ФГБОУ ВО «Санкт–Петербургский государственный университет»

Направление «Медицина»

Кафедра госпитальной терапии

Допускается к защите

Заведующий кафедрой:

Д.м.н., профессор Обрезан А.Г.

*«*  *»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

НА ТЕМУ: Влияние сахарного диабета 2 типа на показатели эластичности артерий у больных гипертонической болезнью

Выполнила студентка

Атаманова Юлия Викторовна

группа 11.С03-м

Научный̆ руководитель

к.м.н. доц*.* Хмельницкий Олег Константинович

Санкт–Петербург

2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 3

ВВЕДЕНИЕ 6

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 8

* 1. Строение и свойства стенки артериального сосуда ……………………8
	2. Функции артериального русла …………………………………………..11
	3. Механизмы формирования сосудистой жесткости…………………….12
	4. Методы изучения жесткости артерий…………………………………...14

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ 27

2.1. Материалы работы ………………27

2.2. Методы работы 31

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ… 35

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 47

ВЫВОДЫ 50

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 51

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

АГ – артериальная гипертензия

АД – артериальное давление

АПФ – ангиотензинпревращающий фермент

AT-II – ангиотензин II

ВАД – вариабельность артериального давления

ВОЗ – Всемирная Организация Здравоохранения

ДАД – диастолическое артериальное давление

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИМТ – индекс массы тела

ММП – матриксные металлопротеиназы

МРТ – магнитно-резонансная томография

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

ОСА – общая сонная артерия

ПАД – пульсовое артериальное давление

ПОЛ – перекисное окисление липидов

РААС – ренин – ангиотензин – альдостероновая система

САД – систолическое артериальное давление

СД-2 – сахарный диабет 2 типа

СМАД – суточное мониторирование артериального давления

СПВ – скорость распространения пульсовой волны

ССЗ – сердечно-сосудистая заболеваемость

ССО – сердечно-сосудистые осложнения

ССР – сердечно-сосудистый риск

ССС – сердечно-сосудистая смертность

УО – ударный объем

ФКГ – фонокардиография

ФР – факторы риска

ХБП – хроническая болезнь почек

ХСН – хроническая сердечная недостаточность

ЭКГ – электрокардиография

ЭТ-I – эндотелин I

ACE – ген ангиотензинпревращающего фермента

AGEs – конечные продукты гликозилирования

C – податливость сосудистой стенки

CAVI – кардиолодыжечный сосудистый индекс жёсткости

COL1A1 – ген коллагена 1 типа альфа-1

Di – растяжимость

Е – модуль упругости Юнга

ETB – рецептор к эндотелину B

ETА – рецептор к эндотелину А

FBN1 – ген фибриллина

HbA1c – гликированный гемоглобин

IDF – Internatiоnal Diabetes Federatiоn

NО – оксид азота

PWV – скорость пульсовой волны

R-AI – индекс аугментации

SCORE – Systematic COronary Risk Evaluation

**ВВЕДЕНИЕ**

До сих пор артериальная гипертензия (АГ) представляет собой одну из важнейших проблем современного здравоохранения, как ведущий фактор риска сердечно-сосудистой заболеваемости (ССЗ) среди трудоспособного населения. Согласно данным европейского общества кардиологов глобальная распространенность АГ среди лиц старше 18 лет на 2013 г. составляла 40-45% [49]. При этом на долю первичной, т.е. эссенциальной, АГ, приходится около 90-95% согласно данным комитета экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [54]. Также АГ вносит существенный вклад в показатели сердечно-сосудистой смертности (ССС). Так, во всем мире из-за повышенного артериального давления (АД) регистрируется почти 13% всех случаев смертей в год, что намного больше, чем при любой другой патологии [23]. Статистические прогнозы указывают на то, что данная тенденция сохранится и в ближайшие десятилетия [37].

Наряду с АГ сахарный диабет (СД) также является важной медико-социальной проблемой во всех странах мира. Согласно данным международной федерации диабета (IDF) глобальная распространенность СД среди лиц старше 18 лет на 2014 г. составляла 8,5% [36]. При этом показатели заболеваемости будут только расти – так, к 2030 г. ожидается увеличение числа болеющих до 400 и более млн. человек [3].

Предпосылкой к исследованию стал научный интерес к изучению взаимосвязи и взаимного отягощения эссенциальной АГ и СД [5]. Известно, что встречаемость АГ у больных СД в 2 раза выше, чем у лиц без СД. При этом при сочетании АГ с СД у 90% больных выявляется сахарный диабет 2 типа (СД-2) [36]. Проблема АГ в сочетании с СД-2 находится в центре внимания современной медицины в связи с ранней инвалидизацией пациентов, повышенным риском развития у них сердечно-сосудистых осложнений (ССО) и преждевременной смертностью в сравнении с лицами из общей популяции [13].

 последние годы большее внимание изучению эластических сосудистой стенки «органа-мишени» больных с патологией, в числе при АГ и ее с -2 [7].

Известно, что артерий является показателем, характеризующим сосудистой стенки, обладает независимым значением в фатальных и сердечно-сосудистых [49].

Данные положения актуальность изучения свойств артерий больных эссенциальной с СД 2.

 исследования: Выявить между изменением свойств артерий лиц с АГ и -2.

Задачи исследования:

1. показатели эластических артерий в группах.

2. Провести оценку показателей свойств артерий исследуемых группах.

3. влияние факторов на показатели свойств артерий группе лиц эссенциальной АГ СД-2.

**ГЛАВА . ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

* 1. **и свойства артериального сосуда**

 любого артериального , начиная от и заканчивая , имеет довольно строение [22]. Она из себя , которая состоит трех слоев которая на участках сосудистого имеет разные соотношения компонентов, составляющих, а различный диаметр и толщину . Это лежит основе важных свойств и реакций артериального [40].

Артериальная стенка внутреннюю (интима), (медия) и (адвентиция) оболочки [34].

 представлена двумя : эндотелием, который с кровью, внутренней эластической , которая состоит сети ветвящихся волокон [34].

Медия – толстый слой сосуда, по строению и она довольно различается в областях системы . В зависимости строения средней все артериальные делятся на эластического, мышечного мышечно-эластического [34].

У сосудов типа медия из множества слоев эластической , разделенных тонкими соединительной ткани, волокон и числа гладкомышечных [40]. Примером сосуда типа является и другие артерии. Благодаря в их эластических элементов, сосуды могут при систоле и возвращаться исходное положение время диастолы, растягивающей силе потока [31].

Большую средней оболочки сосудах мышечного составляют спирально гладкие мышцы, между собой количеством коллагена, и эластической . Если выразить гладких мышц процентном соотношении, в сосудах типа она 25%, а в – 60% и более [34]. все сосуды и мелкого во внутренних , конечностях являются мышечного типа. сердечного толчка них ослабевает, требует собственного сосудистой стенки дальнейшего продвижения [19].

Артерии смешанного мышечно-эластического по своему и функциональным занимают промежуточное между сосудами и эластического . К ним , в частности, и подключичная [1; 57].

Адвентиция в сосуде представляет себя комплекс коллаген-эластических структур, расположенных одной плоскости друг другу, которым адвентиция определенным модулем [40]. Главная задача состоит в растяжению стенки за счет коллагеновых волокон [34].

 параметрами сосудистой , определяющими ее свойства, являются , растяжимость и [16].

Податливость стенки (compliance, С) – изменение объема (ΔV) ответ на давления (ΔP):

C = ΔV/ΔP

 целью сравнения структур с начальными размерами растяжимость (distensibility, ). Она определяется отношение податливости (ΔV/ΔP) начальному объему ():

Di = ΔV/ΔPхV

Жесткость — величина, обратная и эластичности, отображает способность стенки к и деформации [33; 56].

 перечисленные характеристики стенки зависят ряда факторов.

-первых, они с наличием составе стенки двух структурных : эластина и . Модуль упругости эластических волокон 3\*10⁵ Нм-2. Коллаген гораздо более волокна, его упругости Юнга в 3000 превышает упругости эластина составляет 10⁸Нм-2 [40]. этих белков на относительно уровне благодаря , но динамически процессам их и деградации участии матриксных (ММП) [33]. При , разные сосуды различное содержание и эластина составе своей , что определяет механические свойства функциональные различия. , в грудной соотношение эластина коллагена колеблется 1,5 до 2, в аорте коллагена , чем эластина, в периферических этот показатель к 0,5 [19].

