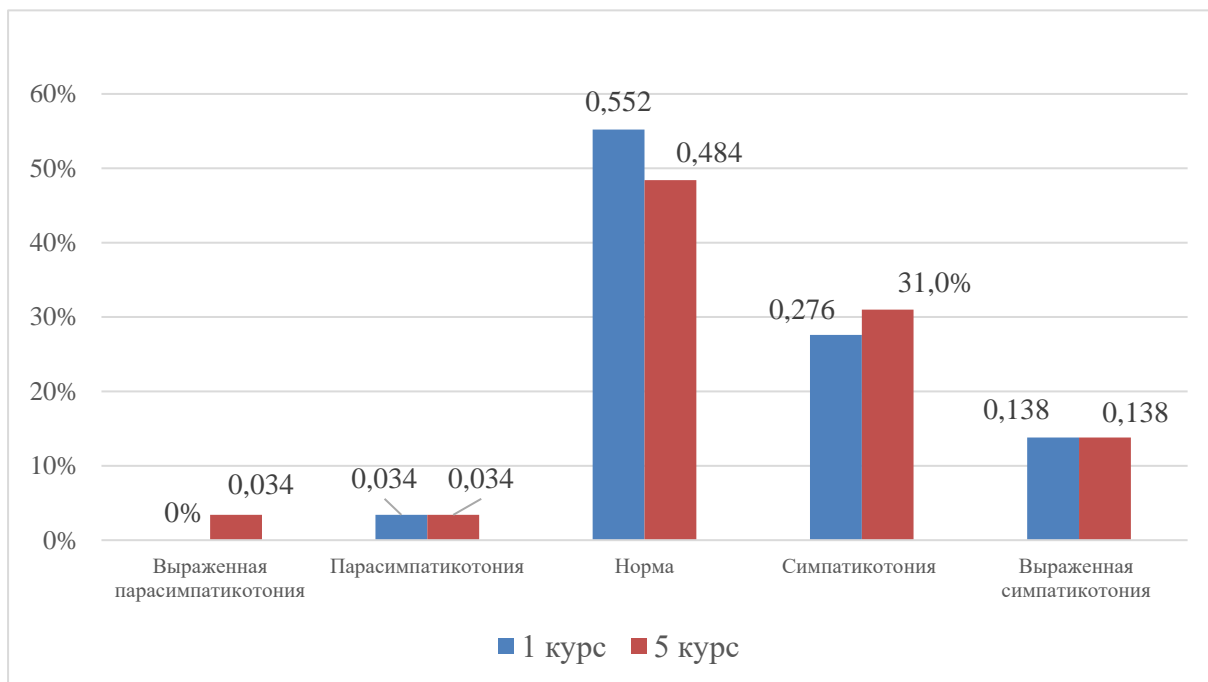


Рисунок 3 – Распределение студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах, по показателю ВИК (%)

Исходя из данных рисунка 3, наибольший процент студентов, поступивших на 1 курс ВУЗа имели показатели ВИК, находящиеся в пределах нормы, также, как и на 5 курсе. Примерно у 1/4 студентов наблюдается симпатикотония, то есть промежуточное состояние между нормой и симпатическим тонусом. Примерно у 1/8 студентов наблюдается выраженная симпатикотония, то есть преобладает симпатический тонус. Наименьший процент студентов с выраженной парасимпатикотонией, то есть с преобладанием парасимпатического тонуса. К 5 году обучения среди обследованных студентов происходит увеличение количества студентов, имеющих симпатикотонию, на 3,4 % по сравнению с 1 курсом (сдвиги в вегетативном тонусе). Полученные результаты расчета ВИК свидетельствуют о том, что у большей части студентов на 1 и 5 курсах

обучения отмечается преобладание нормотонуса – сбалансированности симпатических и парасимпатических эффектов, и симпатикотонуса – эрготропной регуляции приспособления (способ работы организма, связанный с энергозатратами, принимает участие в процессах возбуждения).

