

На правах рукописи

Амелина Анастасия Борисовна

**ОПТИМИЗАЦИЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ
АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ
КЛАССОВ ЛИЦЕЯ-ИНТЕРНАТА**

14.01.08 – Педиатрия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Волгоград, 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

Ледяев Михаил Яковлевич,

доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; кафедра детских болезней; заведующий кафедрой

Официальные оппоненты:

Черкасов Николай Степанович, доктор медицинских наук, профессор; ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; кафедра госпитальной педиатрии с курсом последипломного образования; заведующий кафедрой;

Яковлева Людмила Викторовна, доктор медицинских наук, профессор; ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; кафедра поликлинической и неотложной педиатрии с курсом ИДПО; заведующий кафедрой

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится « » 2019 года в ____ часов на заседании диссертационного совета Д.208.094.05 ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России по адресу: 410012, г. Саратов, ул. Б. Казачья, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки по адресу: г. Саратов, ул. 53-й Стрелковой Дивизии, 6/9, к. 5 и на сайте (<http://www.sgmu.ru/sci/dissov>) ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России.

Автореферат разослан « » 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук,
доцент

Т.Е. Липатова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Одной из главных причин смертности населения во всем мире считаются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ): ни по какой другой причине не умирает ежегодно столько людей, сколько от ССЗ [Маль Г.С. и соавт., 2015; Абидова Д.Э. и соавт., 2017]. Артериальная гипертензия (АГ) на всем земном шаре занимает ведущее место в качестве основной причины заболеваемости и смертности [Wang S.W. et al., 2012; Percira M. et al., 2012; Vetrano D.L. et al., 2013; Yu S. et al., 2015; Азизов В.А. и соавт., 2016].

АГ у детей и подростков повсеместно считается важным предиктором гипертонической болезни во взрослой жизни, фактором риска (ФР) развития таких заболеваний, как ишемическая болезнь сердца, атеросклероз, являющихся основными причинами инвалидизации и смертности взрослого населения. Очень важно разрабатывать и внедрять новые способы ранней диагностики и профилактики АГ именно у детей и подростков. Что касается диагностики, то в определении прогноза и развития заболевания, а также его возможных осложнений особое значение отводится суточному мониторированию артериального давления (СМАД) [Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с артериальной гипертензией, 2015]. Ряд исследований показал, что увеличение жесткости артерий, которое является независимым предиктором развития сердечно-сосудистой патологии и смертности, возможно выявлять с помощью аппланационной тонометрии [Данилюк Л.В., Погодина А.В., Рычкова Л.В., 2017]. Также, согласно рекомендациям Европейского общества гипертензии (ESH) и Европейского общества кардиологов и их пересмотра параметры жесткости сосудов должны тестироваться при исследовании пациентов с целью выявления субклинических поражений органов-мишеней при АГ, так как жесткость сосудистой стенки включена в число факторов риска, влияющих на прогноз течения АГ [European Guidelines for the treatment of high blood pressure, 2018].

В настоящее время недостаточно данных о всех возможных ФР, способствующих развитию как ССЗ, так и АГ в частности, у детей и подростков, находящихся в различных жизненных условиях [Корогод А.В., Сущенцова Е.С., Жанулина М.Р., 2017].

Степень разработанности темы

До настоящего времени продолжается поиск причин высокой заболеваемости сердечно-сосудистой патологией, в частности артериальной гипертензией, а также ее ранних маркеров. За последние годы опубликовано большое количество данных, посвященных проблеме повышенного АД и артериальной гипертензии среди детей и подростков. Однако недостаточно освещена проблема ранней диагностики (в связи с появлением новых методов исследования) и профилактики артериальной гипертензии у детей различных возрастных групп.

В 2013 году исследование 563 учащихся 6-7 классов, одномоментно проведенное в Астрахани, Волгограде и Саратове показало распространенность АГ первой степени в среднем около 6% [Ледяев М.Я., Черненков Ю.В. и соавт., 2013]. Эти дети находились в разных климато-географических регионах, обучались в различных школах.

Среди учащихся лицея-интерната не проводилась оценка распространенности артериальной гипертензии и скрытой АГ, суточного ритма артериального давления и жесткости артерий, а также оценка эффективности дополнительной дозированной физической нагрузки у старшеклассников с артериальной гипертензией с применением СМАД и аппланационной тонометрии.

Цель исследования

Повышение качества ранней диагностики артериальной гипертензии и оценка эффективности дополнительной дозированной физической нагрузки у учащихся старших классов лицея-интерната путем оценки суточного профиля артериального давления, центрального аортального давления и жесткости сосудистой стенки.

Задачи исследования

1. Оценить факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у старшеклассников.
2. Оценить встречаемость артериальной гипертензии, в том числе скрытой артериальной гипертензии, у старшеклассников.
3. Оценить суточный профиль артериального давления (по данным СМАД), а также центральное аортальное давление и жесткость артерий у старшеклассников методом апплационной тонометрии.
4. Оценить влияние дополнительной дозированной физической нагрузки на показатели суточного профиля артериального давления, центральное аортальное давление и жесткость сосудов у учащихся старших классов с артериальной гипертензией в условиях лицея-интерната.

Научная новизна

1. Впервые получены данные о ведущих факторах риска развития артериальной гипертензии и скрытой артериальной гипертензии у учащихся 10-11 классов в условиях лицея-интерната.
2. Впервые показано, что встречаемость АГ у учащихся 10-11 классов в условиях лицея-интерната составляет 8,8%, скрытой АГ – 4,4%.
3. Впервые получены данные о параметрах центрального аортального давления и жесткости сосудистой стенки у старшеклассников с АГ, скрытой АГ, ГБХ и нормальным АД методом апплационной тонометрии. Показано, что у подростков с АГ, скрытой АГ и ГБХ центральное аортальное давление, оцененное апплационной тонометрией, достоверно выше, чем у подростков с нормальным АД. У подростков с АГ и нормальным АД, параметры жесткости сосудистой стенки, по данным апплационной тонометрии, не различаются.
4. Впервые предложена модель дополнительной дозированной физической нагрузки у старшеклассников с артериальной гипертензией и оценена ее эффективность с помощью СМАД и апплационной тонометрии.

Теоретическая и практическая значимость

1. Выделены ведущие факторы риска развития артериальной гипертензии и скрытой артериальной гипертензии у учащихся 10-11 классов в условиях лицея-интерната.
2. Получены данные о встречаемости артериальной гипертензии и скрытой АГ у старшеклассников в условиях лицея-интерната.
3. Показан положительный эффект дополнительной дозированной физической нагрузки для старшеклассников с артериальной гипертензией.
4. Предложен алгоритм ранней диагностики и профилактики артериальной гипертензии для учащихся старших классов лицея-интерната.

Методология и методы исследования

Теоретический этап исследования включал в себя поиск и анализ литературных данных, подтверждающих гипотезу относительно наличия высокого офисного АД у детей, распространенности АГ, в том числе и скрытой АГ, среди детского населения.

В исследование были включены 274 учащихся 10-11 классов лицея-интерната в возрасте от 15 до 18 лет, считавшие себя здоровыми на момент обследования и подписавшие информированное согласие на участие в исследовании. Критерием исключения из исследования являлась «Вторичная артериальная гипертензия» (при анализе медицинских карт учащихся и сборе дополнительного анамнеза).

Для исследования, в качестве модели популяции, нами выбраны подростки лицея-интерната, так как данное учреждение является режимным, и все старшеклассники находятся в одинаковых условиях, касающихся питания, психологического и социального статуса, умственных и физических нагрузок.

Всем учащимся было проведено измерение роста, массы и состава тела (монитором состава тела BF511 компании OMRON), трех кратное измерение АД по методу Н.С. Короткова на трех различных приемах в условиях медицинского пункта лицея-интерната, суточное мониторирование АД (прибором «БиПиЛаб» (ООО «Петр Телегин», Н.Новгород, Россия; декларация о соответствии № РОСС RU.РС52.Д00282 от 16.12.2015г.)) с целью диагностики артериальной гипертензии, анкетирование для оценки факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии. Затем всем пациентам с АГ, «гипертензией белого халата» (ГБХ), скрытой АГ и 10 старшеклассникам с нормальным АД была выполнена оценка центральной гемодинамики и ригидности артерий методом аппланационной тонометрии (аппликационным тонометром SphygmoCor (AtCor Medical, Австралия)). Далее старшеклассникам групп с артериальной гипертензией и скрытой АГ было предложено добровольно посещать специально организованные нами 30 минутные занятия, основой которых являлась ритмичная ходьба. Таким образом, дополнительные занятия с дозированной физической нагрузкой 4 раза в неделю в течение 2 месяцев посещали 25 человек. А для оценки влияния дополнительной дозированной физической нагрузки на показатели суточного профиля АД, центральное аортальное давление и жесткость артерий у учащихся старших классов с артериальной гипертензией, подросткам с АГ, как посещавшим занятия дополнительной дозированной физической нагрузки (25 человек), так и не посещавшим (11 человек), повторно были проведены суточное мониторирование АД и аппликационная тонометрия.