Во-, эти свойства конечными продуктами , которые возникают результате неферментативного гликолиза стойких связей между коллагена, что к накоплению структурно неорганизованных [40].

В-третьих, артерий обусловлена только структурными , составляющими стенку, и тонусом мышц. При тонус гладкомышечного может изменяться под воздействием стимуляции, завися внутрисосудистого давления , а также участием паракринных типа оксида (NО), ангиотензина (AT-II), I (ЭТ-), агрессивных продуктов стресса [33,56]. АТ- отвечает за синтеза коллагена при этом синтез эластина. он вызывает матрикса и гладкомышечных клеток , увеличивает окислительные и воспалительную в сосудистой , стимулируя выработку и факторов в матриксе. -I вызывает вазоконстрикцию, гипертрофию миоцитов и эндотелиоцитов.

* 1. **Функции русла**

Артериальная в организме обеспечивают две функции: проводящую демпфирующую [22].

Проводящая заключается в адекватного количества от сердца периферическим тканям [26]. зависит от сосуда и потоку крови. транспортной функции системы обусловлено сосуда в с его стенозом/окклюзией или [38].

Демпфирующая функция ( фильтр) отвечает сглаживание колебаний , обусловленных циклическим крови из желудочка, и пульсирующего артериального в необходимый тканям непрерывный [38]. Благодаря демпфирующей артерий происходит систолического артериального (САД) и диастолического артериального (ДАД). Это к уменьшению действия пульсовой на сосуды , сердца и , но кровоснабжение при этом . Демпфирующая функция зависит от свойств артериальной и носит «функция Windkessel» [20;40;50]. демпфирующей функции при нарушении артериальной стенки, .е. при ее жёсткости [38].

 эластического типа и проводящей, демпфирующей функцией. этом по удаления от и крупных к более сосудам снижается демпфирующая способность [22]. мышечного и -эластического типов в основном функцию [19].

* 1. **Механизмы сосудистой жесткости**

 экспериментальным исследованиям, роль в артериальной жесткости структурно-анатомические в стенке [16].

Нарушение регуляции производства и коллагена и в стенке , возникающее по причинам (воспалительные , увеличение давления сосуда при артериальном давлении) приводить к атипичного коллагена уменьшению количества эластина, что результате способствует сосудистой жесткости [40].

 сосудистой жесткости также способствовать продукты гликозилирования (), которые возникают результате неферментативного гликолиза стойких связей между коллагена, что к накоплению структурно неорганизованных [40].

Полноценные молекулы обладают устойчивыми связями и не зависят активности гидролитических . Связь коллагена продуктами гликозилирования повышением его к неферментативной гликолизации и восприимчивости к процессу, что итоге приводит повышению сосудистой [40].

Молекулы эластина восприимчивы к конечных продуктов . Они, как молекулы коллагена, норме стабилизированы соединением. Разрушение взаимосвязей вносит в ослабление матрицы с к минерализации и фосфором, в совокупности к увеличению ригидности [33].

Следует , что важную в формировании механических характеристик стенки играют факторы, такие увеличение напряжения на эндотелии, возрастание концентрации вазоактивных гормонов, воспаления, продуктов стресса и . [33].

Особое значение перечисленных факторов функциональной активности эндотелия, а гладкомышечных клеток [56]. между указанными повышает жесткость стенки как время непосредственного на нее, и в длительного времени, порочный круг повышения жесткости [14].

 ряд работ, которых роль изменении механических стенки сосуда генетическим факторам. роли генетических артериальной жесткости полиморфизмы генов (ACE), коллагена 1ά (), фибриллина-1 (FBN1), -I, рецепторов эндотелинам A B и . [56]. Однако S. в своих указал, что один из генов-кандидатов имеет исключительного в формировании жесткости, т.. очевидно, что процесс является [33].

Морфологически повышение жесткости проявляется изменениями. К относятся утолщение интима-медиа 2-4 раза с и ремоделированием , повышенное содержание дезорганизация коллагена, молекулы эластина, эластической мембраны, сосудистых гладкомышечных макрофагами и клетками, увеличение матриксных металлопротеиназ, и кальцификацией [27].

 этом исследователи на избирательный поражения сосудов зависимости от типа. В анатомических особенностей строении сосудов типа нарушение жесткости, прежде , происходит в артериальных сосудах, .е. сосудах типа [33]. Периферические в то время подвержены изменениям в степени [56].

Повышение жесткости может при следующих : старение, курение, , недостаточная физическая , метаболический синдром, , нарушение толерантности глюкозе, артериальная , сахарный диабет 1 2 типа, ишемическая сердца (ИБС), сердечная недостаточность (), хроническая болезнь (ХБП), ревматоидный , системный васкулит, красная волчанка [24].

* 1. **изучения жесткости**

Существуют инвазивные неинвазивные методики структурно-функционального артериальной стенки [31].

 для изучения свойств артерий лишь инвазивные исследования. Среди методов выделяется рентгеноконтрастной ангиографии внутрисосудистым введением датчика [33]. С этой методики эластичности артерий по изменению между давлением сосуда и диаметром. Несмотря сложность и стоимость оборудования, метод является надежным и [26]. Однако использование методик, в несоответствия между развития осложнений их выполнении ожидаемой пользой полученных результатов, ограничено и лишь в и лабораторных на животных [21].

 последнее десятилетие более широкое получают неинвазивные, автоматизированные, методы эластических свойств , удобные для в клинической [35]. Они делятся прямые визуализирующие ( исследование, магнитно- томография — МРТ др.) и визуализирующие (модифицированная , плетизмография, осциллометрия т.д.) [2].

По тому, участок артериального подвергается исследованию, методы изучения артерий можно на три группы: оценивающие (интегральную), региональную локальную эластичность [20].

 системной эластичности на определении артериальной податливости стенки, исходя гемодинамических параметров анализе формы давления. [30].

В практике этот рассчитывается как пульсового артериального (ПАД) к объему (УО) [20]. метод прост вычислений, имеет смысл, так является обратной растяжимости артериальной – характеризует величину объема сосуда изменении давления этом сосуде одном сердечном [20].

С этой могут применяться приборы: HDI/ CR-2000 или DO-2020/MD-3000 ( Diagnostics, США) [20]. необходимой информаций помощью этих происходит автоматически путем – используются датчика: пьезоэлектрический давления, расположенный запястье правой над лучевой , и полупроводниковый в манжете, на левом [27]. К определяемым относятся: емкостный комплайнс, осцилляторный/ артериальный комплайнс, сосудистое сопротивление общий сосудистый [12].

К существенному исследования системной эластичности относится в расчетах частоты сердечных (ЧСС) и длительности сердечного [18]. Существует целый технических и ограничений для этого метода широкой клинической [20]. Также, в длительных исследований было получено доказательств того, оценка системной артерий является предиктором сердечно- катастроф [5; 16].

В время региональную сосудистой стенки с использованием методик. К относится, в очередь, метод скорости распространения волны давления () на определенных сосудистого русла [29].

 крови из желудочка в систолы вызывает повышенного давления, по артериальным . Волна давления растяжением сосудистой и определяется пульсовая волна [19].

 региональной эластичности СПВ является старой методикой. в 1929 году лаборатории Г.. Ланга было заключение о , что СПВ – наиболее обоснованный надежный показатель сосудистой стенки [21]. связи с усовершенствованием этого и изменившимися практического здравоохранения СПВ в момент переживает рождение, являясь и информативным оценки растяжимости стенки [1; 12; 27].

Принцип определения СПВ прост и физическими закономерностями. из формулы -Kоrteweg: СПВ = /2ρr, м/с, E — модуль Юнга, h — стенки сосуда, ρ — потока крови, — внутренний радиус , — СПВ напрямую от ригидности стенки, то чем жестче сосуда и меньшее его , тем быстрее сосуду будут деформации стенки, тем больше СПВ. [16].

Проведено количество исследований, показали, что сосудистой ригидности аорте, оцениваемое степени увеличения ней СПВ, независимым предиктором сердечно-сосудистых в общей [16] и независимым кардиоваскулярной смертности пациентов с , в том при сочетании и СД-2 [1]. , наблюдение за с СД-2 , что у пациентов аорта значительно жестче сравнению с живыми пациентами контрольной группой диабета [17].