3.2. Динамика показателей функционального состояния дыхательной системы у студентов 1 и 5 курсов обучения

Для оценки функционального состояния дыхательной системы были использованы показатели ЖЕЛ, интегральные показатели (должная ЖЕЛ и жизненный индекс). Результаты исследования жизненной емкости легких у студентов в начале и в конце обучения в вузе представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Динамика показателей функционирования дыхательной системы у студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах ВУЗа ($M \pm \sigma$)

| Курс | ЖЕЛ (л) | | |
|------|--------------------|-----------------|-----------------------|
| | Биология. Химия | Биология. БЖ | Биология. Экология |
| 1 | 2,7±0,4 | 2,8±0,4 | 2,4±0,5 |
| 5 | 2,8±0,5 | 2,8±0,5 | 2,6±0,4 |

По данным таблицы 6 можно сделать вывод о том, что ЖЕЛ студентов 1 курса, обучающихся по профилю «Биология. БЖ.» и студентов 5 курса профилей обучения «Биология. Химия.» и «Биология. БЖ.» находится в пределах нормы (3,2 л.) [20].

Таблица 7 – Динамика показателей жизненного индекса у студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах ВУЗа ($M \pm \sigma$)

| Курс | Жизненный индекс | | |
|------|------------------|--------------|-----------------------|
| | Биология. Химия | Биология. БЖ | Биология. Экология |
| 1 | 43,3±9,5 | 49,9±2,9 | 44,5±0,9 |
| 5 | 45,0±0,5 | 46,2±2,3 | 47,6±1,3 |

Для женщин величина ЖИ в норме равна – 55-60 мл/кг. Согласно данным таблицы 7 видно, что у студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах значения ЖИ оказались ниже нормы. Однако, у студентов 5 курса профилей обучения «Биология. Химия» и «Биология. Экология» наблюдается тенденция к повышению показателя ЖИ на 5 % по сравнению с 1 годом обучения. Можно предположить, что низкие показатели жизненного индекса у обследованных студентов связаны с условиями обучения, например, длительный период времени студенты находились на дистанционной форме обучения, что привело к снижению их двигательной активности. Так же свой отпечаток оставила эпидемиологическая ситуация, начавшаяся в 2019-20 учебном году, характеризующаяся распространением простудных заболеваний.

Согласно данным рисунка 4, значительная доля студентов профилей обучения «Биология. Химия» (61,5 %) и «Биология. Экология» (62,5 %) на 1 курсе имели значение ЖИ ниже среднего показателя. При распределении обучающихся 5 курса на группы в зависимости от значений жизненного индекса были получены следующие результаты: произошло повышение доли студентов профилей «Биология. Химия» и «Биология. Экология» имеющих значение ЖИ выше среднего на 15,4 % и 25 % соответственно. У студентов профиля обучения «Биология. Безопасность жизнедеятельности» изменений в доле в распределении обучающихся в зависимости от ЖИ в исследовании не выявлено.