Выводы сделаны на основании достаточного количества обследованных пациентов, а также применении современных методов исследования и статистически обработанных результатов.

Положения, выносимые на защиту

1. Выявление факторов риска: инфаркт (ИБС) или инсульт у родственников первой линии; высокое артериальное давление в семье; низкая физическая активность старшеклассников; низкая физическая активность родителей играет важную роль в выделении группы высокого риска по развитию артериальной гипертензии и скрытой АГ у старшеклассников лицея-интерната.
2. Встречаемость артериальной гипертензии среди учащихся 10-11 классов лицея-интерната составила – 8,8%, скрытой артериальной гипертензии – 4,4%.
3. Значения показателей центральной гемодинамики (САД и ДАД в аорте методом аппликационной тонометрии) достоверно выше у старшеклассников с артериальной гипертензией (в том числе скрытой АГ) и ГБХ по сравнению с учащимися с нормальным АД. Параметры жесткости сосудистой стенки у старшеклассников с АГ, скрытой АГ, ГБХ и нормальным АД не различались.
4. Дополнительная дозированная физическая нагрузка оказывает положительный эффект на состояние гемодинамики у старшеклассников с артериальной гипертензией и скрытой АГ в условиях лицея-интерната.

Степень достоверности работы

Достоверность полученных результатов в настоящей работе обусловлена однородностью выборки участников исследования, а также применением достаточного объема инструментальных методов обследования с использованием критериев доказательной медицины.

В процессе исследования применялись параметрические и непараметрические методы медико-биологической статистики. Полученные данные согласуются с опубликованными ранее результатами исследований. Комиссия по проверке первичной документации пришла к

заключению, что все материалы диссертационного исследования получены лично автором и являются достоверными. Автор непосредственно участвовал во всех этапах исследования, включая написание текста настоящей диссертации.

Апробация работы

Результаты исследования и основные положения работы представлены на следующих научно-практических мероприятиях: XVI Региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области (г.Волгоград, 2011г.), юбилейной 70-й открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием (г.Волгоград, 2012г.), XVII Региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области (г. Волгоград, 2012г.), симпозиуме ESH Satellite Symposium «Resistant hypertension» (г.Санкт-Петербург, 2012), VII Всероссийском конгрессе «Детская кардиология 2012» (г.Москва, 2012г.), конференции – III Апрельские чтения памяти проф. Пиккель М.В. (г.Архангельск, 2012г.), IX межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых-педиатров (г.Томск, 2013г.), межрегиональной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. Пиккель М.В. – IV Апрельские чтения (г.Архангельск, 2013г.), II Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых по профилактике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний (г.Барнаул, 2013г.).

Всего имеется 19 публикаций по теме диссертации, из них 3 полнотекстовые статьи в журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий и рекомендованных ВАК РФ для публикации основных научных результатов диссертационного исследования.

Связь темы диссертации с планом основных научно-исследовательских работ университета

Диссертационная работа соответствует инициативному плану ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, комплексной теме кафедры детских болезней «Оптимизация профилактики, диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний и дезадаптационного синдрома у детей» (регистрационный номер АААА-А16-116020410062-9).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 126 страницах и состоит из введения, обзора литературы, описания пациентов и методов исследования, 3 глав собственных наблюдений, заключения, выводов и практических рекомендаций. Список литературы содержит 163 ссылки, из них 133 отечественных и 30 зарубежных, включая публикации автора и соавторов. Диссертация иллюстрирована 15 таблицами, 33 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

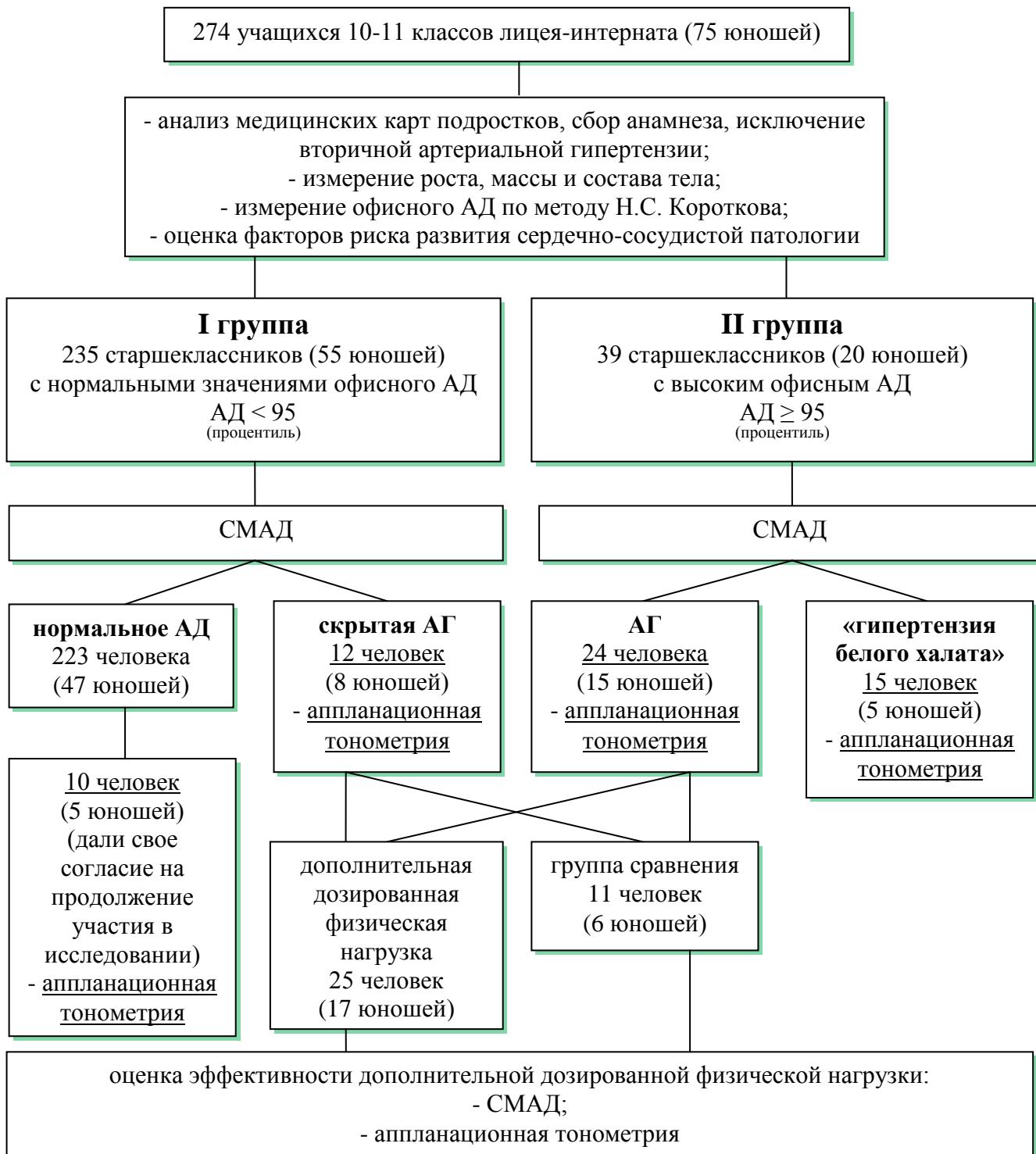
Характеристика обследованных учащихся старших классов лицея-интерната и дизайн исследования.

Клинические исследования и наблюдения, положенные в основу работы, выполнены на базе кафедры детских болезней (зав. кафедрой профессор М.Я. Ледяев) и ГБОУ Волгоградского лицея-интерната «Лидер» в период с 2011 по 2015 год. Дизайн исследования (рисунок 1): проспективное контролируемое открытое клиническое исследование.

В исследовании приняли участие старшеклассники, считавшие себя здоровыми на момент обследования и подписавшие информированное согласие на участие в исследовании. Критерием исключения из исследования являлась «Вторичная артериальная гипертензия» (при анализе медицинских карт учащихся и сборе дополнительного анамнеза). Для исследования, в качестве модели популяции, нами выбраны подростки данного лицея-интерната, так как это учреждение является режимным, и все старшеклассники находятся в одинаковых условиях, касающихся питания, психологического и социального статуса, умственных и физических нагрузок.

