

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора медицинских наук, профессора, профессора кафедры «Анатомия человека» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет» Медицинский институт Зенина Олега Константиновича на диссертационную работу Павлова Сергея Павловича на тему: «Вариантная анатомия брюшного отдела аорты и её ветвей», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности: 3.3.1. – Анатомия и антропология (медицинские науки)

Актуальность темы диссертационного исследования.

Представленная диссертационная работа посвящена актуальной проблеме современной медицины, имеющей принципиальное значение для развития анатомических представления о сосудистой системе, топографической анатомии органов брюшной полости, антропологии, абдоминальной и сосудистой хирургии. В условиях стремительного развития малоинвазивных эндоваскулярных технологий и персонализированного подхода к лечению сосудистой патологии, детальное изучение морфометрических характеристик и анатомо-топографических особенностей висцеральных ветвей брюшной аорты приобретает особую клиническую значимость. Сегодня анатомия, особенно количественная, в связи с появлением новых цифровых методов диагностики переживает период своего ренессанса. Кроме того, особую актуальность данному исследованию придает ориентация современной хирургии на прецизионные методы оперативного пособия, требующие точного знания индивидуальных анатомических особенностей. Междисциплинарный подход, объединяющий достижения ангиологии, лучевой диагностики, хирургии и методов искусственного интеллекта, делает данное исследование особенно ценным для современной медицины.

Проведенный автором всесторонний систематический анализ современных научных данных убедительно демонстрирует необходимость подобных комплексных исследований, сочетающих традиционные морфологические методы с новейшими технологиями обработки медицинских изображений.

Цель исследования: выявление межиндивидуальных вариантов форм, размеров и топографии брюшной аорты и её крупных висцеральных ветвей для создания классификатора на основании морфометрических параметров.

Цель полностью соответствует современным тенденциям развития персонализированной цифровой медицины и отвечает потребностям клинической практики.

Для достижения поставленной цели автором определены и последовательно решены пять взаимосвязанных и логически вытекающих из цели исследовательских задач.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации, обеспечена применением комплексной методологии, соответствующей современным стандартам доказательной медицины и базируется на достаточном числе объектов исследования. Изучено 22 морфометрических параметра артерий на 1500 деперсонифицированных МСКТ-граммах брюшного отдела аорты 916 мужчин и 327 женщин.

Автором использован корректный дизайн исследования, включающий: репрезентативную выборку пациентов, стандартизированные протоколы получения и обработки данных и современные адекватные методы статистического анализа. Собственный дизайн и выбор методов исследования основаны на тщательной работе соискателя с обширным числом литературных источников: 50 отечественных и 95 зарубежных. В работе использована современная международная анатомическая терминология (Международная анатомическая терминология. Никитюк Д.Б. ГЭОТАР-Медиа, 2024). Результаты проведенного исследования позволили автору сформулировать четыре положения, выносимых на защиту. Все положения раскрыты в главах диссертации.

Личный вклад автора.

Автором самостоятельно проведен информационный поиск и анализ литературных источников, собран и обработан фактический материал, проведена статистическая обработка полученных данных, а также представлена интерпретация результатов, сформулированы выводы и практические рекомендации.

В процессе исследования диссертант принимал непосредственное участие в разработке специализированного программного обеспечения, обеспечивающего обработку данных лучевой диагностики, автоматизированный расчет антропометрических показателей и генерацию трехмерных реконструкций сосудистых структур. Особую научную ценность представляет выполненный автором многофакторный статистический анализ с применением современных методов машинного обучения, алгоритмов кластерного анализа и сложных многомерных статистических моделей.

На основании полученных результатов исследования разработана оригинальная классификационная система, основанная на кластерном анализе морфометрических характеристик брюшной аорты и ее магистральных ветвей. Результаты работы систематизированы в виде научно обоснованных выводов, положений, выносимых на защиту, и практических рекомендаций, имеющих существенное значение для теоретической медицины и клинической практики.

Достоверность и новизна исследования и полученных результатов.

Достоверность результатов исследования подтверждается корректным выбором математического аппарата, использованием современных методов статистического анализа и публикацией в рецензируемых изданиях. Материал, представленный диссертантом, дает возможность сделать статистически верные выводы.