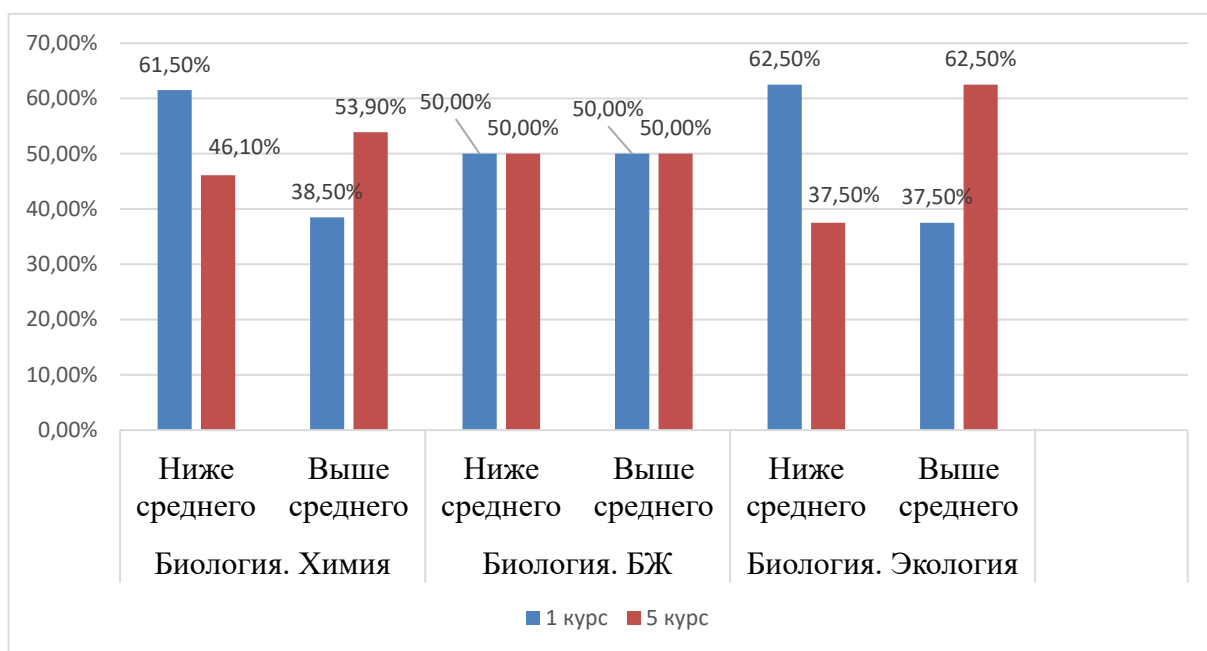


Рисунок 4 – Распределение студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах, по показателю ЖИ (%)

Таблица 8 – Показатели ДЖЕЛ у студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах ВУЗа ($M \pm \sigma$)

| Курс | ДЖЕЛ | | |
|------|-----------------|--------------|--------------------|
| | Биология. Химия | Биология. БЖ | Биология. Экология |
| 1 | 3,3±0,1 | 3,3±0,1 | 3,3±0,1 |
| 5 | 3,2±0,1 | 3,2±0,1 | 3,2±0,1 |

По данным таблицы 8 видно, что у студентов на 5 курсе по сравнению с 1 курсом на всех профилях обучения изменений показателя ДЖЕЛ не наблюдается.

Таблица 9 – Отклонение показателей ЖЕЛ от ДЖЕЛ у студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах ВУЗа

| Курс | Отклонение ЖЕЛ от ДЖЕЛ (%) | | |
|------|----------------------------|-----------------|-----------------------|
| | Биология. Химия | Биология. БЖ | Биология. Экология |
| 1 | 16,4 | 15,7 | 27,7 |
| 5 | 12,0 | 14,1 | 20,2 |

Согласно данным таблицы 9, у студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах ЮУрГГПУ по профилям «Биология. Химия» и «Биология. БЖ» показатель отклонения ЖЕЛ от ДЖЕЛ укладывается в норму, т.е. <15 %, в отличие от студентов 1 и 5 курса профиля «Биология. Экология», где данный показатель превышает 15 %. Это значит, что данная выборка студентов находится в группе риска. У студентов профиля обучения «Биология. Экология» наблюдается тенденция к снижению данного показателя на 5 курсе по сравнению с 1 курсом обучения на 27 %.