В лицее-интернате обучаются дети только 10 и 11 классов. На момент исследования проходило обучение 275 старшеклассников. Но в исследовании приняли участие 274 учащихся 10-11 классов лицея-интерната в возрасте от 15 до 18 лет (средний возраст составил $16,02 \pm 0,04$ лет), из них 75 юношей (27,4%) и 199 девушек (72,6%), средний возраст – $16,04 \pm 0,05$ и $15,97 \pm 0,08$ лет соответственно. Нами были проанализированы медицинские карты подростков, с которыми они поступали в лицей-интернат, с целью исключения вторичной АГ. В результате чего, был выявлен юноша, имеющий патологию почек, а также в анамнезе – гломерулонефрит, данный молодой человек в исследовании участие не принимал.

Рисунок 1 – Дизайн исследования



Всем учащимся было проведено измерение роста, массы и состава тела, трех кратное измерение АД по методу Н.С. Короткова на трех различных приемах в условиях медицинского пункта лицея-интерната, а также анкетирование для оценки факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии. По результатам полученного офисного АД были сформированы 2 группы подростков.

I группу составили подростки с нормальными значениями офисного АД от 10 до 95 процентиля – 235 человек (85,77%): юношей – 55 (23,4%), девушек – 180 (76,6%).

II группу составили подростки с высоким офисным АД более 95 процентиля – 39 человек (14,23%), юношей – 20 (51,3%), девушек – 19 (48,7%).

В таблице 1 представлены средние значения антропометрических данных, показателей состава тела и офисного АД.

Всем 274 учащимся было выполнено суточное мониторирование АД с целью диагностики артериальной гипертензии [«Клинические рекомендации по артериальной гипертензии у детей», 2016г.].

В результате проведенного суточного мониторирования АД были получены следующие группы: «подростки с нормальным АД» (223 человека), «подростки со скрытой АГ» (12 человек), «подростки с АГ» (24 человека), «подростки с ГБХ» (15 человек).

Всем пациентам с АГ, ГБХ, скрытой АГ и 10 старшеклассникам с нормальным АД была выполнена оценка центральной гемодинамики и ригидности артерий методом аппланационной тонометрии.

Старшеклассникам групп с артериальной гипертензией и скрытой АГ было предложено добровольно посещать специально организованные нами 30 минутные занятия, основой которых являлась ритмичная ходьба быстрым шагом с темпом ходьбы 130 шагов в 1 минуту. Таким образом, дополнительные занятия дозированной физической нагрузки 4 раза в неделю в течение 2 месяцев посещали 25 человек (17 юношей и 8 девушек).

Чтобы оценить влияние дополнительной дозированной физической нагрузки на показатели суточного профиля АД и жесткости артерий у учащихся старших классов с артериальной гипертензией в условиях лицея-интерната, подросткам с АГ, как посещавшим занятия дополнительной дозированной физической нагрузки (25 человек), так и не посещавшим (11 человек), повторно были проведены суточное мониторирование АД и аппланационная тонометрия.

Таблица 1 – Средние значения антропометрических показателей, состава тела и офисного АД всех старшеклассников лицея-интерната, участвовавших в исследовании, в гендерном аспекте

Показатели	Количество (n)	Средние значения (M±m)
общие		
Возраст, лет	274	16,02±0,04
Рост, см	274	166,63±0,50
Масса тела, кг	274	59,75±0,64
Уровень жира, %	274	26,37±0,57
Уровень висцерального жира, %	274	3,31±0,10
ИМТ	274	21,46±0,18
САД среднее, мм рт. ст.	274	117,34±0,64
ДАД среднее, мм рт. ст.	274	69,15±0,51
девушки		
Возраст, лет	199	16,04±0,05

Окончание табл. 1

Рост, см	199	163,26±0,40
Масса тела, кг	199	56,80±0,62
Уровень жира, %	199	30,55±0,45
Уровень висцерального жира, %	199	3,15±0,08
ИМТ	199	21,29±0,21
САД среднее, мм рт. ст.	199	114,73±0,66
ДАД среднее, мм рт. ст.	199	68,59±0,56
юноши		
Возраст, лет	75	15,97±0,08
Рост, см	75	175,59±0,85
Масса тела, кг	75	67,56±1,29
Уровень жира, %	75	15,29±0,83
Уровень висцерального жира, %	75	3,75±0,29
ИМТ	75	21,91±0,34
САД среднее, мм рт. ст.	75	124,25±1,25
ДАД среднее, мм рт. ст.	75	70,63±1,10

Результаты исследования

Оценка факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у старшеклассников лицея-интерната.

Для выявления факторов риска развития ССЗ среди старшеклассников лицея-интерната нами был применен анкетный опрос оценки степени риска развития ССЗ у ребенка [Ледяев М.Я., Черненков Ю.В., Черкасов Н.С., Светлова Л.В., 2013]. Данный анкетный опрос рекомендован в качестве первого этапа «Программы ранней диагностики и профилактики артериальной гипертензии среди подростков», которая была разработана в рамках реализации мероприятий подпрограммы «Артериальная гипертония» федеральной целевой программы «Предупреждение и борьба с социально значимыми заболеваниями (2007-2012 годы)» по теме «Выполнение работ по внедрению программы ранней диагностики и профилактики артериальной гипертонии среди учащихся общеобразовательных школ» (ГК № К-14-ФЦП/128-1).

В опросе приняли участие все старшеклассники лицея-интерната (274 человека): 75 юношей (27,37%) и 199 девушек (72,63%). При анализе полученных данных внимание уделялось следующим факторам: инфаркт (ИБС) или инсульт у родителей; инфаркт (ИБС) у бабушек или дедушек до 65 лет; инфаркт (ИБС) или инсульт у родителей, бабушек или дедушек до 55 лет; внезапная смерть в семье; высокое АД в семье; сахарный диабет; табакокурение родителей; табакокурение ребенка; гиподинамия ребенка.

За высокий риск по развитию ССЗ (согласно «Клиническим рекомендациям по артериальной гипертензии у детей», 2016г.) мы принимали наличие трех и более факторов риска. Было выявлено, что 39 подростков (14,2%) имеют три и более ФР развития сердечно-сосудистой патологии; в том числе 9 юношей и 30 девушек, 12% и 15,1% соответственно.

Качественная структура риска развития ССЗ у старшеклассников с нормальным офисным АД (I группа) и офисным АД более 95 процентиля (II группа) в гендерном аспекте показала, что во II группе старшеклассников (по сравнению со старшеклассниками с нормальным офисным АД) выявлен высокий процент табакокурения родителей у 47,4% девушек (по сравнению с 35,6%) и высокого АД в семье у 60% юношей (по сравнению с 36,4%).

Проанализировав качественную структуру риска развития ССЗ у старшеклассников с нормальным АД, скрытой АГ, АГ и ГБХ, было получено, что такой фактор риска, как высокое АД в семье имел высокую распространенность среди юношей с АГ – у 66,7%, среди девушек со скрытой АГ – у 62,2% (по сравнению со старшеклассниками с нормальным АД – 36,2% и 31,2% соответственно).

Наиболее часто встречающимся (28,6%) сочетанием среди трех факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, выявленных у юношей лицея-интерната с АГ и скрытой АГ, было: высокое АД в семье; инфаркт (ИБС) у родителей; табакокурение родителей.

Но т.к. данные по факторам риска были представлены в бинарной шкале, ретроспективная оценка их влияния в исследуемой группе подростков была выполнена с помощью расчета отношения шансов (OR). Данный статистический показатель позволяет сравнивать частоту воздействия факторов риска в двух группах: основной (подростки с артериальной гипертензией или со скрытой АГ) и контрольной (подростки с нормальным уровнем АД). Интерпретация данных основывается на величине показателя OR. При значении $OR > 1$ фактор риска считается значимым, т.е он с большей вероятностью вызовет исход, а в данном случае развитие АГ или скрытой АГ у подростков, по сравнению с контрольной группой. Оценка силы связи между фактором риска и исходом оценивалась по коэффициенту сопряженности Пирсона и нормированному значению коэффициента Пирсона.

Таким образом, по нашим данным, при сравнении группы подростков с нормальным АД и подростков с АГ значимыми факторами риска оказались: инфаркт (ИБС) или инсульт у родственников первой линии ($OR=4,977$; сила связи средняя); высокое артериальное давление в семье ($OR=1,919$; сила связи средняя); низкая физическая активность старшеклассников ($OR=2,023$; сила связи относительно сильная). В случае рассмотрения группы подростков с нормальным АД и подростков со скрытой АГ значимыми факторами риска оказались: инфаркт (ИБС) или инсульт у родственников первой линии ($OR=4,977$; сила связи средняя); низкая физическая активность родителей ($OR=1,730$; сила связи средняя); низкая физическая активность старшеклассников ($OR=1,445$; сила связи средняя).

С целью выявления других ФР, способствующих развитию ССЗ, была проведена антропометрия и измерение состава тела. Оценивались следующие показатели: масса тела, уровень жира, уровень висцерального жира, ИМТ (по Z-scores).