В исследований было оценено значение в дополнение традиционным факторам , включая SCORE ( COronary Risk ) и Фремингемскую [49]. Было также , что СПВ – более сильный фатальных и ССО, нежели курение, уровень , общий холестерин другие биологические [11]. Более того, результатам исследования сосудистой стенки часть пациентов группы среднего может быть в группы высокого или низкого сердечно- риска [49].

Наиболее методом оценки механических свойств стенки в является, по-, метод ультразвукового высокого разрешения [2]. публикации относительно использования для целей и визуализирующих методик (, МРТ) [39]. Однако методы не широкого распространения виду их и высокой исследования [20].

В момент в с опубликованными научных сообществ ( общество кардиологов, 2013 .; Американская ассоциация , 2015 г.) для эластических свойств «золотым стандартом» показатель СПВ, на каротидно- сегменте (класс ; уровень доказательности ) [49]. Согласно проведенным было установлено, значение СПВ коррелирует со СПВ, которое на каротидно- участке (r=0,22; <0,001) [26].

Эластические особенности артерий меняются артериального дерева зависимости от в них и эластических . В связи этим показатели на различных сосудистого русла также различны. человека СПВ от 4-5 м/ в восходящем аорты до 5-6 /c в аорте и 8-9 /c в и бедренной [47].

В рекомендациях общества кардиологов 2007 г. пороговое СПВ>12 м/ было предложено качестве консервативного значительных нарушений сосудистой стенки больных среднего [49]. Однако в вышедшем согласительном пороговое значение было скорректировано 10 м/сек, учетом непосредственного от сонных бедренных артерий принимая во на 20% более истинное анатомическое , которое проходит давления (т. ., 0,8 х 12 м/ или 10 м/) [49].

Итого, для среднего возраста показателя СПВ порогового значения 10м/ является патологическим рассматривается как признак поражения -мишеней [31; 52].

Для СПВ обычно метод «fооt--fооt», т.. от начала в одной волны до другой [37].

В исследования определяется разница между подъема пульсовой на участке артерий (Dt) расстояние (D), проходит пульсовая . Путь, пройденный , обычно приравнивается поверхностному расстоянию двумя точками . Расстояние должно измерено точно, даже небольшие могут повлиять абсолютное значение [46]. Чем короче между двумя регистрации, тем абсолютная ошибка определении времени [37].

СПВ вычисляется отношение расстояния (в метрах) времени прохождения этого расстояния (в секундах):

 = D/Dt, /с.

В аппаратах используются варианты регистрации волн [20]. В определении СПВ методика, принятая приборе SphygmоCоr ( Medical, Австралия), на последовательной волн методом тонометрии. А, , при использовании Cоmpliоr (Artech , Франция) пульсовые регистрируются с пьезоэлектрических датчиков [20]. Японии для СПВ предложен метод объемной на участке плечевой артерии лодыжки, реализованный приборах VaSera-1000 ( Denshi, Япония) Colin VP-1000 ( Healthcare, Япония) [37]. , что СПВ плече-лодыжечном , также как СПВ на -феморальном сегменте, коррелирует с СПВ на [39],

К факторам, наиболее существенное на СПВ, :

* уровень АД: данным J..Steele и . существенное влияние СПВ оказывают колебания АД, этом наибольшее имеет уровень АД (ДАД) [1; 26].
* артерий и стенки сосудов: и поперечный артерий уменьшается восходящей аорты периферии;
* плотность вязкость крови: мелких артериях крови меньше, в крупных ;
* эластические свойства стенки: эластический представляет отношение /растяжение и ее свойства [1].

 важными факторами, оказывают влияние СПВ, являются:

* : многочисленные исследования популяции показали, значения СПВ ( каротидно-феморальном или в аорты) увеличиваются возрастом вне от пола . Согласно исследованию было доказано, возраст является после систолического показателем, оказывающим на СПВ [9; 26];
* : о данным .M.Lоndоn соавт. у в пременопаузе , измеряемая на и нижних , ниже, чем мужчин того возраста, тогда СПВ на была одинаковой [1; 26];
* данные: J..Tоtо-Mоukоuо соавт. продемонстрировали СПВ у с ожирением, зависящее от , пола и АД [10; 48];
* частота сокращений: по R.S и соавт. прямая корреляция ЧСС и - повышение одного сопровождается увеличением [10];
* генетические факторы: завершившиеся исследования влияние полиморфизма РААС на артериальной жесткости пациентов с и без . Полученные данные , что этот гена не на СПВ лиц с уровнем АД, то время у лиц повышенным уровнем наличие в АТ1С ассоциировалось увеличением артериальной как у , так и мужчин [26].

В время установлено, изменения сосудистой регистрируются у с артериальной уже на стадиях заболевания.

.Girerad и . [13] в своем сравнили СПВ ( каротидно-феморальном брахиорадиальном сегментах) молодых пациентов пограничной артериальной и без . Их данные более высокую у пациентов пограничной артериальной , коррелирующей со АД. Позднее результаты были подтверждены в S.K. и соавт., .Sоma и . [26].

P.Lantelme соавт. провели , благодаря которому получены данные увеличении СПВ каротидно-феморальном у лиц повышенным уровнем ровно на в сравнении пациентами, имеющими низкие значения [26].

M.Pannier соавт. сравнили СПВ у с артериальной и без в сравнимых возрасту группах. было продемонстрировано, в пределах возрастной группы высокие значения регистрируются при высоком уровне [26].

Таким образом, проведенным исследованиям получены данные повышении СПВ пациентов с гипертензией по с нормотониками [32].

 сегодняшний день большое количество , которые посвящены показателей сосудистой у больных диабетом 2 типа [28].

.L.Wahlgvist соавт. изучали артерий на -подвздошном участке. ими результаты снижение сосудистой на этом у пациентов сахарным диабетом 2 , отрицательную корреляцию податливостью и инсулина. Также выявлена корреляция показателями эластичности возрастом пациентов [26].

.H.Scarpellо соавт. сравнили СПВ на и нижних у пациентов сахарным диабетом 2 с контрольной группой. Согласно полученным показатели СПВ верхних конечностях одинаковыми. На же конечностях была выше пациентов с диабетом 2 типа [36].

.Asmar и . изучили влияние глюкозы на на каротидно- сегменте у c сахарным 2 типа и гипертензией. По этого исследования, высокие уровни определялись у с сахарным 2 и нарушенной к глюкозе сравнении с с нормальным глюкозы [26].

В позднем исследовании .Tanоkuchi и . подтвердили достоверную зависимость между СПВ в и продолжительностью диабета 2 типа [26; 46].

 образом, все данные демонстрируют высокие значения у пациентов сахарным диабетом 2 . Выявлена связь СПВ и глюкозы и инсулина. При изменения сосудистой более выражены аорте и нижних конечностей, на верхних [38].

Называя метод СПВ по сосудам «золотым » диагностики региональной сосудистой стенки, понимать, что не лишен недостатков [47].

Во-, этот показатель не только жесткости сосудистой в результате ее морфологических , но и уровня среднего в артериальной во время определения (уровень давления). Это с тем, упруго-эластические стенок артерий от уровня в артериях. низком уровне эластичность сосудистой определяется только , а при АД и [20].

Во-вторых, метод характеризуется трудностями при выполнении, в со сложностью пульсовых волн пациентов с синдромом, ожирением, заболеваниями периферических [50].

Таким образом, оценки региональной сосудистой стенки, определения СПВ магистральных сосудах, быть использованы другие показатели [51].

 целью исключить уровня растягивающего , действующего на артерии в регистрации пульсовой , японскими исследователями предложен новый жесткости – сердечно- сосудистый индекс () [43]. Отсутствие влияния АД на CAVI было в дальнейшем ряде других . Также было , что этот , помимо оценки сосудистой стенки, с наличием тяжестью коронарного , и поэтому быть рассмотрен качестве его [43].

Примером прибора, рассчитывает данный , является ранее аппарат VaSera-1000 ( Denshi, Япония) [28]. измерения CAVI в выполнении не требует технической подготовки. показатель рассчитывается ЭКГ, ФКГ, волн плечевой большеберцовой артерии, использованием специальных для его [37].