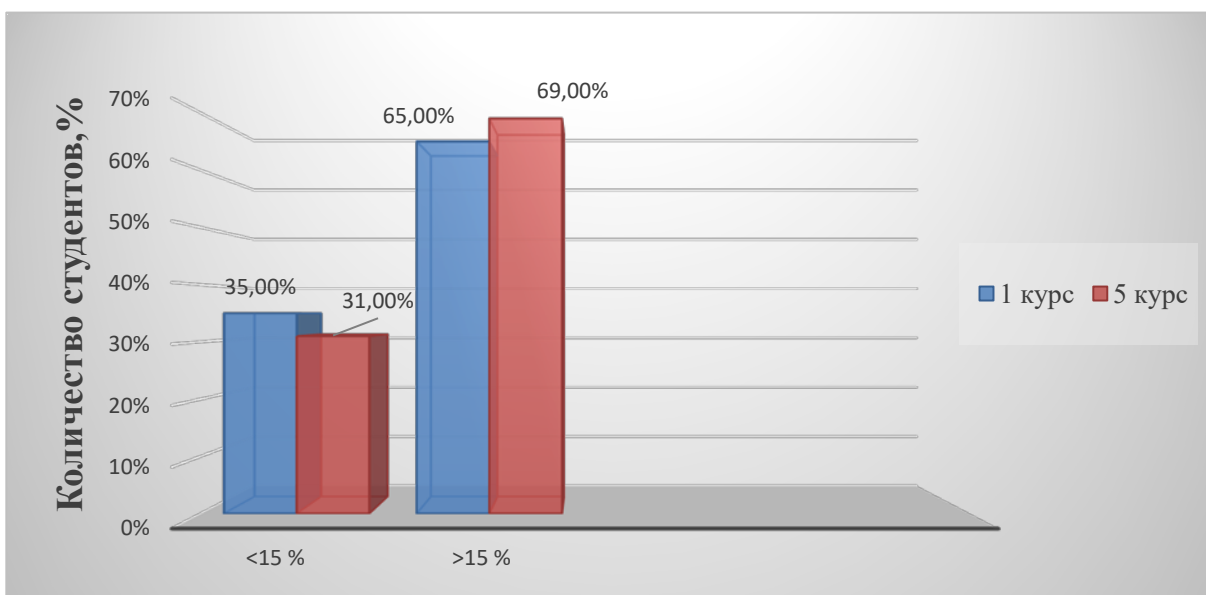


Рисунок 5 – Распределение студентов, обучающихся на 1 и 5 курсах, по показателю отклонения ЖЕЛ от ДЖЕЛ (%)

По данным рисунка 5 видно, что на 5 курсе произошло уменьшение количества студентов на 4 %, у которых отклонение ЖЕЛ от ДЖЕЛ укладывается в норму.

У 10 студентов 1 курса отклонение фактической ЖЕЛ от должной было в пределах нормы, а у 19 студентов отклонение фактической ЖЕЛ от должной превышало нормативный показатель (<15 %).

К 5 курсу ситуация практически не изменилась. У 20 студентов отклонение фактической ЖЕЛ от должной превышает норму, а у 9 обучающихся находилась в пределах нормы.

Выводы по 3 главе

Таким образом, на основании результатов, полученных в ходе исследования, можно сделать следующие выводы:

1. К 5 курсу обучения у студентов наблюдается тенденция к ухудшению показателей функционирования сердечно-сосудистой системы по сравнению с 1 курсом, о чём свидетельствует изменение показателей индекса Робинсона и коэффициента выносливости.
2. В исследовании не выявлено достоверно значимых изменений показателей ЖЕЛ и ЖИ у студентов 5 курса по сравнению с 1 годом обучения, при этом значения ЖИ у обучающихся были ниже возрастной нормы. Также установлено, что только у 35 % студентов на 1 курсе и у 31 % студентов на 5 курсе отклонение ЖЕЛ от ДЖЕЛ укладывается в норму. Это свидетельствует о недостаточном уровне функционирования дыхательной системы у студентов в течение всего периода обучения в ВУЗе.

ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ (использование материалов исследования в школьном курсе биологии)

Результаты исследования внедрены в практическую деятельность в МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска» в рамках классного часа на тему: «Влияние факторов образовательной среды на состояние органов дыхания у обучающихся, профилактика нарушений их функций».

Занятие проводилось для обучающихся 9 класса непрофильного обучения. При проведении данного мероприятия были использованы и продемонстрированы результаты нашего исследования, которые свидетельствуют о влиянии образовательных условий среды на состояние кардиореспираторной системы человека.

Методическая разработка классного часа

Тема «Влияние факторов образовательной среды на состояние органов дыхания у обучающихся, профилактика нарушений их функций».

Целевая аудитория: 9 класс.

Продолжительность: 40 минут.

Место проведения: учебная аудитория МАОУ «СОШ № 112».

Тип классного часа: интеллектуально-познавательный.

Цель: познакомить обучающихся с факторами образовательной среды, которые оказывают влияние на состояние органов дыхательной системы и определить меры профилактики нарушений их функций.

Планируемые результаты:

Личностные: формирование устойчивой учебной мотивации к изучаемой теме, навыков коммуникации и сотрудничества, определение показателя ЖЕЛ.

Метапредметные:

– *познавательные*: формирование умения работать с различными источниками информации, анализировать информацию, делать выводы,

давать определения понятиям, строить речевые высказывания в устной и письменной форме;

– *коммуникативные*: формирование умения вести диалог;

– *регулятивные*: формирование умения выполнять задания учителя согласно установленному алгоритму работы, формировать собственную позицию по отношению к полученной информации.

Предметные: изучение влияния факторов образовательной среды на состояние органов дыхания у обучающихся, понимание важности профилактики нарушений функций органов дыхания.