Средние значения массы тела, уровня жира, висцерального жира, ИМТ старшеклассников с нормальным офисным АД (I группа) и высоким офисным АД (II группа) представлены в таблице 2, а средние значения этих же показателей у старшеклассников с нормальным АД, скрытой АГ, АГ и ГБХ – в таблице 3.

Таблица 2 – Средние значения массы тела, уровня жира, висцерального жира, ИМТ старшеклассников лицея-интерната с нормальными и высокими цифрами офисного АД

Показатели	I группа		II группа	
	Количество (n)	Средние значения ($M \pm m$)	Количество (n)	Средние значения ($M \pm m$)
общие				
Масса тела, кг	235	$57,44 \pm 1,38$	39	$66,18 \pm 1,48^{**}$
Уровень жира, %	235	$31,46 \pm 0,91$	39	$25,95 \pm 1,70^*$
Уровень висцерального жира, ед.	235	$3,15 \pm 0,14$	39	$4,33 \pm 0,31^{**}$
ИМТ, кг/м ²	235	$21,27 \pm 0,42$	39	$23,18 \pm 0,42^*$
девушки				
Масса тела, кг	180	$54,36 \pm 1,78$	19	$61,99 \pm 1,44^{**}$

Окончание табл. 2

Уровень жира, %	180	29,47±0,99	19	35,22±1,17*
Уровень висцерального жира, ед.	180	2,84±0,14	19	4,00±0,19**
ИМТ, кг/м ²	180	20,27±0,47	19	23,39±0,51**
юноши				
Масса тела, кг	55	66,61±11,48	20	70,17±9,98
Уровень жира, %	55	14,61±7,49	20	17,16±5,90
Уровень висцерального жира, ед.	55	3,42±2,39	20	4,65±2,58
ИМТ, кг/м ²	55	21,52±2,83	20	22,99±3,03

По сравнению с I группой: * p < 0,05; ** p < 0,005.

Таблица 3 – Средние значения массы тела, уровня жира, висцерального жира, ИМТ старшеклассников лицея-интерната с нормальными АД, скрытой АГ, АГ и ГБХ

Показатели	Нормальное АД		Артериальная гипертензия		Скрытая артериальная гипертензия		«Гипертензия белого халата»	
	Количество (n)	Средние значения (M±m)	Количество (n)	Средние значения (M±m)	Количество (n)	Средние значения (M±m)	Количество (n)	Средние значения (M±m)
общие								
Масса тела, кг	223	53,30±2,26	24	68,80±2,02 ¹	12	64,39±2,59 ¹	15	61,99±1,65 ¹
Уровень жира, %	223	28,78±1,36	24	24,78±2,11	12	21,45±2,59 ¹	15	27,83±2,90
Уровень висцерального жира, ед.	223	2,83±0,17	24	4,71±0,45 ¹	12	3,67±0,36	15	3,73±0,32 ¹
ИМТ, кг/м ²	223	19,96±0,58	24	23,69±2,62 ^{1,2}	12	22,00±0,54 ¹	15	22,37±0,66 ¹
Девушки								
Масса тела, кг	176	56,13±6,36	9	61,73±2,09	4	60,23±4,32	10	62,22±2,09 ¹
Уровень жира, %	176	30,30±2,84	9	35,97±1,19 ¹	4	33,08±3,04	10	34,54±1,99 ¹
Уровень висцерального жира, ед.	176	3,00±0,41	9	4,11±0,20 ¹	4	3,25±0,25	10	3,90±0,31 ¹
ИМТ, кг/м ²	176	20,68±1,49	9	23,74±0,52 ¹	4	22,13±0,93	10	23,07±0,86 ¹
Юноши								
Масса тела, кг	47	68,96±3,24	15	73,05±2,41 ¹	8	66,48±3,17	5	61,54±2,95
Уровень жира, %	47	18,19±3,14	15	18,07±1,62	8	15,64±0,94	5	14,40±1,74
Уровень висцерального жира, ед.	47	4,00±0,93	15	5,07±0,71	8	3,88±0,52	5	3,4±0,75
ИМТ, кг/м ²	47	22,96±1,16	15	23,66±0,81	8	21,94±0,69	5	20,96±0,69

По сравнению с группой с нормальным АД: ¹ p < 0,05.

По сравнению с группой со скрытой АГ: ² p < 0,05.

Таким образом, было получено, что средние значения следующих антропометрических показателей старшеклассников с высоким офисным АД достоверно были выше по сравнению с таковыми у старшеклассников с нормальным офисным АД: масса тела – на 15,2% (p<0,005); уровень висцерального жира – на 37,5% (p<0,005); ИМТ – на 9% (p<0,05).

У старшеклассников с АГ средние значения следующих показателей достоверно были выше по сравнению с таковыми у подростков с нормальным АД: масса тела – на 29,1% (p<0,005); уровень висцерального жира – в 1,7 раза (p<0,005); ИМТ – на 18,7% (p<0,005).

Среди девушек с АГ средние значения были выше по сравнению с группой с нормальным АД: уровень жира – на 18,7% (p<0,05); уровень висцерального жира – на 37% (p<0,05); ИМТ – на 14,8% (p<0,05); а среди юношей: масса тела – на 5,9% (p<0,05).

У старшеклассников со скрытой АГ средние значения следующих показателей достоверно были выше по сравнению с таковыми у подростков с нормальным АД: масса тела – на 20,8% ($p<0,05$); ИМТ – на 10,2% ($p<0,05$). В гендерном аспекте достоверных отличий выявлено не было.

Среди старшеклассников со скрытой АГ и АГ было выявлено отличие: значения ИМТ у подростков с АГ на 7,7% были достоверно выше по сравнению с таковыми у подростков со скрытой АГ.

Среди старшеклассников с АГ избыточная масса тела (или ожирение) выявлена у 8,3% (среди юношей – у 13,3%).

Среди старшеклассников с высоким офисным АД повышенный уровень жира выявлен у 38,5% (среди девушек – у 68,4%, среди юношей – у 10%). Среди старшеклассников с АГ повышенный уровень жира выявлен у 37,5% (среди девушек – у 22,2%, среди юношей – у 13,3%). Среди старшеклассников со скрытой АГ повышенный уровень жира выявлен у 8,3% (среди девушек – у 25%).

Среди старшеклассников с высоким офисным АД повышенный уровень висцерального жира выявлен у 2,6% (среди юношей – у 5%). Среди старшеклассников повышенный уровень висцерального жира выявлен у 4,2% подростков с АГ (среди юношей – у 6,7%). Среди старшеклассников со скрытой АГ повышенного уровня висцерального жира выявлено не было.

Оценка суточного профиля артериального давления и встречаемости артериальной гипертензии, в том числе скрытой артериальной гипертензии, у старшеклассников лицея-интерната.

С целью верификации диагноза «Артериальная гипертензия» и выявления скрытой АГ всем старшеклассникам лицея-интерната было выполнено суточное мониторирование артериального давления. Расчетные статистические характеристики для СМАД представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Расчетные статистические характеристики для СМАД.

Статистическая характеристика (средние значения)	Типы параметров
Артериальное давление, рассчитанное для дневного и ночного периодов, мм рт.ст.	САД д, ДАД д, САД н, ДАД н
Индекс времени, рассчитанный для дневного и ночного периодов, %	ИВ САД д, ИВ ДАД д, ИВ САД н, ИВ ДАД н
Суточный индекс, %	СИ САД, СИ ДАД

Средние значения показателей по результатам СМАД у старшеклассников лицея-интерната с нормальным АД, АГ, скрытой АГ и ГБХ представлены в таблице 5.

При анализе данных СМАД среди учащихся лицея-интерната с нормальным АД, артериальной гипертензией, скрытой АГ и ГБХ получено, что у старшеклассников с АГ средние значения следующих показателей достоверно были выше по сравнению с таковыми у подростков с нормальным АД: САД д – на 17,9% ($p<0,001$); ДАД д – на 15,1% ($p<0,001$); ИВ САД д – в 45 раз ($p<0,001$); ИВ ДАД д – в 20,8 раз ($p<0,001$); САД н – на 14,7% ($p<0,001$); ИВ САД н – в 46,4 раза ($p<0,001$); ИВ ДАД н – в 14,1 раз ($p<0,05$), СИ ДАД – в 1,5 раза ($p<0,05$). Гендерный анализ показал, что среди девушек и юношей также были выявлены достоверные отличия: среди девушек с АГ средние значения были выше по сравнению с группой с нормальным АД (САД д на 12,9% ($p<0,05$); ДАД д – на 18,3% ($p<0,05$); ИВ САД д – в 45,5 раза ($p<0,05$); ИВ ДАД д – в 25 раз ($p<0,05$); САД н – 13% ($p<0,05$); ИВ САД н – в 71,4 раза ($p<0,05$)), и также среди юношей с АГ средние значения были выше по сравнению с группой с нормальным АД (САД д – на 17,1% ($p<0,001$); ДАД д –

на 9% ($p<0,001$); ИВ САД д – в 28,1 раза ($p<0,001$); ИВ ДАД д – в 18,2 раза ($p<0,001$); САД н – на 9,7% ($p<0,05$); ИВ САД н – в 20,5 раз ($p<0,05$); СИ ДАД – в 1,5 раза ($p<0,05$)).

