

анатомии ГрГМУ, Гродно, 02 июня 2023 года / [редкол.: Ф. Г. Гаджиева (отв. ред.), С. А. Сидорович]. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2023. – С. 3-11. – 1 CD-ROM.

2. Уразметова, А. В. Функциональный потенциал аудиогидов / А. В. Уразметова // Филология: научные исследования. – 2021. – № 10. – С. 1-9.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ АОРТЫ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА В НОРМЕ И ПРИ АНЕВРИЗМАХ

Солодка Д.А.¹, Мансуров В.А.¹, Трушель Н.А.¹, Пасюк А.А.¹, Тесфайе В.А.²

¹Белорусский государственный медицинский университет

Минск, Беларусь

²Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет

Витебск, Беларусь

Введение. Исследование строения аорты взрослого человека является актуальным направлением в связи с встречаемостью на ее протяжении аневризм или аневризматических расширений (АР). Под аневризмой понимается патологическое расширение сосудистой стенки, обусловленное её истончением и ослаблением. Ключевой критерий – увеличение диаметра сосуда на 50% и более по сравнению с нормой. Если этот показатель ниже 50%, термин меняется на «аневризматическое расширение». По мировым данным, аневризмы и аневризматические расширения аорты выявляются у 5–20 человек на 100 тыс. населения в год. Смертность при разрыве – 40–50%, инвалидизация выживших – 70–75% [1; 2].

Цель. Установить топографо-морфометрические параметры аорты и ее ветвей у взрослых людей в норме и при ее расширениях, определить гемодинамические факторы, способствующие формированию аневризм/аневризматических расширений, а также проследить динамику их развития с помощью сопоставления данных компьютерной томографии (КТ) и математического моделирования.

Методы исследования. Материалом послужили КТ-сканы 50 взрослых пациентов (40-90 лет), предоставленных отделом компьютерной томографии Минской областной клинической больницы: 10 здоровых людей (контрольная группа), 40 пациентов с патологией аорты (группа сравнения). Пациенты последней группы имели следующие заболевания: ИБС, атеросклероз, артериальная гипертензия, кардиосклероз.

В работе использовались следующие методы исследования: метод КТ (ретроспективный анализ) в ПО «Dicom viewer lite», морфометрический метод, метод математического моделирования в ПО «КОМПАС -3D v23, статистический метод в «Microsoft Excel 2021», метод описательной статистики.

Нами была разработана формула для разделения «аневризм» и «АР», а также наибольшего диаметра этих образований:

$$\frac{D \text{ аневризм/АР}}{D \text{ аорты}} * 100\% = \frac{<150 - \text{АР}}{>150 - \text{аневризма}}. (1)$$

Результаты и их обсуждение. В результате исследования морфологических и морфометрических особенностей аорты у пациентов контрольной группы (10 человек), не имеющих сопутствующей патологии, было установлено, что диаметр аорты варьирует от 28 до 34 мм в зависимости от части аорты: восходящий отдел – 30 ± 3 мм, дуга аорты – $29 \pm 2,5$ мм, нисходящий отдел (грудная аорта) – 28 ± 4 мм, инфраренальный отдел – $34 \pm 4,5$ мм, общая правая подвздошная артерия (ОПА) – 14 ± 2 мм (рисунок 1).