Ход классного часа:

1. Организационный момент.

Приветствие. Обеспечение интеллектуального и эмоционального настроя на классный час.

Формируемые УУД:

– *личностные*: поддержание дисциплины;

– *коммуникативные*: планирование учебного сотрудничества с педагогом и обучающимися.

2. Основная часть.

2.1 Создание условий для самостоятельной постановки обучающимися темы, цели классного часа путем наводящих вопросов с использованием мультимедийной презентации.

2.2 Мини-лекция о работе дыхательной системы, о методе определения ЖЕЛ – спирометрии, презентация, обсуждение проблемы рациональной организации урока.

Проветривание.

Все помещения должны ежедневно проветриваться.

Учебные помещения проветриваются во время перемен, а рекреационные – во время уроков.

До начала занятий и после их окончания необходимо осуществлять сквозное проветривание помещений (при наличии 2-х смен обучения – после каждой смены).

Влажная уборка.

Все помещения общеобразовательной организации подлежат ежедневной влажной уборке с применением моющих средств.

Туалеты, столовые, вестибюли, рекреации подлежат влажной уборке после каждой перемены.

Уборку учебных и вспомогательных помещений проводят после окончания уроков, в отсутствие обучающихся, при открытых окнах или фрамугах.

Если общеобразовательная организация работает в две смены, уборку проводят по окончании каждой смены: моют полы, протирают места скопления пыли (подоконники, радиаторы и др.)

Для проведения уборки и дезинфекции в общеобразовательной организации используют моющие и дезинфицирующие средства, разрешенные в установленном порядке к применению в детских учреждениях, соблюдая инструкции по их применению.

2.3 Обсуждение вопроса профилактики нарушений функций органов дыхания. Профилактика заболеваний органов дыхания заключается в минимизации воздействия на организм факторов, повышающих риск развития болезней, а также в укреплении общего и местного иммунитета. Необходимо придерживаться следующих принципов чтобы сохранить здоровье легких:

- частое проветривание рабочего помещения;
- дыхательная гимнастика;
- регулярная (в идеале – ежедневная) влажная уборка;
- поддержание нормальной влажности воздуха.

Проведение дыхательной гимнастики Стрельниковой

Упражнение: Обхвати плечи.

Исходное положение: встать прямо, руки согнуть в локтях и поднять на уровень плеч кистями друг к другу. В момент активного шумного вдоха носом выбросить руки навстречу друг к другу, как бы обнимая себя за плечи. Необходимо, чтобы руки двигались параллельно, а не крест-накрест.

2.4 Практическая часть заключается в том, чтобы познакомить обучающихся с устройством сухого спирометра и научить им пользоваться, а также исследовать свои показатели функционирования органов дыхания.

Обучающимся было предложено измерить величину ЖЕЛ с помощью сухого спирометра и самостоятельно провести оценку своих результатов на основе средних возрастно-половых значений ЖЕЛ у подростков 15-16 лет.

Формируемые УУД:

- *личностные*: развивать интерес и стремление к получению новых знаний, уметь находить причинно-следственные связи;
- *регулятивные*: умение применять полученные знания в ходе практической деятельности; планировать свои действия в соответствии с поставленной и задачей; осуществлять пошаговый и итоговый контроль своих действий;
- *коммуникативные*: умение интерпретировать результаты, высказывать свое мнение, инициативно сотрудничать, принимать и понимать мнение других;
- *познавательные*: умение строить логическое размышление, ориентироваться в системе имеющихся знаний, структурировать материал, выделять в нем главное.

3. Подведение итогов.

- Что нового вы узнали в ходе проведения классного часа?
- Как вы считаете, актуальна ли тема классного часа в повседневной жизни и почему?

Обобщение информации по теме классного часа. Возможность выразить свое мнение и эмоции от мероприятия. Выдача памяток с рекомендациями о мерах профилактики заболеваний органов дыхания.

Формируемые УУД:

- *личностные*: самоконтроль и самооценка деятельности;
- *познавательные*: контролировать и оценивать процесс деятельности;
- *коммуникативные*: уметь четко выражать свои мысли.

Выводы по 4 главе

Содержание классного часа соответствовало возрастным особенностям школьников. При разработке мероприятия рассматривались основные понятия темы, меры профилактики нарушений функций органов дыхательной системы, устройство и принцип работы сухого спирометра.