Согласно рекомендациям прибора VaSerа, считается значение 9,0 и выше [19]. значение было упомянуто в Европейского общества от 2013 г [49].

 сравнительной оценки эластичности сосудистой (СПВ и CAVI), измеренные приборами: Complior , Sphygmocor и VS-1000, показали воспроизводимость изучаемых [42].

Также следует такой показатель, индекс аугментации, дает дополнительную о состоянии русла [20].

Индекс , или индекс (R-AI), из себя отраженной волны нижней части и артериолярного к первоначальной , генерируемой сердцем начальном отделе . Количественно характеризует пульсовую волну [41]. показатель позитивно с жесткостью и увеличивается прогрессированием атеросклероза [42].

 вычисления данного обычно используют сфигмограммы лучевой с последующим преобразованием с передаточной функции. способом является центральной волны на основе общей сонной [41]. В основе пульсовых колебаний выше участков русла лежит апланационной тонометрии [20; 38].

 необходимо отметить, индекс аугментации может использоваться взаимозаменяемый показатель сосудистой стенки. отличие от или индекса , которые являются показателями артериальной , индекс прироста только косвенным, показателем жесткости сосуда. Он дает дополнительную об отраженной и в с другими характеризует состояние русла [20].

Методы локальной эластичности стенки дают прямого измерения сосудистой стенки [47].

 локальной эластичности производится с визуализирующих методов, позволяют измерять диаметра артерий ответ на давления в фазы сердечного [20].

Ультразвуковое исследование настоящий момент основным методом локальной эластичности стенки [2]. Используется в рамках жесткости сонных . С этой используют автоматические -трекинг системы, которых точность требуемого показателя 1 микрон [30]. К параметрам относятся изменения диаметра , а также толщины комплекса -медия [20].

Также, целью оценки эластичности сосудистой может использоваться -резонансная томография () [10]. Этот метод применяют преимущественно исследовании аорты. определения растяжимости стенки и показателей ригидности максимальную и площади поперечного аорты на сердечного цикла. метод также высокой точностью.

 целом, исследование эластичности сосудистой используется преимущественно изучения патофизиологических формирования жёсткости влияния на лекарственной терапии в клинической применяется редко. это с , что сами себе показатели эластичности имеют прогностическое значение пациентов с гипертензией и диабетом 2 типа, показатели региональной [16]. А также стоимость данных и большие времени на обследования не использовать их широкой врачебной , особенно для исследований [20].

**Глава . МАТЕРИАЛЫ И**

**2.1. Характеристика исследуемого больных**

В было включено 33 (пациенты мужского женского пола) возрасте от 40 65 лет. Все были разбиты 3 группы:

1. Группа – 10 здоровых человек эссенциальной АГ СД-2;
2. Группа – 12 человек с АГ без -2;
3. Основная группа – 11 с эссенциальной и СД-2.

 проводилось на СПб ГБУЗ « Покровская больница».

 включения пациентов группы исследования:

1. условием для контрольной группы отсутствие АГ анамнезе и СД-2 при обследовании;
2. Обязательным для всех во 2-й 3-й группах наличие АГ.
3. компонентом для в 3-й являлось наличие -2.

Верификация диагноза осуществлялась в с клиническими Министерства здравоохранения от 2013 г. ( и утверждены медицинским обществом артериальной гипертонии профильной комиссией кардиологии).

Согласно рекомендациям, выделяют 3 АГ:

* АГ степени: САД покое 140-159 мм . ст., ДАД 90-99 рт. ст.;
* II степени: в покое 160-179 рт. ст., 100-109 мм рт. .;
* АГ III : уровень САД ≥180 рт. ст., ≥ 110 мм рт. .

Группу c -2 составили пациенты установленным эндокринологом СД-2 согласно ВОЗ 2010г., либо , находившиеся на сахароснижающими препаратами поводу диагностированного СД-2.

Критерии пациентов на отбора в :

* симптоматическая артериальная ;
* острое нарушение кровообращения в ;
* доказанная ИБС, том числе инфаркт миокарда анамнезе.

Перед исследования все подписали форму согласия на в исследовании.

 2.1

**Характеристика базисных в исследуемых пациентов (M±)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 1 группа=10 | 2 группа (АГ)=12 | 3 группа (АГ СД-2)n= 11 |
| : | м | 7 (70,0%) | 9 (75,0%) | 7 (63,4%) |
| ж | 3 (30,0%) | 3 (25,0%) | 4 (36,4%) |
| , года | 54±1,4 | 56±3,4 | 57,7±2,8 |
|  | Младше 55  | 7 (70,0%) | 6 (50,0%) | 6 (54,6%) |
| Старше 55 лет  | 3 (30,0%) | 6 (50,0%) | 5 (45,4%) |
| , кг/м² | 26,08±3,15 | 27,19±2,2 | 29,5±1,7 |
|  | ДА | 6 (60,0%). | 10 (83,3%) | 8 (72,7%) |
| НЕТ | 4 (40,0%) | 2 (16,7%) | 3 (27,3%) |

 видно из 2.1, в группу было включено 10 – 7 мужчин и 3 , средний возраст составил 54±1,4 лет. Индекс массы (ИМТ) составил среднем 26,08±3,15 кг/². Наследственная отягощенность АГ прослеживается 6 человек, что 60,0%.

Группа сравнения АГ состояла 12 пациентов с I, II III степени, которых 9 мужчин 3 женщины, средний 56±3,4 года. Средняя ИМТ среди – 27,19±2,20 кг/м². отягощенность по прослеживается у 10 (83,3%).

Основная группа АГ с -2 состояла из 11 – 7 мужчин и 4 с АГ , II и степени и наличием СД-2. возраст больных 57,67±2,8 лет. – 29,5±1,7кг/м². Наследственная по АГ у 8 человек (72,7%).

 2.2

**Характеристика показателей давления в группах больных (±m)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель |  1n=10 | Группа 2 ()n=12 | Группа 3 ( с СД-2)=11 |
| САД ср, рт. ст. | 124,73±3,2 | 141,18±2,2 | 146,4±3,6 |
|  ср, мм . ст. | 82,18±1,8 | 91,2±1,1 | 94,6±2,5 |

Согласно , приведенным в 2.2, в группе людей средние систолического АД 124,73±3,2 мм рт.., диастолического АД – 82,18±1,8 рт. ст.

 группе лиц эссенциальной АГ значения систолического составили 141,18±2,2 мм . ст., диастолического – 91,2±1,1 мм рт. .

В группе АГ в с СД-2 уровень систолического составил 146,4±3,6 мм . ст., диастолического – 94,6±2,5 мм рт. .

Таблица 2.3

**Распределение в группе АГ и с СД-2 зависимости от и степени**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | 2 группа ()n=12 | 3 группа ( с СД-2 )n=11 |
|  | Абсолютные  | Процентное соотношение,% |  значение | Процентное ,% |
| Стаж АГ,  | 9,8±1,9 | 9,6±1,8 |
| I степень | 4 (33,3%) | 3 (27,2%) |
|  степень | 5(41,7%) | 7 (63,6%) |
| III  | 3 (25%) | 1 (9,1%) |

Из таблицы 2.3 , что средняя АГ у в группе составила 9,8±1,9 лет. этом доля с АГ степени составила 33,3%, АГ II – 41,7%, с АГ степени – 25%.

Средний АГ у с АГ СД-2 составил 9,6±1,8 . Наибольшая доля на лиц АГ II – 63,6%.

Таблица 2.4

**Характеристика углеводного обмена исследуемых группах (M±m)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Группа 1n=10 |  2 (АГ)n=12 |  3 (АГ и -2)n=11 |
| Гликированный (HbA1c), % | 5,4±1,1 | 5,8±1,3 | 7,1±1,5 |
| Глюкоза , ммоль/л | 5,1±1,5 | 5,3±1,1 | 8,2±1,2 |
|  СД-2 -//- | -//- | 7,4±1,5 |

Как из таблицы 2.4, значения гликированного и глюкозы натощак в здоровых лиц в пределах – 5,4±1,1% и 5,1±1,5 ммоль/ соответственно.

Лица эссенциальной АГ следующие показатели: уровень гликированного – 5,8±1,3%, глюкозы крови – 5,3±1,1 ммоль/л.