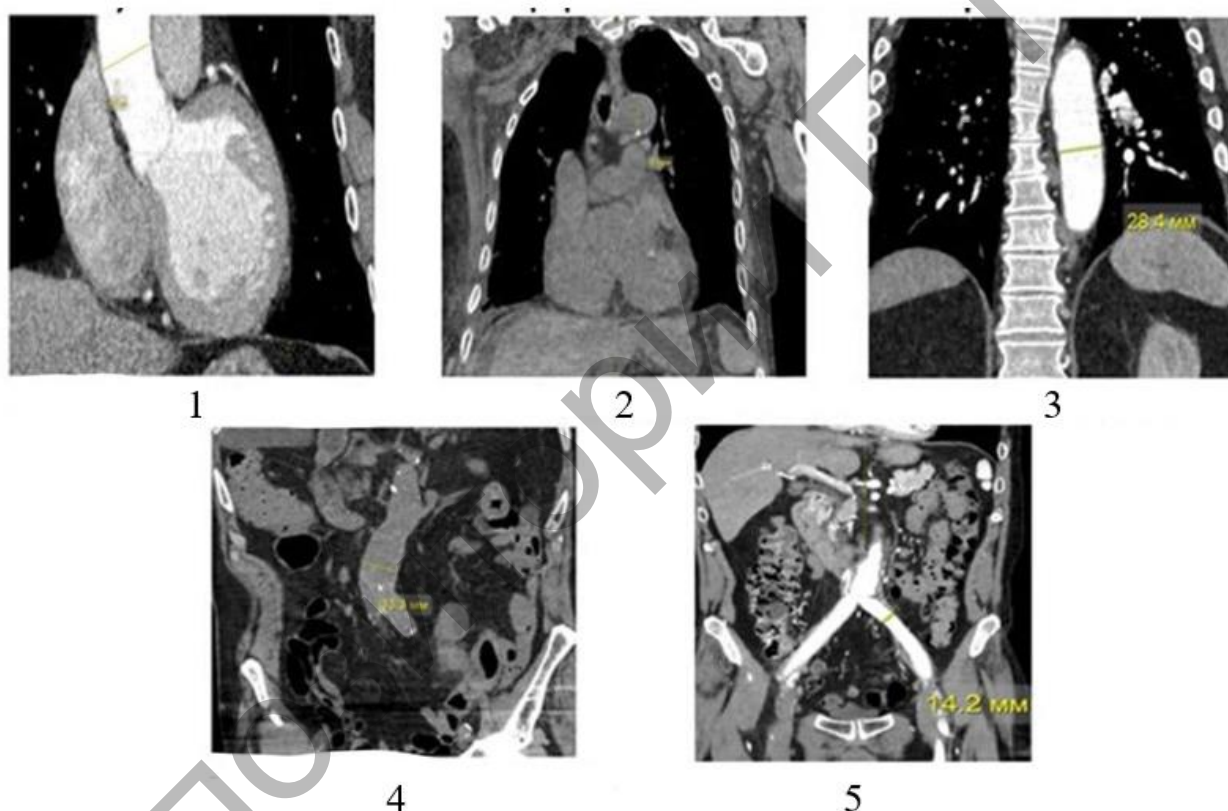


Рисунок 1 – Диаметр аорты взрослых пациентов контрольной группы (отмечен желтой линией)

1 – восходящий отдел, 2 – дуга аорты, 3 – нисходящий отдел, 4 – инфраренальный отдел, 5 – ОПА

При исследовании анатомических и морфометрических параметров аорты пациентов с сопутствующей патологией (40 человек) были выявлены аневризмы и АР в различных отделах аорты. Распределение истинных аневризм оказалось следующим: в восходящем отделе, дуге и нисходящем отделе – у одного пациента (4,2%); в инфраренальном отделе – 10 случаев (41,7%); в обеих общих подвздошных артериях (ОПА) – 4 (16,7%); в левой внутренней подвздошной артерии (ВПА) – 2 (8,3%); в правой ВПА – 1 (4,2%). Что касается

аневризматических расширений, они обнаружены: в восходящем отделе – у 16 пациентов (34,8%), в дуге аорты – у 1 (2,2%), в нисходящем отделе – у 4 (8,7%), в инфраренальном сегменте – у 10 (21,7%), в правой ОПА – у 6 (13,7%), в левой ОПА – у 8 (17,4%).

Таким образом, чаще всего истинные аневризмы локализовались в инфраренальном отделе, тогда как АР – в восходящем отделе аорты.

При анализе длины аневризмы/АР в различных отделах аорты установлено следующее. В восходящей части: длина аневризмы равна в среднем 53 мм (+176% к норме), длина АР – 40,9 мм (+136%). В дуге аорты: длина аневризмы составила 101 мм (+348%), АР – 40 мм (+137%). Отмечен редкий случай очень крупной аневризмы дуги (10 см), предшествующей разрыву. В нисходящем отделе аорты: длина аневризмы равна 46 мм (+164%), АР – 38 мм (+136%). В инфраренальном отделе длина аневризмы равна в среднем 60 мм (+176%), у мужчин – 62,3 мм, у женщин – 54,7 мм; АР – 35,8 мм (+105%), у мужчин – 36,25 мм, у женщин – 35,3 мм. Отмечены половые различия: у мужчин размеры аневризм и АР больше.

В правой ОПА длина аневризмы составила 31,7 мм (+226%), АР – 19,3 мм (+137%).

В левой ОПА длина аневризмы равна 34,3 мм (+245%), АР – 19,5 мм (+139%).

При сравнении общих подвздошных артерий выявлено, что в левой ОПА как размеры аневризм/АР, так и их количество больше показатели правой ОПА (рисунок 2).