Акцент делался на подбор интересной и актуальной информации по теме.

Обучающимся было предложено измерить величину ЖЕЛ с помощью сухого спирометра и самостоятельно провести оценку своих результатов на основе средних возрастно-половых значений ЖЕЛ у подростков 15-16 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были решены поставленные задачи, по результатам исследования можно сделать следующие выводы:

В ходе анализа литературы по теме исследования были изучены возрастные особенности функционирования кардиореспираторной системы студентов, а также факторы и условия учебной среды, оказывающие влияние на данную систему. При этом установлено, уменьшение жизненной емкости легких в 2 раза чаще встречается у девушек, чем у юношей, и в 3 раза чаще у студентов-старшекурсников по сравнению со студентами в возрасте 16-18 лет. Факторами риска развития заболеваний кардиореспираторной системы у студенческой молодежи являются недостаточная физическая активность, нездоровое питание, курение, условия образовательной среды, семейный анамнез.

В результате исследования сердечно-сосудистой системы установлено, что к 5 курсу у студентов всех профилей обучения наблюдается тенденция к ухудшению показателей функционирования сердечно-сосудистой системы по сравнению с 1 курсом, о чём свидетельствует изменение показателей индекса Робинсона и коэффициента выносливости.

В исследовании не выявлено достоверно значимых изменений показателей ЖЕЛ и ЖИ у студентов 5 курса по сравнению с 1 годом обучения, при этом значения ЖИ у всех обучающихся были ниже возрастной нормы. Также установлено, что только у 35 % студентов на 1 курсе и у 31 % студентов на 5 курсе отклонение ЖЕЛ от ДЖЕЛ укладывается в норму. Это свидетельствует о недостаточном уровне функционирования дыхательной системы у студентов в течение всего периода обучения в ВУЗе.

Разработан и проведен классный час на тему «Влияние факторов образовательной среды на состояние органов дыхания у обучающихся, профилактика нарушений их функций» для школьников 9 класса МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска», содержание которого позволило познакомить обучающихся с факторами образовательной среды, оказывающих влияние на функционирование органов дыхания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абишева З. С. Сравнительный анализ адаптивных возможностей студентов различных вузов г. Алматы в процессе учебы / З. С. Абишева, Е. М. Рослякова, Х. Х. Хасенова // Европейская наука 21 века. – 2011. – № 3(2). – С. 22–24.
2. Авлукова Ю. С. Влияние здорового образа жизни на состояние кардиореспираторной системы студентов ВЛГУ / Ю. С. Авлукова // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых: материалы XII Международной научно-практической конференции, Владимир, 18 марта – 05 апреля 2019 года. – Владимир. – Изд-во : ВГУ, 2019. – С. 2098–2104.
3. Агаджанян Н. А. Воздействие внешних факторов на формирование адаптационных реакций организма человека / Н. А. Агаджанян, Г. М. Коновалова, Р. Ш. Ожева // Новые технологии. – 2010. – № 2. – С. 142–144.
4. Алексеев В. М. Пульсовая оценка относительной физической напряженности аэробной мышечной работы / В. М. Алексеев, Я. М. Коц // Физиология человека. – 1981. – Т. 7. – № 4. – С. 728–736.
5. Айзман Н. И. Психологические основы безопасности человека: учеб. пособие / Н. И. Айзман, Р. И. Айзман, С. М. Зиньковская. – Новосибирск : АРТА, 2011. – 272 с. – ISBN 978-5-902700-36-4.
6. Аминова О. С. Региональные аспекты заболеваемости у лиц молодого возраста / О. С. Аминова, Н. Н. Тятенкова, Ю. Е. Уварова // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – № 12. – С. 15–17.
7. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Береснева. – Москва : Изд-во Медицина, 1997. – 235 с.