У старшеклассников со скрытой АГ средние значения следующих показателей достоверно были выше по сравнению с таковыми у подростков с нормальным АД: САД д – на 17% ($p<0,001$); ДАД д – на 17,7% ($p<0,001$); ИВ САД д – в 42,6 раз ($p<0,001$); ИВ ДАД д – в 34,1 раза ($p<0,05$); САД н – на 12,1% ($p<0,05$); ИВ САД н – в 31,4 раза ($p<0,05$); ИВ ДАД н – в 21,6 раза ($p<0,05$). Гендерный анализ показал, что среди девушек и юношей также были выявлены достоверные отличия: среди девушек со скрытой АГ средние значения были выше по сравнению с группой с нормальным АД (САД д – на 13,9% ($p<0,05$); ИВ САД д – в 52,7 раза ($p<0,05$); СИ САД – на 14,2% ($p<0,05$)), и среди юношей со скрытой АГ средние значения были выше по сравнению с группой с нормальным АД (САД д – на 14,8% ($p<0,05$); ДАД д – на 12,7% ($p<0,05$); ИВ САД д – в 24 раза ($p<0,05$); ИВ ДАД д – в 33,7 раза ($p<0,05$); ИВ САД н – в 16,5 раз ($p<0,05$)).

Таблица 5 – Средние значения показателей по результатам СМАД у старшеклассников лицея-интерната с нормальным АД, АГ, скрытой АГ и ГБХ

Показатели	Нормальное АД		Артериальная гипертензия		Скрытая артериальная гипертензия		«Гипертензия белого халата»	
	Коли-чество (n)	Средние значения (M±m)	Коли-чество (n)	Средние значения (M±m)	Коли-чество (n)	Средние значения (M±m)	Коли-чество (n)	Средние значения (M±m)
общие								
САД д, мм рт. ст.	223	111,54±0,49	24	131,46±1,59*	12	130,50±1,47*	15	117,73±1,65**
ДАД д, мм рт. ст.	223	65,23±0,36	24	75,08±0,81*	12	76,75±1,29*	15	70,27±1,69
ИВ САД д, %	223	1,06±0,15	24	47,71±4,36*	12	45,17±4,48*	15	8,13±1,90**
ИВ ДАД д, %	223	0,61±0,08	24	12,67±1,75*	12	20,83±4,23**	15	3,80±1,37
САД н, мм рт. ст.	223	99,62±0,51	24	114,25±1,95*	12	111,64±2,65**	15	105,47±1,55**
ДАД н, мм рт. ст.	223	60,05±0,25	24	60,42±1,35	12	61,27±1,98	15	59,07±1,00
ИВ САД н, %	223	0,73±0,14	24	33,88±5,88*	12	22,91±6,28**	15	7,33±1,69**
ИВ ДАД н, %	223	0,35±0,06	24	4,92±2,02**	12	7,55±2,85**	15	2,73±0,95**
СИ САД, %	223	13,35±0,28	24	12,88±1,28	12	14,36±1,19	15	10,40±1,40
СИ ДАД, %	223	13,33±0,29	24	19,54±1,57**	12	20,45±1,86	15	15,47±1,74
девушки								
САД д, мм рт. ст.	176	110,42±0,55	9	124,67±1,76**	4	125,75±1,84**	10	115,30±2,00
ДАД д, мм рт. ст.	176	64,43±0,37	9	76,22±1,31**	4	76,50±2,87	10	70,10±2,47
ИВ САД д, %	176	0,83±0,15	9	37,78±6,72**	4	43,75±6,57**	10	7,60±2,51
ИВ ДАД д, %	176	0,60±0,09	9	15,00±3,13**	4	20,75±6,21	10	4,50±2,00
САД н, мм рт. ст.	176	97,86±0,52	9	110,56±2,44**	4	106,50±2,22	10	103,70±1,61
ДАД н, мм рт. ст.	176	59,62±0,24	9	62,00±2,42	4	60,25±3,09	10	59,40±1,08
ИВ САД н, %	176	0,49±0,11	9	35,00±9,61**	4	16,25±7,92	10	5,70±2,30
ИВ ДАД н, %	176	0,26±0,05	9	5,11±2,12	4	5,00±4,06	10	2,00±0,83
СИ САД, %	176	13,35±0,30	9	11,22±2,01	4	15,25±0,75**	10	10,00±1,80
СИ ДАД, %	176	13,19±0,32	9	18,56±3,01	4	21,25±1,11	10	14,60±2,44
юноши								
САД д, мм рт. ст.	47	115,72±0,84	15	135,53±1,55*	8	132,88±1,39**	5	122,60±1,33

Окончание табл. 5

ДАД д, мм рт. ст.	47	68,23±0,87	15	74,40±1,03*	8	76,88±1,47**	5	70,60±1,57
ИВ САД д, %	47	1,91±0,46	15	53,67±5,26*	8	45,88±6,15**	5	9,20±3,02
ИВ ДАД д, %	47	0,62±0,16	15	11,27±2,07*	8	20,88±5,83**	5	2,40±1,03
САД н, мм рт. ст.	47	106,21±0,97	15	116,47±2,65**	8	114,57±3,62	5	109,00±3,02
ДАД н, мм рт. ст.	47	61,68±0,69	15	59,47±1,62	8	61,86±2,72	5	58,40±2,25
ИВ САД н, %	47	1,62±0,50	15	33,20±7,70**	8	26,71±8,88**	5	10,60±1,47
ИВ ДАД н, %	47	0,68±0,22	15	4,80±3,02	8	9,00±3,95	5	4,20±2,37
СИ САД, %	47	13,32±0,67	15	13,87±1,65	8	13,86±1,84	5	11,20±2,42
СИ ДАД, %	47	13,85±0,61	15	20,13±1,81**	8	20,00±2,93	5	17,20±1,98

По сравнению с группой с нормальным АД: * p < 0,001; ** p < 0,05.

У старшеклассников с ГБХ средние значения следующих показателей достоверно были выше по сравнению с таковыми у подростков с нормальным АД: САД д – на 5,5% (p<0,05); ИВ САД д – в 7,7 раза (p<0,05); САД н – на 5,9% (p<0,05); ИВ САД н – в 10 раз (p<0,05); ИВ ДАД н – в 7,8 раза (p<0,05). Гендерный анализ показал, что среди девушки и юношей достоверных отличий выявлено не было.

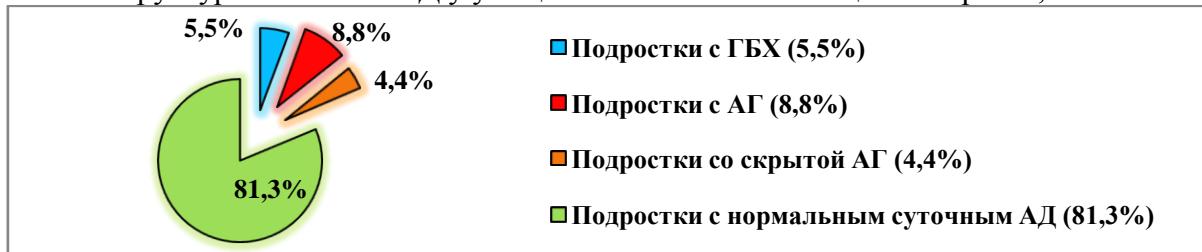
В группах старшеклассников с артериальной гипертензией и скрытой АГ отличий по данным СМАД выявлено не было.

Таким образом, средние значения показателей СМАД у учащихся с АГ и скрытой АГ достоверно выше, чем у старшеклассников с нормальным АД, в том числе и в гендерном аспекте.

Нарушение суточного профиля артериального давления по степени ночного снижения САД было выявлено в группе подростков с артериальной гипертензией, в том числе скрытой АГ, – у 82,9% (за счет недостаточного ночного снижения САД – у 28,6%; избыточного снижения САД ночью – у 54,3%), в группе подростков с «гипертензией белого халата» – у 73,3% (за счет недостаточного ночного снижения САД – у 46,6%; избыточного снижения САД ночью – у 26,7%).

Структура величины АД у учащихся 10-11 классов лицея-интерната по данным СМАД представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 – Структура величины АД у учащихся 10-11 классов лицея-интерната, в %



Таким образом, результаты исследования показали высокую выявляемость артериальной гипертензии у учащихся в условиях лицея-интерната – 8,8%. Скрытая артериальная гипертензия выявлена у 4,4% старшеклассников. «Гипертензия белого халата» выявлена у 5,5%.