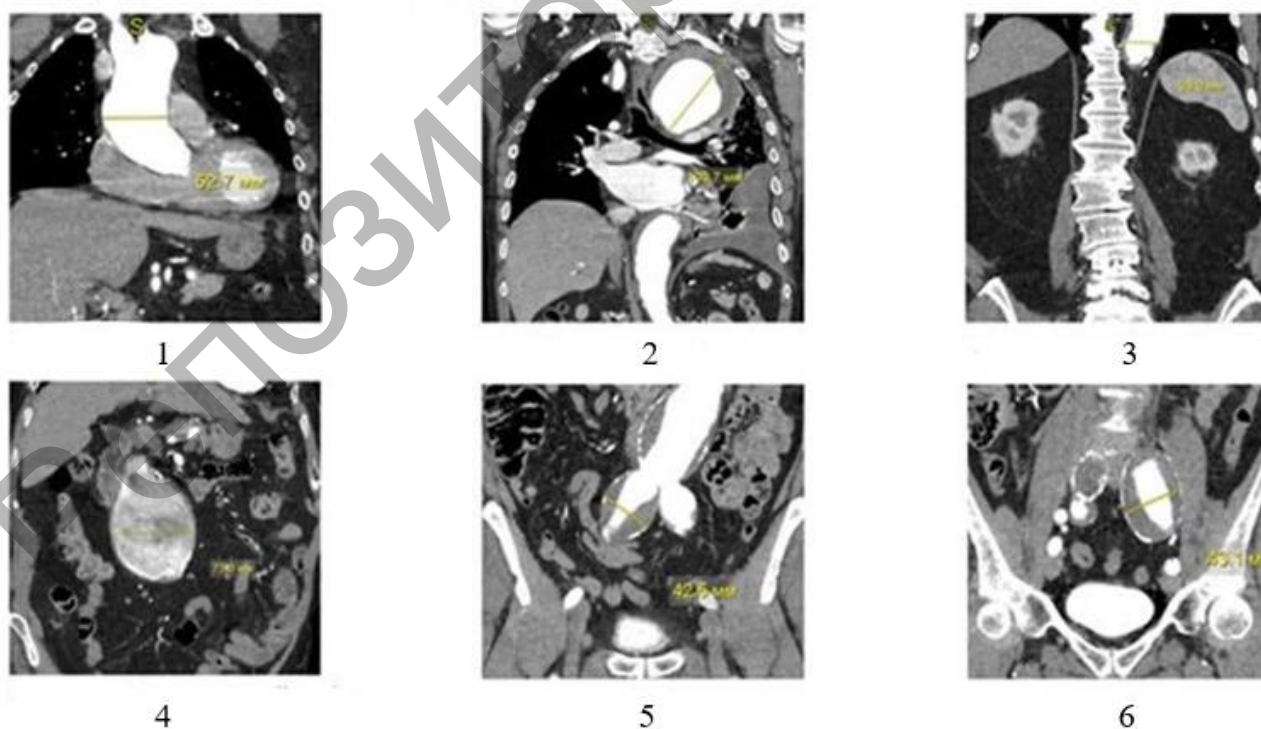


Рисунок 2 – Диаметр аневризмы/АР у пациентов группы сравнения (отмечен желтой линией): 1 – восходящий отдел, 2 – дуга аорты, 3 – нисходящий отдел, 4 – инфраренальный отдел, 5 – правая ОПА, 6 – левая ОПА

Половые особенности встречаемости аневризм/АР характеризуются тем, что у мужчин их больше (2,3 раза) по сравнению с женщинами и они встречаются, начиная с 40 лет, а у женщин с 60 лет. Средний возраст встречаемости аневризм/АР у женщин составляет 75 лет, у мужчин – 67,6 лет.

Методом математического моделирования кровотока были изучены особенности гемодинамических показателей аорты взрослого человека, приводящие к ее деформации. Визуализация выполнялась путем импорта КТ-данных в «КОМПАС-3D v23». Результаты численного эксперимента показали, что инфраренальный отдел аорты подвержен наибольшим деформациям, которые уменьшаются по ходу сосуда. Наблюдаемая неоднородность деформаций объясняется спецификой геометрии русла аорты и возникающими локальными гидравлическими сопротивлениями [1; 2]. Наибольшее давление на стенки аорты наблюдается в ее инфраренальном отделе, а также выявлено различие в обеих ОПА: в левой ОПА давление больше, чем в правой ОПА.

Кроме того, была выполнена модель деформации стенок аорты при наличии аневризмы в ней. Сложная конфигурация пораженного участка аорты и вариабельность толщины стенок в сочетании с высоким гидростатическим давлением обуславливают нелинейность деформационных процессов в ней. Пик деформации в зонах с малым диаметром расширения позволяет прогнозировать развитие аневризмы в этих направлениях (рисунок 3).