8. Ванюшин Ю. С. Кардиореспираторная система как индикатор функционального состояния организма спортсменов / Ю. С. Ванюшин // Теория и практика физической культуры. – 2015. – №. 7. – С. 11–14.
9. Васильева А. О. Зависимость физического здоровья девушек 17-18 лет от их образа жизни / А. О. Васильева // Человек в природном, социальном и социокультурном окружении : материалы II межрегиональной научно-практической конференции, Ижевск, апрель 2018. – Ижевск : Изд-во Восточно-европейский институт, 2018. – С. 250–253.
10. Гафаров В. В. Тренды отношения к профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, информированности, отношения к своему здоровью в 1984-2016 гг. среди мужчин 25-44 лет в России (Сибири) / В. В. Гафаров, Е. А. Громова, И. В. Гагулин, Д. О. Панов, Э. А. Крымов, А. В. Гафарова // Профилактическая медицина. – 2020. – № 2. – С. 47–52.
11. Горст Н. А. Анализ физического развития студентов, проживающих в экологических условиях г. Астрахани / Н. А. Горст, В. Р. Горст // Экология человека. – 2005. – № 11. – С. 32–36.
12. Горькавая А. Ю. Показатели физиологического развития и адаптации сердечно-сосудистой системы студентов медуниверситета во Владивостоке / А. Ю. Горькавая // Гигиена и санитария. – 2009. – №1. – С. 58–60.
13. Гумарова Л. Ж. Хроноструктура суточной динамики ЧСС студентов при экзаменационном стрессе в разные сезоны года / Л. Ж. Гумарова // Консилиум. – 2010. – №5. – С. 62–65.
14. Дерстуганова Т. М. Оценка влияния социально-экономических факторов на состояние здоровья населения Свердловской области в системе социально-гигиенического мониторинга / Т. М. Дерстуганова, Б. Т. Величковский, А. Н. Вараксин // Гигиена и санитария. – 2013. – № 6. – С. 87–89.

15. Есаков С. А. Возрастная анатомия и физиология : курс лекций / С. А. Есаков. – Ижевск : Изд-во УдГУ, 2010. – 113 с. : ил.
16. Есаков С. А. Руководство к лабораторным занятиям по курсу «Возрастная анатомия и физиология» / С. А. Есаков. – Ижевск : Изд-во УдГУ, 2004. – 86 с.
17. Зимина И. С. Влияние социально-психологического благополучия на адаптационные показатели студентов / И. С. Зимина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 6. – С. 3–7.
18. Игнатова Т. В. Человеческий потенциал молодежи как основной ресурс развития малых городов / Т. В. Игнатова // Дети и молодежь – будущее России : материалы IV Международной научно-практической конференции, Вологда, апрель 2017. – Вологда : Изд-во ИСЭРТ РАН, 2017. – С. 529–533.
19. Кардангушева А. М. Распространенность отдельных факторов риска неинфекционных заболеваний среди лиц молодого возраста / А. М. Кардангушева, З. А. Шугушева, И. Х. Бекулова, Л. В. Сантикова // Профилактическая медицина. – 2017. – № 6. – С. 52–55.
20. Картузова М. Ю. Исследование показателей функционального состояния дыхательной системы женщин второго зрелого возраста / М. Ю. Картузова // Молодежь XXI века: потенциал, тенденции и перспективы : материалы Всероссийской. научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 19–20 ноября 2013 года. – Екатеринбург. – Изд-во Уральского университета, 2014. – С. 163-166.
21. Кимяева С. И. Функциональное состояние кардиореспираторной системы у школьников старших классов с повышенной учебной нагрузкой и различным двигательным режимом: дис. канд. биол. наук : 03.03.01 / Кимяева Светлана Игоревна. – Красноярск, 2014. – 159 с.

22. Киричек А. И. Исследовательские социолого-политологические подходы к молодежной проблематике / А. И. Киричек // Современная наука : актуальные проблемы теории и практики. Серия: гуманитарные науки. – 2012. – № 7-8. – С. 51–54.
23. Кокорева Е. Г. Анатомия и возрастная физиология : учеб. пособие / Е. Г. Кокорева, Е. В. Елисеев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Челяб. гос. ун-т», Фак. заоч. и дистанц. обучения. – Челябинск : Изд-во Челябинского государственного университета, 2015. – 266 с.
24. Колокольцев М. М. Физическая подготовленность и функциональные возможности организма девушек Прибайкалья, имеющих разные уровни физического здоровья / М. М. Колокольцев, А. В. Носов, О. И. Загrevский // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – №. 3. – С. 3–4.
25. Копосова Т. С. Сезонные изменения показателей кардиогемодинамики и вегетативного статуса организма студентов / Т. С. Копосова, С. Н. Чикова, А. Е. Чиков // Экология человека. – 2004. – № 5. – С. 23–25.
26. Коркушко О. В. Анализ вегетативной регуляции сердечного ритма на различных этапах индивидуального развития человека / О. В. Коркушко, В. Б. Шатило, Т. В. Шатило // Физиология человека. – 1991. – № 2. – С. 31–39.
27. Кретьова И. Г. Табакокурение и состояние бронхолегочной системы у современных студентов / И. Г. Кретьова, А. И. Манюхин, С. Е. Чигарина // Валеология. – 2011. – № 2. – С. 34–39.
28. Кушкова Н. Е. Показатели функционирования кардиореспираторной системы у студентов медицинского вуза / Н. Е. Кушкова, А. П. Спицин // Экология человека. – 2007. – №10. – С. 33–36.