Оценка центрального аортального давления и жесткости артерий у старшеклассников лицея-интерната методом аппланационной тонометрии.

Всем пациентам с артериальной гипертензией, скрытой АГ, «гипертензией белого халата» и 10 старшеклассникам с нормальным АД была выполнена оценка центральной

гемодинамики и ригидности артерий методом аппланаационной тонометрии (тонометром SphygmoCor (AtCor Medical, Австралия)). Расчетные статистические характеристики для аппланаационной тонометрии представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Расчетные статистические характеристики для аппланаационной тонометрии.

Статистическая характеристика (средние значения)	Типы параметров
Показатели периферической гемодинамики, полученные в ходе измерения АД на плечевой артерии, мм рт.ст.	САД, ДАД, ПАД, СрАД
Основные показатели центральной гемодинамики, отражающие давление в аорте, мм рт.ст.	САДа, ДАДа, ПАДа
Частота сердечных сокращений, ударов в минуту	ЧСС
Давление аугментации в аорте – вклад отраженной волны в пульсовое давление: AP = $P_2 - P_1$, мм рт.ст.	AP
Индекс аугментации в аорте – процент от пульсового давления, обусловленный эффектом отраженной волны. Определяется соотношением: AIx = (AP / PP) * 100%, %	AIx
Индекс аугментации в аорте с поправкой на частоту сердечных сокращений, %	AIx75
Длительность периода изгнания в процентах по отношению к длительности сердечного цикла: ED = ED/T, %	ED
Время начала отраженной волны, мс	Tr
Скорость распространения пульсовой волны, м/с	PWV

В таблице 7 представлены средние значения показателей аппланаационной тонометрии у учащихся лицея-интерната с нормальным АД, артериальной гипертензией, скрытой АГ и «гипертензией белого халата».

Таблица 7 – Средние показатели аппланаационной тонометрии у старшеклассников лицея-интерната с нормальным АД, АГ, скрытой АГ и ГБХ

Показатели	Нормальное АД		Артериальная гипертензия		Скрытая артериальная гипертензия		«Гипертензия белого халата»	
	Коли-чество (n)	Средние значения (M±m)	Коли-чество (n)	Средние значения (M±m)	Коли-чество (n)	Средние значения (M±m)	Коли-чество (n)	Средние значения (M±m)
САДа, мм рт. ст.	10	92,60±2,03	24	107,33±1,88 *	12	102,92±2,20 *	15	99,80±3,11*
ДАДа, мм рт. ст.	10	60,30±1,87	24	76,13±1,92 *	12	72,25±2,13 *	15	70,00±2,96*
ПАДа, мм рт. ст.	10	32,30±1,54	24	31,21±1,18 *	12	30,67±1,68	15	29,80±2,46 *
ЧСС, ударов в минуту	10	69,20±3,31	24	79,17±2,42 *	12	71,17±2,41	15	73,60±4,01
AP, мм рт. ст.	10	0,60±0,98	24	-1,25±0,73	12	0,00±1,00	15	0,33±1,12
AIx, %	10	1,80±2,96	24	-4,79±2,37	12	-0,25±2,90	15	-0,07±3,39
AIx75, %	10	-1,10±2,75	24	-2,88±2,10	12	-2,08±2,62	15	-0,87±3,44
ED, %	10	36,30±1,71	24	39,25±0,99 *	12	35,75±1,16	15	37,67±1,63
Tr, мс	10	141,20±5,13	23	141,70±3,52	12	151,92±7,68	15	143,73±4,52
PWV, м/с	10	5,17±0,21	24	5,48±0,13	12	4,88±0,20	15	5,07±0,21

По сравнению с группой с нормальным АД: * $p < 0,05$.

По данным аппланационной тонометрии было получено, что уровень показателей центральной гемодинамики (САДа, ДАДа) достоверно выше у старшеклассников с артериальной гипертензией (на 15,9% и 24,6% соответственно, $p<0,05$) и скрытой АГ (на 11,1% и 19,8% соответственно, $p<0,05$) по сравнению с учащимися с нормальным АД. У старшеклассников с ГБХ САДа больше на 7,8% ($p<0,05$), ДАДа больше на 16,1% ($p<0,05$) по сравнению со старшеклассниками с нормальным АД, но достоверно меньше, чем у старшеклассников с АГ и скрытой АГ.

При анализе параметров ригидности (скорости пульсовой волны и индекса аугментации) в группах старшеклассников с нормальным АД, артериальной гипертензией, скрытой АГ и ГБХ достоверных отличий выявлено не было.

В группах старшеклассников с артериальной гипертензией и скрытой АГ отличий как по данным СМАД, так и по данным аппланационной тонометрии, не было выявлено.

Оценка влияния дополнительной дозированной физической нагрузки на показатели суточного профиля артериального давления, центральное аортальное давление и жесткость сосудов у учащихся старших классов с артериальной гипертензией в условиях лицея-интерната.

В клинических рекомендациях 2016 года по артериальной гипертензии у детей для поддержания хорошего состояния здоровья взрослым и детям (старше 5 лет) рекомендовано ежедневно уделять как минимум по 30 минут умеренным динамическим (аэробным) нагрузкам.

Согласно клиническим рекомендациям, для оптимизации физической нагрузки и немедикаментозного лечения, детям (старше 5 лет) с АГ в качестве умеренной физической активности предлагается ходьба быстрым шагом (3 км за 30 минут) [Клинические рекомендации «Артериальная гипертензия у детей», 2016].

Старшеклассникам с артериальной гипертензией было предложено добровольно посещать специально организованные нами ежедневные 30 минутные занятия – ходьба быстрым шагом (3 км за 30 минут, около 6 км/ч). Темп ходьбы задавали с помощью метронома: 130 шагов в 1 минуту. Дополнительные занятия дозированной физической нагрузки в течение 2 месяцев 4 раза в неделю согласились посещать 25 человек (основная группа): 17 юношей и 8 девушек.

В группу сравнения вошли 11 подростков (6 юношей и 5 девушек) с АГ, отказавшиеся посещать занятия дополнительной дозированной физической нагрузки (ФН).

После окончания цикла занятий всем подросткам с АГ основной группы и группы сравнения были проведены СМАД и аппланационная тонометрия с целью оценки эффективности дополнительной дозированной ФН.

Различий средних значений основных параметров СМАД между юношами и девушками в основной группе и в группе сравнения выявлено не было, поэтому мы анализировали группы в целом.

Полученные результаты СМАД подростков с АГ представлены в таблицах 8 и 9 соответственно.

По результатам СМАД было получено, что в основной группе после завершения цикла занятий дополнительной дозированной ФН значения следующих показателей достоверно стали меньше по сравнению с таковыми в начале исследования: САД д – на 4,9% ($p=0,002$); ИВ САД д – на 42,9% ($p=0,001$); САД н – на 3,7% ($p=0,038$); ИВ САД н – на 33,1% ($p=0,041$).

Также по данным СМАД был проведен анализ суточного профиля артериального давления. Были выявлены изменения как в группах в целом, так и в гендерном аспекте. Анализ суточного профиля АД у старшеклассников с АГ основной группы и группы сравнения представлен в таблицах 10 и 11 соответственно.

Таблица 8 – Средние значения показателей СМАД у старшеклассников с АГ основной группы

Показатели	Количество (n)	Средние значения до ФН (M±m)	Средние значения после ФН (M±m)
САД д, мм рт. ст.	25	131,72±1,51	125,24±1,43*
ДАД д, мм рт. ст.	25	75,28±0,75	74,16±0,92
ИВ САД д, %	25	49,36±4,24	28,20±3,88**
ИВ ДАД д, %	25	15,76±2,40	10,00±2,14
САД н, мм рт. ст.	25	113,68±1,91	109,44±1,51***
ДАД н, мм рт. ст.	25	59,44±1,14	58,80±0,98
ИВ САД н, %	25	30,56±5,41	20,44±4,61****
ИВ ДАД н, %	25	3,32±1,09	2,20±1,01
СИ САД, %	25	13,64±1,08	12,48±1,12
СИ ДАД, %	25	20,96±1,38	20,56±1,32

Примечание: * p=0,002; ** p=0,001; *** p=0,038; **** p=0,041.