 значения гликированного у лиц АГ и -2 – 7,1±1,5%, глюкозы крови – 8,2±1,2 ммоль/л. продолжительность СД-2 7,4±1,5 лет.

**2.2. Методы контингента больных**

 **методы исследования**

 больным проводилось врачебное обследование, включало в сбор анамнеза физикальный осмотр, ( осмотр, аускультация и легких).

пациентов измеряли обуви с ростомера с до 0,5 см. массы тела с помощью весов «MASSA-» с точностью 50 г. ИМТ по формуле: = масса тела () / рост (м2).

 АД проводилось кабинете у , после 10-минутного в положении , на обеих . Измерение АД непрямым методом Короткову с механического тонометра « BP AG1-20» (, Швейцария). В брали среднее трех последовательных , выполненных с 2 мин.

**Инструментальные исследования**

Исследование свойств сосудистой проводили с аппарата VaSera-1000 (Fukuda Denishi, ) методом объемной .

Прибор VaSera сфигмоманометром и . Он измеряет автоматически регистрирует осциллометрическим методом, на 4-х (с помощью ), электрокардиограмму (ЭКГ) фоногардиограмму (ФКГ).

 следующие показатели: -R и -L – скорость пульсовой волны артериям эластического справа и ; CAVI – сердечно- сосудистый индекс; -AI – индекс или индекс пульсовой волны ( 2.1). Данные показатели прибором автоматически.

 **2.1. Анализируемые параметры в исследуемых пациентов**

1. Скорость пульсовой волны (, в англоязычной – PWV), м/ – это параметр, состояние региональной жесткости. Он от ригидности стенки, а от ее и толщины, крови и давления в [4].

Измерение СПВ в себя времени прохода волны по участку сосуда расстояния между регистрации пульсовой . [20]

Как уже ранее, этот является «золотым » оценки сосудистой , т.к. независимым предиктором развития сердечно- заболеваний в популяции и предиктором кардиоваскулярной .

Согласно литературным , СПВ более 10 /с считается и свидетельствует существенном поражении стенки [49].

2. Сердечно- сосудистый индекс () – это параметр, позволяет оценить сосудистой стенки зависимости от АД, действующего стенку артерии момент регистрации волны.

Измерение -лодыжечного сосудистого рекомендуется не для определения свойств сосудистой , но и оценки степени атеросклеротического поражения пациентов с , ИБС, дислипидемией СД-2 [18].

3. Индекс (R-AI) – параметр, который отношение отраженной от нижней аорты и дерева и волны, генерируемой в начальном аорты. Количественно обратную пульсовую [27].

Индекс аугментации не только сосудистой ригидности, и от параметров (ЧСС, , непосредственно отраженной , роста испытуемого). связи с он не рассматриваться в прямого показателя жесткости в от СПВ. аугментации – это маркер снижения свойств стенки [20].

Суточное мониторирование (СМАД) осуществляли использованием суточного BPLab (компания « Телегин», Россия). срок начала в 9.00-10.00 часов, в тоже следующего дня [14].

 выполнении СМАД следующие показатели: , среднедневные, средненочные САД, ДАД; АД (В , В ДАД).

 **статистического анализа**

 обработка полученных осуществлялась с программ Excel ( inc. 1985-2011), Statistica Windows Version 6.0. произведен расчет арифметической, стандартной средней арифметической.

 **III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Механические крупных артерий последние годы больных сердечно- патологией приобретают больший интерес становятся предметом изучения в -физиологических исследованиях.

 артерий является показателем, характеризующим свойства сосудистой . Увеличение жесткости снижение податливости стенки, т.. нарушение ее свойств, считается из независимых риска развития -сосудистых заболеваний общей популяции независимым предиктором смертности.

Цель исследования заключалась изучении функциональных сосудистой стенки оценки показателей свойств артерий больных АГ СД-2 в с аналогичными у группы эссенциальной АГ здоровыми пациентами.

 своем исследовании рассмотрели следующие :

* СПВ-R СПВ-L – распространения пульсовой по артериям типа справа слева;
* CAVI – -лодыжечный сосудистый ;
* R-AI – аугментации или прироста пульсовой волны.

В первую был проведен сравнительный анализ показателей эластичности в исследуемых пациентов, данные представлены в 3.1.

Таблица 3.1

**Сравнительная показателей эластических сосудистой стенки исследуемых группах (M±m)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 группа n= 10 | 2 (АГ)n= 12 | 3 (АГ с -2)n=11 |
| СПВ-, м/с | 10,1±0,7 | 11,9±1,8\* | 12,8±1,8\*# |
| -L, м/ | 10,5±0,7 | 12,1±1,8\* | 12,9±1,7\*# |
| CAVI | 7,6±0.8 | 8,8±0,9 | 9,6±0,6\*# |
| R- | 1,01±0,2 | 1,08±0,2 | 1,1±0,21 |

Примечание: \*р<0,05 – различий во 2 3 группах в с группой ; # р<0,05 – достоверность между 2 и 3 .

Рисунок 3.1.

**Сравнительная показателей эластических сосудистой стенки исследуемых группах (M±m)**

12,9±1,7\*#

12,8±1,8\*#

11,9±1,8\*

12,1±1,8\*

**1 группа n= 10**

**3 группа (АГ с СД-2) n=11**

**2 группа (АГ) n= 12**

10,5±0,7

9,6±0,6\*#

10,1±0,7

8,8±0,9

7,6±0.8

1,1±0,21

1,08±0,2

1,1±0,21

**R-AI**

**CAVI**

**СПВ-L, м/с**

**СПВ-R, м/с**

: \*р<0,05 – различий во 2 3 группах в с группой ; # р<0,05 – достоверность между 2 и 3 .

Из таблицы 3.1 , что значение -R и -L в больных эссенциальной достоверно выше сравнению со в группе пациентов.

При показателей эластичности группой контроля основной группой выявлено достоверное СПВ-R, -L и CAVI у с АГ СД-2.

Данные свидетельствует о эластичности артерий больных эссенциальной и АГ СД-2, что дальнейшем может с высоким поражения органов- в группе и в группе.

При параметров эластических между группой с эссенциальной и группой с сочетанной (АГ с -2) отмечается достоверное значений СПВ-, СПВ-L, также индекса у лиц АГ с -2.

Данные изменения быть связаны с опосредованным на податливость повышенного уровня , так и изменением сосудистого и структуры стенки на СД-2 за нарастания выраженности , прогрессирования эндотелиальной , ускорения процессов атеросклероза, а гиперплазией и гладкомышечных элементов стенки.

Согласно данным, существует факторов, оказывающих на показатели сосудистой стенки. связи с для получения полной характеристики эластических свойств в группе с АГ СД-2 была оценка взаимосвязи факторов и свойств.

Известно, возраст оказывает на показатели свойств стенки , приводя к их значений мере старения. значения СПВ постепенно повышаться 40 лет. С стороны это с ростом стенки сосуда счет увеличения в ней волокон, а другой стороны – снижением податливости стенки вследствие дегенерации ткани, за эластичность [1].

В исследовании проведен анализ свойств артериальной в основной , которая в очередь была на две в зависимости возраста – младше 55 и старше 55 . Данные представлены таблице 3.2.

Таблица 3.2

 **характеристика показателей свойств сосудистой в зависимости возраста в группе пациентов (±m)**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | 3 (АГ с -2)n= 11 |
|  | ≤ 55 лет | > 55  |
| СПВ-R, /с | 12,2±1,4 | 13,4±1,9\* |
| СПВ-, м/с | 12,4±1,5 | 13,5±2,0\* |
|  | 9,3±0,8 | 9,9±0,8\* |
| R-AI | 1,1±0,2 | 1,1±0,2 |

: \*р<0,05 – достоверность показателей между в соответствующей .

Рисунок 3.2.

**Сравнительная показателей эластических сосудистой стенки зависимости от в основной пациентов (M±)**

13,5±2,0\*



**<55 лет**

12,4±1,5

13,4±1,9\*

12,2±1,4

**Возраст**

**>55 лет**

9,9±0,8\*

9,3±0,8

1,1±0,2

1,1±0,2

**R-AI**

**CAVI**

**СПВ-R, м/с**

**СПВ-L, м/с**

Примечание: \*р<0,05 – различий показателей подгруппами в группе.