29. Лукманова А. И. Гигиеническая оценка адаптационных возможностей организма студентов / А. И. Лукманова, Е. А. Поварго, Т. Р. Зулькарнаев // Здоровье населения и среда обитания. – 2015. – № 9. – С. 41–43.
30. Мельникова С. В. Вегетативный индекс Кердо: Индекс для оценки вегетативного тонуса, вычисляемый из данных кровообращения / С. В. Мельникова // Спортивная медицина Украины. – 2009. – Т. 2. – № 1. – С. 33–44.
31. Мищенко Н. В. Анализ динамики функциональной подготовленности девушек-первокурсниц / Н. В. Мищенко // Сборник научно-методических статей. – 2010. – С. 179–182.
32. Негашева М. А. Антропометрические параметры и адаптационные возможности студенческой молодежи к началу XXI века / М. А. Негашева, Т. А. Мишкова // Российский педиатрический журнал. – 2005. – № 5. – С. 11–16.
33. Петров П. К. Математико-статистическая обработка и графическое представление результатов педагогических исследований с использованием информационных технологий : учеб. пособие / Н. И. Петров ; «Удмуртский университет». – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 176 с. – ISBN 978-5-4312-0176-9.
34. Помыткина Т. Е. Состояние здоровья работников при производстве соединений азотной группы / Т. Е. Помыткина // Гигиена и санитария. – 2014. – № 3. – С. 39–45.
35. Проскурякова Л. А. Особенности пищевого поведения и виды его нарушений у студентов разных сроков обучения / Л. А. Проскурякова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. – № 2. – С. 118–124.
36. Рослякова Е. М. Адаптивные возможности центральной гемодинамики у студентов КазНМУ / Е. М. Рослякова, З. С. Абишева,

- Х. Х. Хасенова // Актуальные проблемы физиологии, биофизики и медицины. – 2013. – С. 15–17.
37. Северин А. Е. Экология человека: учеб. пособие / А. Е. Северин, В. И. Торшин, Т. Е. Батоцыренова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015 – 126 с.
38. Сидтиков Ф. Г. Влияние учебной нагрузки и условий производства на функциональное состояние симпатoadренальной системы и показатели регуляции сердечного ритма у девушек 17-18-летнего возраста / Ф. Г. Сидтиков, М. В. Шайхелсламова, И. Р. Валеев // Физиология человека. – 2001. – № 5. – С. 60–67.
39. Суворов Н. Б. Отражение умственной деятельности человека в реакциях кардиореспираторной системы / Н. Б. Суворов // Биотехносфера. – 2013. – №5 (29). – С. 8–10.
40. Судаков К. В. Адаптивный результат в функциональных системах организма / К. В. Судаков // Успехи современной биологии. – 2009. – № 1. – С. 3–9.
41. Фельдман Г. Л. Физиологические аспекты валеологии (на примере исследования обеспечения тканей кислородом) / Г. Л. Фельдман, Н. В. Воронова // Валеология. – 1996. – № 2. – С. 45–50.
42. Шадетова А. Ж. Особенности функционального состояния здоровья населения, проживающего в зоне экологического неблагополучия / А. Ж. Шадетова, А. С. Шокобаева, Г. К. Алшынбекова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – С. 2.
43. Шестопалова О. М. Вариабельность сердечного ритма у лиц с артериальной гипертензией с исходно различным типом вегетативной нервной системы / О. М. Шестопалова, А. П. Спицин // Пермский медицинский журнал. – 2006. – № 5. – С. 23–28.