Таблица 9 – Средние значения показателей СМАД у старшеклассников с АГ группы сравнения

Показатели	Количество (n)	Средние значения в начале исследования (M±m)	Средние значения в конце исследования (M±m)
САД д, мм рт. ст.	11	129,82±1,63	130,82±0,82
ДАД д, мм рт. ст.	11	76,45±1,54	76,45±1,33
ИВ САД д, %	11	41,18±4,16	41,18±4,05
ИВ ДАД д, %	11	14,55±3,17	15,82±2,99
САД н, мм рт. ст.	11	112,55±2,60	110,36±2,29
ДАД н, мм рт. ст.	11	64,27±2,24	63,45±2,15
ИВ САД н, %	11	29,73±7,85	30,73±7,52
ИВ ДАД н, %	11	12,09±4,24	12,82±3,99
СИ САД, %	11	11,91±1,95	13,73±1,83
СИ ДАД, %	11	16,36±2,21	16,91±2,02

При оценке структуры суточного профиля АД по степени его ночного снижения полученные средние величины СИ показали, что после завершения цикла занятий дополнительной дозированной ФН в основной группе в целом процент нормального ночного снижения систолического артериального давления (САД dippers) увеличился на 24%, а в группе сравнения – не изменился. По степени ночного снижения ДАД отличий выявлено не было.

Таблица 10 – Анализ суточного профиля АД у старшеклассников с АГ основной группы

Результат СМАД	до ФН			после ФН		
	всего n=25	девушки n=8	юноши n=17	всего n=25	девушки n=8	юноши n=17
СИ САД, % (M±m)	13,64±1,08	12,25±2,07	14,29±1,27	12,48±1,12	13,25±2,01	12,12±1,38
СИ ДАД, % (M±m)	20,96±1,38	21,00±2,64	20,94±1,66	20,56±1,32	23,25±2,14	19,29±1,60
САД dippers, %	64	37,5	76,5	88	87,5	88,2
САД non-dippers, %	24	37,5	17,6	12	12,5	11,8
САД over-dippers, %	12	25	5,9	0	0	0

Таблица 11 – Анализ суточного профиля АД у старшеклассников с АГ группы сравнения

Результат СМАД	в начале исследования			в конце исследования		
	всего n=11	девушки n=5	юноши n=6	всего n=11	девушки n=5	юноши n=6
СИ САД, % (M±m)	11,91±1,95	12,80±2,27	11,17±3,20	16,36±2,21	16,80±3,48	16,00±3,13
СИ ДАД, % (M±m)	13,73±1,83	13,00±2,07	14,33±3,05	16,91±2,02	17,80±3,02	16,17±2,94
САД dippers, %	45,5	60	33,3	45,5	60	33,3
САД non-dippers, %	45,5	40	50	36,4	40	33,4
САД over-dippers, %	9	0	16,7	18,1	0	33,3

Структура выявленных нарушений суточного профиля АД (по степени ночных снижений САД) у старшеклассников с АГ, в том числе и в гендерном аспекте, представлена на рисунках 3-5.

Гендерный анализ показал, что после завершения цикла занятий дополнительной дозированной ФН девочек в основной группе процент нормального ночных снижения САД («dippers») увеличился на 50%, а недостаточного снижения САД («non-dippers») уменьшился в 3 раза. В группе сравнения среди девушек изменений выявлено не было.

Рисунок 3 – Структура выявленных нарушений суточного профиля АД у старшеклассников с АГ основной группы и группы сравнения в целом



Рисунок 4 – Структура выявленных нарушений суточного профиля АД у девушек с АГ основной группы и группы сравнения



Рисунок 5 – Структура выявленных нарушений суточного профиля АД у юношей с АГ основной группы и группы сравнения



Среди юношей с АГ основной группы после занятий дополнительной дозированной физической нагрузкой число пациентов с нормальным ночных снижением САД («dippers») увеличилось на 11,7%, а среди юношей группы сравнения изменений выявлено не было. Также было отмечено снижение процента недостаточного ночных снижения САД («non-dippers») среди юношей основной группы на 5,8%.

Полученные результаты аппланационной тонометрии подростков с АГ основной группы и группы сравнения представлены в таблицах 12 и 13 соответственно.

Таблица 12 – Средние значения показателей аппланационной тонометрии у старшеклассников с АГ основной группы

Показатели	Количество (n)	Средние значения до ФН (M±m)	Средние значения после ФН (M±m)
САДа, мм рт. ст.	25	105,28±1,68	107,80±1,71
ДАДа, мм рт. ст.	25	73,76±1,31	74,20±1,32
ПАДа, мм рт. ст.	25	31,52±1,07	33,60±1,29
ЧСС, ударов в минуту	25	75,52±2,05	73,92±2,40
АР, мм рт. ст.	25	-0,56±0,70	-1,56±0,81
AIx, %	25	-1,76±2,06	-4,44±2,24
AIx75, %	25	-1,56±1,91	-5,08±2,11
ED, %	25	38,12±1,01	37,56±1,29
Tr, мс	21	144,24±5,36	143,14±4,41
PWV, м/с	25	5,22±0,15	5,34±0,16

В основной группе после завершения цикла занятий дополнительной дозированной ФН по сравнению с первым измерением по данным аппланационной тонометрии изменений выявлено не было. А в группе сравнения отмечалось достоверное увеличение ПАДа – на 6,1% (p=0,031).

Таблица 13 – Средние значения показателей аппланационной тонометрии у старшеклассников с АГ группы сравнения

Показатели	Количество (n)	Средние значения в начале исследования (M±m)	Средние значения в конце исследования (M±m)
САДа, мм рт. ст.	11	107,18±3,04	108,18±2,67
ДАДа, мм рт. ст.	11	77,27±3,85	76,45±3,93
ПАДа, мм рт. ст.	11	29,91±1,98	31,73±2,40**
ЧСС, ударов в минуту	11	78,73±4,17	79,27±2,78
АР, мм рт. ст.	11	-1,45±1,14	-0,73±1,27
AIx, %	11	-6,73±3,86	-5,73±3,64
AIx75, %	11	-5,00±3,10	-5,18±3,54
ED, %	11	38,00±1,37	37,55±1,41
Tr, мс	11	145,45±4,64	144,18±3,51
PWV, м/с	11	5,40±0,20	5,47±0,12

Примечание: ** p=0,031.

ВЫВОДЫ

1. У старшеклассников с артериальной гипертензией наиболее значимыми факторами риска являются: инфаркт (ИБС) или инсульт у родственников первой линии (OR=4,977; сила связи средняя); высокое артериальное давление в семье (OR=1,919; сила связи средняя); низкая физическая активность старшеклассников (OR=2,023; сила связи относительно сильная). У старшеклассников со скрытой артериальной гипертензией наиболее значимыми факторами риска оказались: инфаркт (ИБС) или инсульт у родственников первой линии (OR=4,977; сила связи средняя); низкая физическая активность родителей (OR=1,730; сила связи средняя); низкая физическая активность старшеклассников (OR=1,445: сила связи средняя).
2. Среди старшеклассников в условиях лицея-интерната артериальная гипертензия выявлена у 8,8%, скрытая артериальная гипертензия – у 4,4%.
3. Среди старшеклассников с артериальной гипертензией и скрытой АГ было выявлено нарушение суточного профиля артериального давления по степени ночного снижения САД у 82,9% (за счет недостаточного ночного снижения САД («САД non-dippers») – у 28,6%; избыточного снижения САД ночью («САД over-dippers») – у 54,3%). Преобладавшее избыточное снижение САД ночью встречалось чаще у 59,1% юношей по сравнению с девушками (46,1%).
4. Значения показателей центральной гемодинамики (САД и ДАД в аорте методом аппланационной тонометрии) достоверно выше у старшеклассников с артериальной гипертензией (на 15,9% и 24,6% соответственно, p<0,05), скрытой АГ (на 11,1% и 19,8% соответственно, p<0,05) и ГБХ (на 7,8% и 16,1% соответственно, p<0,05) по сравнению с учащимися с нормальным АД. В группах старшеклассников с артериальной гипертензией и скрытой АГ достоверных различий параметров СМАД и аппланационной тонометрии выявлено не было.
5. Дозированная физическая нагрузка приводит к снижению артериального давления и к нормализации суточного профиля АД по данным СМАД. Так, у старшеклассников с АГ, посещавших занятия дополнительной дозированной физической нагрузки, наблюдалось достоверное снижение САД как в дневные, так и вочные часы (САДд – на 4,9% (p=0,002); САДн – на 3,7% (p=0,038)), отмечено достоверное снижение нагрузки давлением в дневные иочные часы: ИВ САД д – на 42,9% (p=0,001); ИВ САД н – на

33,1% ($p=0,041$). Увеличилось (на 24%) число подростков с нормальным ночных снижением систолического артериального давления (САД «dippers»).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Изыскать возможность всем старшеклассникам лицей интерната при поступлении проводить анкетирование для выявления наиболее значимых факторов риска развития артериальной гипертензии.
2. Старшеклассников с повышенным офисным артериальным давлением, с факторами риска: инфаркт (ИБС) или инсульт у родственников первой линии; высокое артериальное давление в семье; низкая физическая активность старшеклассников; низкая физическая активность родителей рекомендовано направлять на профильное обследование с целью проведения суточного мониторирования артериального давления для диагностики артериальной гипертензии, в том числе скрытой артериальной гипертензии, а также аппланационной тонометрии для оценки центральной гемодинамики.
3. Изыскать возможность проведения для старшеклассников с артериальной гипертензией 30-минутных занятий дополнительной дозированной физической нагрузки, основой которых является ходьба быстрым шагом с темпом ходьбы примерно 130 шагов в 1 минуту, в качестве ее немедикаментозной терапии. Цикл занятий: 4 раза в неделю в течение не менее двух месяцев.