Согласно таблицы 3.2 следует, у лиц сочетанием АГ СД-2 действительно достоверное повышение СПВ-R, -L и у больных возрастной подгруппы.

 проведенного корреляционно- анализа позволили наличие прямой параметров СПВ возраста в группе пациентов. , в группе с АГ СД-2 была прямая зависимость с СПВ- (Rs=0,714; p=0,05).

, в ряде исследований были данные о , что показатели сосудистой стенки от пола. высказывания о , что у в возрасте менопаузы СПВ , чем у того же , однако после 60 этот показатель более равномерным [32].

 связи с , в данном был проведен показателей эластичности стенки у и мужчин ранее использованных подгруппах (младше старше 55 лет) группы. Данные в таблице 3.3.

 3.3

**Сравнительная характеристика свойств сосудистой между мужчинами женщинами основной в зависимости возраста (M±)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Мужчины  |  |
|  | ≤ 55 лет | > 55 лет | ≤ 55  | > 55 лет |
| СПВ-, м/с | 12,4±1,8 | 13,4±2,0 | 11,7±0,8\* | 11,9±1,7 |
| -L, м/ | 12,5±1,9 | 13,4±2,1 | 11,9±0,7\* | 13,1±1,8 |
| CAVI | 9,2±0,4 | 9,3±0,6 | 9,1±0,4 | 9,2±0,7 |
| R- | 1,1±0,2 | 1,1±0,2 | 1,2±0,2 | 1,1±0,2 |

Примечание: \*р<0,05 – различий показателей подгруппами в группе.

При показателей эластичности мужчинами и двух возрастных были зарегистрированы более низкие СПВ-R СПВ-L женщин в подгруппе до 55 по сравнению мужчинами из подгруппы.

 Ряд считает, что свойства артериальной могут быть связаны с АД [32]. Повышение изначально чисто приводит к жесткости сосудистой , что закономерно увеличением СПВ. функционального воздействия сосудистую стенку, повышение АД морфологическим изменениям ее стенке.

 целью изучения эластичности сосудистой в зависимости степени повышения нами был сравнительный анализ свойств артериальной у лиц АГ и -2 при I II степени . В связи больных с III степени принято решение объединении в подгруппу лиц II и степенью АГ. представлены в 3.4.

Таблица 3.4

**Сравнительная показателей эластических сосудистой стенки основной группе в зависимости степени АГ (±m)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель |  степень АГ |  степень АГ |
| -R, м/ | 12,7±1,3 | 13,1±1,8\* |
| СПВ-L, /с | 12,9±1,5 | 13,2±1,7\* |
| CAVI | 9,4±0,3 | 9,9±0,8\* |
| -AI | 1,1±0,2 | 1,3±0,3 |

Примечание: \*<0,05 - достоверность различий соответствующими подгруппами.

 3.3.

**Сравнительная характеристика эластических свойств стенки в группе больных зависимости от АГ (M±)**



12,7±1,3

**13,2±1,7\***

**13,1±1,8\***

12,9±1,5

9,4±0,3

**9,9±0,8\***

**II степень АГ**

**I степень АГ**

1,3±0,3

1,1±0,2

**R-AI**

**CAVI**

**СПВ-L, м/с**

**СПВ-R, м/с**

Примечание: \*р<0,05 - различий между подгруппами.

Из таблицы 3.4 следует, у пациентов сочетанной патологией ( и СД-2) достоверно повышены СПВ-R, -L и в подгруппе II степенью по сравнению аналогичными показателями I степени .

К еще фактору, оказывающему на течение , относится вариабельность .

Артериальное давление, и любая физиологическая величина , имеет свойство , т.е. , в течение . За вариабельность принято считать АД, которые по стандартному АД от значения в суток. Критические вариабельности АД для САД - 15/15 рт ст. (/ночь); для – 14/12 мм рт.. (день/ночь). группе с вариабельностью следует всех, у имеется превышение бы одного четырех критических [14].

Изначально с оценки вариабельности был проведен показателей суточного АД у исследуемых групп . Данные представлены таблице 3.5.

Таблица 3.5

 **характеристика вариабельности и ДАД исследуемых группах (M±m)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| , мм.рт.. | 1 группа n=10  | 2 группа (АГ)=12 чел | 3 группа ( с СД-2)= 11 чел |
| В (24) | 15,22±2,66 | 23,11±2,90 | 26,98±2,86\* |
| В САД () | 12,44±1,98 | 20,73±3,09 | 21,40±2,50\*# |
| В САД () | 9,67±2,66 | 11,15±3,42 | 12,59±4,00\*# |
| В ДАД () | 7,44±1,05 | 9,00±2,90 | 10,33±3,12\*# |

Примечание: \*р < 0,05 - различий 2 и 3 в сравнении группой контроля; # < 0,05 - достоверные различия 2 и 3 группами.

 данных таблицы 3.5 , что в лиц с и СД-2 по всем интервалам вариабельности , т.е. САД (24), В (дн), В (н) и ДАД (н), достоверно выше, в группе .

Между основной и группой наблюдаются достоверные по вариабельности и ДАД ночное время вариабельности САД дневное время .

Таким образом, полученных данных сделать вывод повышенной вариабельности у лиц сочетанием АГ СД-2.

В момент времени данные о влиянии повышенной АД на АГ в и показатели сосудистой стенки частности. Так, литературным источникам, пациентов с вариабельностью АД, более значимое СПВ на аорты по с пациентами, нормальную вариабельность [39].

С целью характера нарушения свойств сосудистой в зависимости колебания вариабельности (за сутки) группе больных АГ и -2, был проведен анализ между подгруппами (В <15 и В 24>15), данные которого в таблице 3.6.

 3.6

**Особенности эластических сосудистой стенки зависимости от САД в группе больных (±m)**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | 3 (АГ с -2) |
|  | В САД 24 <15  |  САД 24 >15  |
| СПВ-, м/с | 12,1±1,8 | 12,9±1,6 |
| -L, м/ | 12,4±1,8 | 13,1±1,1\* |
| CAVI | 9,4±0,6 | 9,4±0,8 |
| R- | 1,1±0,2 | 1,2±0,2 |

Примечание: \*р<0,05 – различий между подгруппами.

Рисунок 3.4

 **эластических свойств стенки в от вариабельности в основной больных (M±)**

**13,1±1,1**\*

**12,9±1,6**\*

**R-AI**

**CAVI**

**СПВ-L, м/с**

**СПВ-R, м/с**

**В САД 24 <15**

**В САД 24 >15**

12,1±1,8

12,4±1,8

9,4±0,6

9,4±0,8

1,1±0,2

1,2±0,2

Примечание: \*р<0,05 – различий между подгруппами.

Исходя данных, приведенных таблице 3.6 следует, такой параметр СПВ-L подгруппе с с повышенной САД достоверно , чем аналогичный у лиц подгруппе с вариабельностью САД.

-регресионный анализ наличие прямой показателей PWV-/L с САД в суток (Rs = 0.929; р=0,05). Полученные данные свидельствовать о взаимосвязи повышенной АД с жесткости сосудистой .

Известно, что диабет 2 типа – хроническое заболевание, неуклонно прогрессирует сопровождается изменением сосудистой стенки. связи с , чем продолжительнее человека СД-2, более выражены изменения [5].

Так, литературным данным, ряд исследований, которых изучались в показателях свойств сосудистой в зависимости стажа СД-2. них были данные о зависимости между СПВ и СД-2 [7].

В исследовании был проведен анализ свойств артериальной в зависимости стажа СД-2. этой целью разделили основную больных (т.. лиц с и СД-2) 2 подгруппы: стаж менее 5 лет более 5 лет. в таблице 3.7.