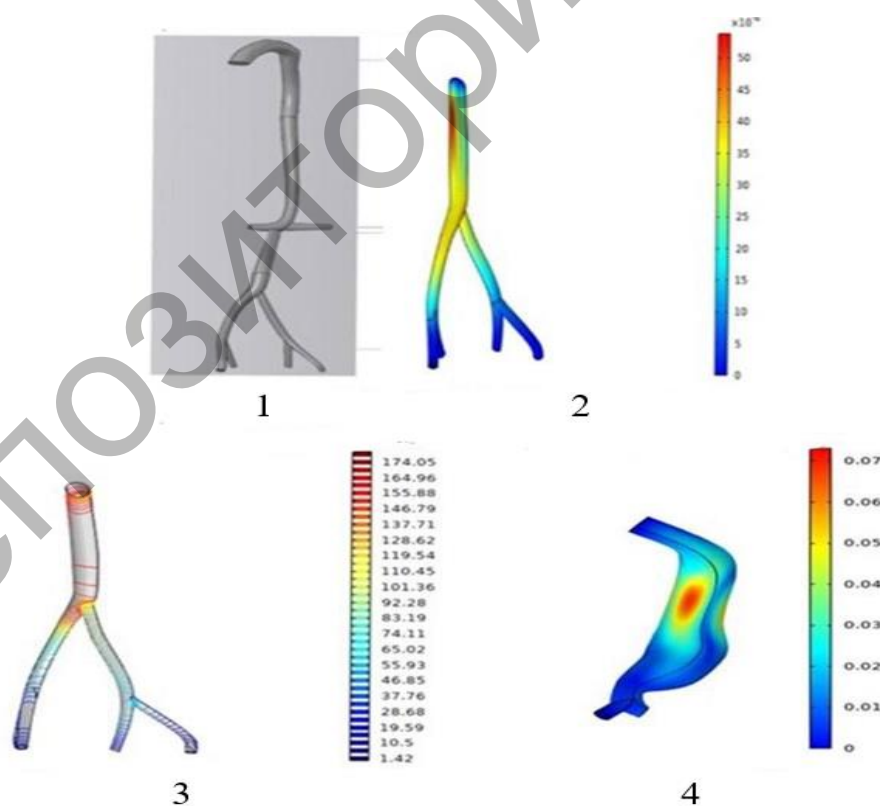


Рисунок 3 – Моделирование кровотока в аорте взрослого человека:

- 1 – геометрическая трехмерная модель, 2 – модель деформации стенок аорты,
3 – модель давления внутри аорты, 4 – модель деформации стенок аорты
(патология)

Выводы.

1. У пациентов с кардиоваскулярной патологией аневризматические расширения аорты преимущественно локализируются в восходящем отделе (34,8%), тогда как в инфраренальном сегменте они встречаются реже (21,7%). Реже АР обнаруживаются в левой общей подвздошной артерии (17,4%), правой ОПА (13,0%), грудном отделе аорты (8,7%) и дуге аорты (2,2%).

2. Аневризмы аорты чаще всего выявляются в инфраренальном отделе (41,7%), реже – в общих подвздошных артериях (по 16,7%), правой внутренней подвздошной артерии (4,2%) и левой внутренней подвздошной артерии (8,3%).

3. С возрастом человека количество аневризм и АР увеличивается, однако количество АР в любом возрасте больше в 1,7-2,3 раза, чем аневризм.

4. Наибольших размеров достигают аневризмы/АР в дуге аорты и обеих ОПА, что может привести к их разрыву.

5. Наибольшее давление на стенки аорты наблюдается в ее инфраренальном отделе, однако замечены различия в обеих ОПА: в левой ОПА давление больше, чем в правой ОПА.

6. Моделирование деформации аорты с аневризмой предполагает ее развитие (рост) в большей степени по ходу аорты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сербиненко, Ф. А. Опыт эндоваскулярной окклюзии артериальных аневризм сосудов головного мозга с помощью микроспиралей / Ф. А. Сербиненко, С. Б. Яковлев, А. Р. Бочаров // Вопросы нейрохирургии. – 2002. – № 3. – С. 5–11.

2. Эмболизация артериальных аневризм головного мозга управляемыми микроспиральями (осложнения и механические трудности) / В. В. Сухоруков, А. Р. Бочаров, Ф. А. Сербиненко [и др.] // Вопросы нейрохирургии. – 2002. – № 3. – С. 11–15.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР МАКУЛЯРНОЙ ЗОНЫ СЕТЧАТКИ

Солодовникова Н.Г.¹, Логош С.М.², Стрижак А.Ю.², Каленик А.Ю.²

¹*Гродненский государственный медицинский университет*

²*Гродненская университетская клиника*

Гродно, Беларусь

Введение. Оптическая когерентная томография (ОКТ) – это высокоинформативный неинвазивный метод исследования и визуализации с микронным разрешением, основанный на принципе интерферометрии, который позволяет получать изображения сетчатки и зрительного нерва, которые можно расценивать как картину гистологического среза сетчатки «in vivo». До широкого распространения ОКТ в середине 1990-х годов врачи полагались на биомикроскопию с помощью щелевой лампы