Алгоритм ранней диагностики и профилактики артериальной гипертензии



* Клинические рекомендации «Артериальная гипертензия у детей», 2016

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты проведенного исследования показывают важность продолжения изучения артериальной гипертензии, в том числе скрытой, которые в последние годы все чаще встречаются среди детского населения, а также доказывают необходимость поиска методов их ранней диагностики и профилактики.

Перспективным является дальнейшее исследование показателей суточного профиля артериального давления, жесткости сосудов у детей различных возрастных групп, а также находящихся в разных социально-экономических, психологических и бытовых условиях жизни.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Алгоритм диагностики и комплексной терапии артериальной гипертензии у детей и подростков в амбулаторных условиях / **Амелина А.Б.** // XVI Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области: Тезисы докладов. – Волгоград. – 2011. – С. 128-129.
2. Эффективность комплексного подхода в немедикаментозном лечении артериальной гипертензии у подростков с избыточной массой тела в гендерном аспекте / Степанова О.В., Ледяева Е.Ю., **Амелина А.Б.** // Здравоохранение и социальное развитие Башкортостана. – Уфа. – 2011. – № 2. – С. 84.
3. Исследование факторов риска развития артериальной гипертензии среди учащихся старших классов лицея-интерната / **Амелина А.Б.** // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: Материалы юбилейной 70-й открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием – Волгоград. – 2012. – С. 66.
4. Central aortic pressure wave and vascular stiffness in healthy adolescents / Ledyayev M.Y., Svetlova L.V., Ledyayeva A.M., **Амелина А.Б.** // ESH Satellite Symposium «Resistant hypertension», abstracts. – St. Petersburg, Russia. – 2012. – Р. 59.
5. Центральное аортальное давление и время распространения пульсовой волны у здоровых девочек-подростков / Ледяев М.Я., Светлова Л.В., Ледяева А.М., **Амелина А.Б.**, Малинина Е.В. // VII Всероссийский Конгресс «Детская кардиология 2012»: Тезисы. – Москва. – 2012. – С. 275-276.
6. Частота выявления факторов риска развития артериальной гипертензии у учащихся старших классов лицея-интерната при профилактических осмотрах / Ледяев М.Я., **Амелина А.Б.** // III Апрельские чтения памяти проф. Пиккель М.В.: сборник научных трудов конференции. – Архангельск. – 2012. – С. 120-122.
7. Распространенность артериальной гипертензии и ее предикторов среди учащихся старших классов лицея-интерната / Ледяев М.Я., Золотарева Н.М., **Амелина А.Б.** // Актуальные проблемы педиатрии: сборник научных работ. – Уфа. – 2012. – С. 174-176.
8. Оптимизация профилактики артериальной гипертензии для учащихся старших классов лицея-интерната / **Амелина А.Б.** // XVII Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области: Тезисы докладов. – Волгоград. – 2012. – С. 189-191.
9. Исследование параметров артериального и центрального аортального давления у учащихся старших классов лицея-интерната / **Амелина А.Б.**, Числова Ю.В., Сейидова Э.И., Ледяев М.Я. // Актуальные вопросы педиатрии, перинатологии и репродуктологии: межвузовский сборник научных работ / Под редакцией профессора А.В. Прахова, профессора О.В. Халецкой, профессора С.Б. Артифексова. – В. – Н. Новгород: Гладкова О.В., 2013. – С. 15-18.
10. Корреляционный анализ параметров центрального аортального давления у учащихся старших классов лицея-интерната / **Амелина А.Б.**, Ледяева А.М. // Здоровье детей –

- наше будущее: сб. науч. трудов IX межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых-педиатров. – Томск: СибГМУ, 2013. – С. 12-13.
11. Распространенность факторов риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний среди старшеклассников лицея-интерната / **Амелина А.Б.**, Ледяев М.Я. // IV Апрельские чтения: сборник научных трудов межрегиональной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. Пиккель М.В. - Архангельск. – 2013. – С. 7-9.
12. Оценка жесткости артерий и гемодинамических параметров у подростков с различной величиной АД / Ледяев М.Я., **Амелина А.Б.**, Ледяева А.М. // IV Апрельские чтения: сборник научных трудов межрегиональной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. Пиккель М.В. - Архангельск. – 2013. – С. 81-84.
13. Исследование амплификационного давления у учащихся старших классов лицея-интерната / **Амелина А.Б.** // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых по профилактике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний. / Под ред. И.В. Осиповой – Барнаул: Изд-во ГБОУ ВПО АГМУ Минздрава России. – 2013. – С. 4-5.
14. Оценка качества жизни старшеклассников лицея-интерната в гендерном аспекте [Электронный ресурс] / Ледяев М.Я., **Амелина А.Б.** // Журнал «Terra Medica®», 2014. - № 3. – С. 51-53. Режим доступа: <http://www.terramedica.spb.ru>
15. Влияние избыточной массы тела и ожирения на суточный профиль параметров центральной гемодинамики у мальчиков-подростков / Ледяева А.М., **Амелина А.Б.**, Мозолева С.С., Ледяев М.Я. // Актуальные вопросы педиатрии, перинатологии и репродуктологии: межвузовский сборник научных работ / Под редакцией профессора А.В. Прахова, профессора О.В. Халецкой, профессора С.Б. Артифексова. – VI. – Н. Новгород: Гладкова О.В., 2015. – С. 166-169.
16. **Оценка эффективности дополнительной физической нагрузки старшеклассников с артериальной гипертензией в условиях лицея-интерната** / Амелина А.Б., Мозолева С.С., Ледяева А.М., Жукова Ю.А., Ледяев М.Я. // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – Волгоград. – 2015. - № 2 (54). – С. 62-64.
17. **Особенности гемодинамики и ригидности артерий у детей подросткового возраста со скрытой артериальной гипертензией** / Мозолева С.С., Амелина А.Б., Ледяев М.Я. // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – Волгоград. – 2015. - № 4 (56). – С. 34-36.
18. **Выявление артериальной гипертензии у учащихся 10-11 классов лицея-интерната** [Электронный ресурс] / Амелина А.Б. // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 5. Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28111>.
19. Использование метода аппланационной тонометрии при оценке центральной гемодинамики и ригидности артерий у подростков с артериальной гипертензией [Электронный ресурс] / Ледяев М.Я., **Амелина А.Б.**, Мозолева С.С. // 10 Всероссийский конгресс «Детская кардиология 2018» тезисы. – Москва. – 2018. – С. 92-93. Режим доступа: <http://www.cardio-rus.ru>

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

«dippers»	нормальное ночное снижение артериального давления
«night-peakers»	устойчивое повышение ночного артериального давления
«non-dippers»	недостаточное ночное снижение артериального давления
«over-dippers»	избыточное снижение артериального давления ночью
AIx	индекс аугментации
AIx 75	индекс аугментации, приведенный к ЧСС 75 ударов в минуту
ED	длительность периода изgnания левого желудочка
SDS	коэффициент стандартного отклонения
Tr	время распространения пульсовой волны
Z-score	стандартный подсчет отклонений
АГ	артериальная гипертензия
АД	артериальное давление
АР	давление аугментации
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ГБХ	гипертензия «белого халата»
ДАД	диастолическое артериальное давление
ДАДа	центральное диастолическое аортальное давление/диастолическое артериальное давление в аорте
ИБС	ишемическая болезнь сердца
ИВ	индекс времени
ИМТ	индекс массы тела
ПАД	пульсовое артериальное давление
ПАДа	пульсовое артериальное давление в аорте/аортальное пульсовое давление
САД	систолическое артериальное давление
САДа	центральное систолическое аортальное давление/систолическое артериальное давление в аорте
СИ	суточный индекс
СМАД	суточное мониторирование артериального давления
СрАД	средние значения цифр артериального давления
СРПВ, PWV	скорость распространения пульсовой волны
ССЗ	сердечно-сосудистые заболевания
ФН	физическая нагрузка
ФР	фактор(ы) риска
ЧСС	частота сердечных сокращений

Подписано к печати 04.06.2019 г.
Формат 60 × 84 116/. Бумага офсетная.

Гарнитура Таймс. Усл.-п. л. 1.

Заказ №