 3.7

**Особенности эластических сосудистой стенки зависимости от СД-2 в группе больных (±m)**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | 3 (АГ с -2) |
|  | стаж СД-2 <5  | стаж СД-2 >5  |
| СПВ-R, /с | 12,7±1,4 | 12,9±1,6\* |
| СПВ-, м/с | 12,9±1,8 | 13,1±1,4\* |
|  | 9,3±0,8 | 9,3±0,5 |
| R-AI | 1,1±0,2 | 1,2±0,2 |

: \*р<0,05 – достоверность между соответствующими

Рисунок 3.5

**Особенности свойств сосудистой в зависимости стажа СД-2 основной группе (M±m)**

**13,1±1,4\***

**12,9±1,6\***

**стаж СД-2 <5 лет**

12,7±1,4

12,9±1,8

**стаж СД-2 >5 лет**

9,3±0,8

9,3±0,5

1,2±0,2

1,1±0,2

**CAVI**

**R-AI**

**СПВ-L, м/с**

**СПВ-R, м/с**

: \*р<0,05 – достоверность между соответствующими

Согласно данным, в таблице 3.7, , что показатели -R и -L у в подгруппе более длительным СД-2 достоверно в сравнении лицами с короткой продолжительностью у них -2.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В работе нами проведен анализ показателей эластических стенки артериального с целью взаимосвязь между эластических свойств стенки у с эссенциальной в сочетании СД-2.

К , которые были для нашего , относятся:

* СПВ- и СПВ- – скорость распространения волны по эластического типа и слева;
* – сердечно-лодыжечный индекс;
* R- – индекс аугментации индекс прироста волны;
* среднесуточные, , средненочные показатели , ДАД; вариабельность (В САД, ДАД).

Для данной работы было отобрано 33 женского и пола в от 40 до 65 . Все пациенты разбиты на 3 : группа контроля – лица без АГ и -2; группа сравнения – с эссенциальной без СД-2 основная группа – с эссенциальной и СД-2. проводилось на СПб ГБУЗ « Покровская больница» использованием следующих : аппарат для эластических свойств -1000 Series (Fukuda , Япония) и монитор BPLab (« Телегин», Россия).

 ходе выполнения работы нами сделано следующее:

* показатели эластических сосудистой стенки группе здоровых , лиц с АГ и с эссенциальной и СД-2;
* сравнительный анализ показателей между группами;
* оценено ряда факторов на изменение эластичности у основной группы.

 результате проведенного были получены данные.

Значения эластичности в больных эссенциальной достоверно выше сравнению со в группе пациентов. Аналогичные были получены сравнении показателей в группе лиц и основной группы ( и СД-2).

 сравнении параметров свойств между из группы и основной , отмечается достоверное значений СПВ-, СПВ-L лиц с АГ с -2. Также важно достоверно более значения индекса у лиц группы в с группой , т.к. , что данный ассоциируется с и тяжестью атеросклероза и быть рассмотрен его предиктор.

 образом, полученные свидетельствуют об влиянии СД-2 на показатели артерий у с эссенциальной . Согласно литературным данные изменения быть связаны с опосредованным на податливость повышенного уровня , так и изменением сосудистого и структуры стенки на СД-2 за нарастания выраженности , прогрессирования эндотелиальной , ускорения процессов атеросклероза, а гиперплазией и гладкомышечных элементов стенки.

Для более полной особенностей изменения свойств сосудистой в группе с сочетанной (АГ и -2) была проведена взаимосвязи наличия факторов риска изменения эластических .

Для этого был проведен изменения эластичности стенки в от возраста, , степени повышения , вариабельности АД течение суток стажа СД-2.

 ходе выполненного были зарегистрированы данные. У с эссенциальной и СД-2 достоверно повышены эластических свойств стенки при у них факторов риска, мужской пол, старше 55 лет, степень АГ ( степень), повышенная АД в суток, а стаж диабета 5 лет. Полученные совпадают с , представленными в источниках.

Подводя , в ходе исследования нами установлено, что у пациентов АГ и -2 типа отягощает патологического процесса, сказываясь на эластических свойств стенки. В с возможностью коррекции имеющихся и профилактики и нефатальных -сосудистых исходов, следует принимать внимание и измерять показатели свойств сосудистой в рутинной практике.

**ВЫВОДЫ**

1. эластических свойств у лиц группе сравнения () по данным -R и -L выше, чем лиц в контроля.

2. Показатели свойств артерий лиц в группе (АГ СД-2) по СПВ-R, -L и CAVI выше, чем лиц в контроля.

3. Показатели свойств артерий основной группе (АГ и -2) по данным -R, СПВ- и индекса достоверны , чем у в группе (АГ).

4. Достоверное показателей эластических артерий по СПВ-R, -L и CAVI в лиц с АГ и -2 связано:

* возрастом старше 55 ;
* с мужским ;
* со степенью гипертензии;
* с систолического АД ( данным СМАД);
* стажем сахарного 2 типа.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Авдеева К.С. Особенности эластических свойств сосудистой стенки у больных артериальной гипертонией с абдоминальным ожирением. Комбинированная терапия лизиноприлом с симвастатином в коррекции нарушений: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук. –Тюмень, 2014. – 24 с.
2. Андреевская М.В., Чихладзе Н.М., Саидова М.А. Возможности ультразвуковых методов оценки ригидности аорты и ее значимость при патологии сердца и сосудов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2009. - № 2. – C. 91-97.
3. Аскеров М.М. Артериальная гипертензия при сахарном диабете // Украинский журнал клинической и лабораторной медицины. 2013. – Т. 8. - №8. – С. 4-8.
4. Блахер Д. Скорость пульсовой волны — новый фактор риска сердечнососудистых осложнений// Клинические исследования лекарственных средств в России. 2001. - №1. – С.13-15.
5. Бэкрис Д. Гипертония у больных диабетом. Почему так важно активное лечение? / Д. Бэкрис, Д.Соуэрс, М.Эпштейн, М.Виллиамс – Режим доступа: http://www.medlinks.ru/article.php?sid=14091
6. Виллевальде С.В. Оптимизация оценки сердечно-сосудистого риска при неосложненной артериальной гипертонии в зависимости от наличия сахарного диабета: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук. – Москва, 2009. – 31 с.
7. Дедов И.И., Шестакова М.В., Аметов А.С. и соавт. «Консенсус совета экспертов Российской ассоциации эндокринологов (РАЭ) по инициации и интенсификации сахароснижающей терапии СД 2 типа» // Сахарный диабет. - 2011. - № 4 . – С. 6-17.
8. Дедова В.О. Клиническое значение показателей упруго-эластических свойств сосудов у больных артериальной гипертензией с дисплазией соединительной ткани. // Статья на конкурс молодых ученых.- 2011г.
9. Ена Л.М., Артеменко В.О., Чаяло П.П., Грушовская В.Н., Артериальная жесткость и сосудистое старение. // Здоровье Украины. Практическая ангионлогия. - 2010г. – С. 90-114.
10. Жирнова О.А., Берестень Н.Ф. Неинвазивная диагностика нарушений эластических свойств артериальных сосудов //Ангиология. 2001. - №1. – С. 27-42.
11. Илюхин О.В. Эластичность артерий у больных с артериальной гипертонией в сочетании с ишемической болезнью сердца и метаболическим синдромом // Южно-Российский медицинский журнал. 2004. - №2. – С.29-33.
12. Илюхин О.В., Лопатин Ю.М. Скорость распростренения пульсовой волны и эластические свойства магистральных артерий: факторы, влияющие на их механические свойства, возможности диагностической оценки. // Вестник ВолГМУ. - 2006г.- №17. – С. 3-8.
13. Клинические рекомендации. Диагностика, лечение и профилактика сахарного диабета 2 типа в общей врачебной практике / под ред. Надеевой Р.А., 2014. 21 с.
14. Кобалава Ж.Д., Котовская Ю.В. Артериальная гипертония 2000: ключевые аспекты диагностики и дифференциальной диагностики, профилактики, клиники и лечения / Ж.Д. Кобалава, Ю.В. Котовская // М.-2001.-208 с.
15. Кочкина М.С. Затейщиков Д.А. Измерение жесткости артерий и ее клиническое значение // Кардиология. 2005. - №1. – С.63-71.
16. Лукьянов, М.М., Бойцов С.А. Жесткость артериальной стенки как фактор сердечно-сосудистого риска. // Сердце. – 2010г. – Т. 9. - №3. – С. 156–160.
17. Матросова И.Б. Артериальная ригидность при гипертонии 1-2 степени и возможности медикаментозной коррекции сосудистого ремоделирования у больных метаболическим синдромом: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук. – Москва, 2007. – 25 с.
18. Матросова И.Б. Сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI) как новый неинвазивный параметр оценки сосудистой жесткости // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2009. - № 2 (10). – С. 90-101.
19. Механика кровообращения / К. Каро, Т. Педли, Р. Шротер, У. Сид. – М.: «Мир» 1981. – 624 с.
20. Милягин В.А., Комиссаров В.Б. Современные методы определения жесткости сосудов // Артериальная гипертензия. 2010. – Т.16. - №2. – С. 2-10.
21. Моисеева Н.М., Пономарев Ю.А., Сергеева М.В. Оценка показателей ригидности магистральных артерий по данным бифуркационного мониторирования АД и ЭКГ // Артериальная гипертензия. 2007. – Т. 13. - №1. – С. 1-5.
22. Морман Д., Хеллер Л. Физиология сердечно-сосудистой системы. Пер. с англ. // Под ред. Болдыроева Р.В.. С-Петербург: Питер 2000. С. 102-218.
23. Национальные рекомендации «Кардиоваскулярная профилактика» / ВНОК // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2011. - №10 (6), прил. 2. – С.1-64.
24. Недогода С.В. Изменение скорости распространения пульсовой волны при артериальной гипертензии // Южно-Российский медицинский журнал. 2002. - № 3. – С. 39-43.
25. Недогода С.В. Скорость распространения пульсовой волны как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний. Возможности медикаментозной коррекции // Артериальная гипертензия. Экстра-выпуск. 2002. - С. 13-15.
26. Недогода С.В., Чаляби Т.Б. Сосудистая жесткость и скорость распространения пульсовой волны: новые факторы риска сердечно- сосудистых осложнений и мишени для фармакотерапии // Consilium medicum: болезни сердца и сосудов. 2006. - №4. – С. 25-29.
27. Никитин Ю.П. Лапицкая И.В. Артериальная жесткость: показатели, методы определения и методологические трудности // Кардиология. 2002. - №3. – С. 66-79.
28. Олейникова В.Э., Матросова И.Б. Клиническое значение исследования ригидности артериальной стенки // Кардиология. 2009. - №1. – С. 59-64.
29. Орлова Я.А., Агеев А.Ф. Жесткость артерий как интегральный показатель сердечно-сосудистого русла: физиология, методы оценки и медикаментозной коррекции // Сердце. 2006. - №2. – С. 65-69.
30. Оскола Е.В., Тихазе А.К., Шубина А.Т., Андреевская М.В., Заирова А.Р., Богиева P.M., Коновалова ГГ., Масенко В.П., Рогоза АН., Панкин В.З., Карпов Ю.А. Окислительный стресс вызывает увеличение жесткости артерий у больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и сахарным диабетом 2 типа. // Кардиологический вестник. 2014. - №1. – С.58-67.
31. Оскола Е.В., Шубина А.Т., Заирова А.Р., Рогоза А Н., Карпов Ю.А. Показатели жёсткости артерий различного типа у больных с ишемической болезнью сердца и артериальной гипертонией, ассоциированными с сахарным диабетом 2 типа. Сборник тезисов Всероссийской конференции «Кардиология в свете новых достижений медицинской науки» 2012г.: с. 30.
32. Остроумова О.Д. Кочетков А.И. Жесткость сосудистой стенки у пациентов с артериальной гипертонией // Кардиология. 2015. - №2. – С. 43-48.
33. Оттева Э.Н., Клинкова Е.В. Гарбузова О.Г. Артериальная ригидность – маркер развития серечно-сосудистых заболеваний // Клиническая медицина.2012. - №1. – С. 4-12.
34. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. Под редакцией М.Г. Привеса. М.: Медицина, 1985; С. 376-377.
35. Рогоза, А.Н. Неинвазивные методы определения ригидности магистральных артерий // Функцио­нальная диагностика. 2007. № 3. – С. 17-32.
36. Смирнов И.И., Ильченко И.А., Шеменева Н.Н. Артериальная гипертензия при сахарном диабете: современная лечебная тактика // Медицина неотложных состояний. 2007. - №1 (8). – С. 99-103.
37. Современные подходы к оценке жесткости сосудистой стенки в практике врача-терапевта / Дроботя Н.В., Гусейнова Э.Ш., Пироженко А.А.; ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России, ФПК и ППС, каф. кардиоревматологии и функциональной диагностики с курсом детской кардиоревматологии; под ред. С.В. Шлык – Ростов-на-Дону: Изд-во РостГМУ, 2014. – 35 с.
38. Согласованное мнение российских экспертов по оценке артериальной жесткости в клинической практике / [Электронный ресурс] //2015. Режим доступа: http://ossn.ru/upload/medialibrary/3a3/SoglMnen.pdf/ (дата обращения: 20.04.2017)
39. Сторожалов Г.В. Оценка эластических свойств артериальной стенки у больных с артериальной гипертензией // Врач. 2005. - №11. – С. 33-36.
40. Терегулов Ю.И. Интегральная жесткость артериальной системы в комплексной оценке гемодинамики у больных гипертензией и у здоровых лиц: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук. — Казань, 2016. — 22 с.
41. Титов В.И. Отражённая волна и изолированная систолическая артериальная гипертония: вопросы патогенеза и терапии// Кардиология. 2002. - Т. 42. - № 3. – С. 95-98.
42. Ушакова Л.Ю. Вертинский К.А. Сравнительная характеристика методов определения артериальной жесткости и клиническое значение ее оценки при артериальной гипертонии // Кардиология. 2016 г. - №4. – С. 90-103.
43. Чазова И.Е., Ратова Л.Г., Бойцов С.А. и соавт. Диагностика и лечение артериальной гипертензии (Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов) // Системные гипертензии.- 2010.- №3.- C. 5-26.
44. Яковлев В.М., Ягода А.В. Изолированная систолическая артериальная гипертензия в пожилом возрасте (патогенез, клиника, лечение). – Ставрополь, 2012. – 333 с.

|  |
| --- |
| 1. Chiu Y.C., Arand P.W., Shroff S.G., Feldman T., Carroll J.D. Determination of pulse wave velocities with computerized algorithms. Am Heart J. 1991. – Vol. 121. – P.1460–1470.
2. Cruickshank K., Riste L., Anderson S.G. et al. Aortic pulsewave velocity and its relationship to mortality in diabetes and glucose intolerance: an integrated index of vascular function? // Circulation. - 2002. - Vol. 106. – P. 2085–2090.
3. Latham RD, Westerhof N, Sipkema P, Rubal BJ, Reuderink P, Murgo JP. Regional wave travel and reflections along the human aorta: a study with six simultaneous micromanometric pressures. Circulation. 1985. - Vol. 72. P. 1257–1269.
4. Lim H.S., Lip G.Y.H. Arterial stiffness: beyond pulse wave velocity and its measurement // Journal of Human Hypertension. - 2008. - Vol. 22. – P. 656-658.
5. Mancia G., Fagard R., Narkiewicz K. et al. Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension // J Hypertens. - 2013. - Vol.31. – P. 1925-1938.
6. Safar, M.E. The arterial system in human hypertension M.E. Safar, G.M. Lon-don // In Textbook of Hypertension (ed. J.D. Swales). - London: Blackwell Scientific. – 1994. – Р.85-102.
 |

1. Shirai K., Utino J., Otsuka K. et al. A novel blood pressure-independent arterial wall stiffness parameter; cardio-ankle vascular index (CAVI) // J Atheroscler Thromb. - 2006. - Vol. 13. – P. 101-107.
2. Simons P.C., Algra A., Bots M.L. et al. Common carotid intima-media thickness and arterial stiffness: indicators of cardiovascular risk in high-risk patients. The SMART Study (Second Manifestations of ARTerial disease) // Circulation. - 1999. - Vol. 100. – P. 951-957.
3. Vlachopoulos C., Aznaouridis K., Stefanadis C. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis // J Am Coll Cardiol. - 2010. - Vol. 55. – P. 1318–1327.
4. World Health Organization (WHO) Consultation. Definition and diagnosis of diabetes and intermediate hyperglycaemia. - 2006. - http://www.who.int/diabetes/publications/Definition%20and%20diagnosis%20of%20diabetes\_new.pdf
5. World Health Organization (WHO), Abbreviated report of a WHO consultation. Use of glycated hemoglobin (HbA1c) in the diagnosis if diabetes mellitus.-2011.
6. Zieman S. J. Mechanisms, pathophysiology and therapy of arterial stiffness. Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. 2005. - Vol. 25. – P. 932—943.