Научная новизна исследования подтверждается рядом существенных достижений, среди которых следует особо отметить проведение комплексного анализа морфометрических параметров висцеральных ветвей брюшной аорты с применением методов многомерной статистики и машинного обучения. Автором не только дополнена существующая классификация вариантов ветвей чревного ствола, но и разработана принципиально новая систематизация, основанная на архитектонике селезёночной артерии, учитывающая количество и конфигурацию ее витков ("петель Вейзера"). Выявление ранее не описанных возрастных особенностей сосудистых структур, включая изменения диаметров, длины и пространственного положения артерий в различных возрастных группах, представляет особый интерес для геронтологической ангиологии. Достоверность и значимость полученных результатов подтверждается их публикацией в ведущих рецензируемых научных изданиях, включенных в международные базы цитирования.

Методологическая база исследования.

Методологическая база исследования отличается комплексным подходом, сочетающим передовые технологии визуализации, точные методы цифровой морфометрии и современные статистические алгоритмы анализа данных. Особого внимания заслуживает применение 256-срезовой мультиспиральной компьютерной томографии с контрастным усилением, обеспечивающей высокое пространственное разрешение и точность измерений. Статистическая обработка материала, включающая как параметрические, так и непараметрические методы анализа, дополнена инновационными подходами машинного обучения, в частности алгоритмами кластеризации, что позволило выявить скрытые закономерности в организации артериального русла. Репрезентативность выборки, насчитывающей 1243 наблюдения, и строгие критерии включения пациентов обеспечивают высокую достоверность полученных результатов, возможность их воспроизведения и экстраполяции на общую популяцию.

Теоретическая и практическая значимость.

Теоретическая значимость работы заключается в существенном расширении фундаментальных знаний о закономерностях строения висцеральных ветвей брюшной аорты, их возрастной динамике и половом диморфизме. Систематизация морфометрических параметров, включающая не только линейные размеры сосудов, но и углы их отхождения, пространственные соотношения и особенности ветвления, создает новую анатомическую парадигму для понимания индивидуальной variability сосудистой системы. Практическая ценность исследования проявляется в возможности непосредственного применения полученных данных при планировании хирургических вмешательств на органах брюшной полости, разработке алгоритмов лучевой диагностики сосудистых аномалий и создании методических рекомендаций для специалистов ультразвуковой диагностики, рентгенологов и хирургов. Результаты работы позволяют минимизировать риски интраоперационных осложнений, связанных с атипичным ветвлением артерий, и оптимизировать подходы к эндоваскулярным вмешательствам.

Соответствие диссертации паспорту специальности.

Все положения, выносимые на защиту, соответствуют паспорту специальности 3.3.1. Анатомия и антропология (медицинские науки).

Полнота освещения результатов диссертации в печати. Количество публикаций в журналах из перечня ВАК РФ и индексируемых в международных базах данных.

По результатам диссертационного исследования опубликовано 10 печатных работ. Из них 2 статьи в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах Scopus, Web of Science; 2 из них опубликованы в журналах из списка ВАК РФ по специальности защищаемой работы. 1 – статья в международном журнале. 4 работы опубликованы в сборниках материалов международных научных конференций. Печатные работы, опубликованные по теме исследования, качественно и количественно отражают основные разделы исследования.

Оценка содержания и оформления работы.

Диссертационная работа Павлова С.П. представляет собой завершённое научное исследование. Работа изложена на 156 страницах компьютерного текста и состоит из введения; главы обзора литературы; главы, посвящённой описанию материала и методов исследования; двух глав результатов собственных исследований; главы обсуждения полученных результатов; заключения; выводов; практических рекомендаций. А также списка литературы, включающего 145 источников (50 отечественных и 95 зарубежных) и приложений. Диссертация иллюстрирована 28 таблицами и 67 рисунками.

Во **Введении** полностью раскрыта актуальность, новизна, теоретическая и практическая значимость исследования. Сформулирована цель исследования, для достижения которой определены 5 задач.

Обзор литературы представлен шестью частями. В первых трёх подробно описываются современные представления о топографических и морфометрических особенностях брюшной аорты и её висцеральных ветвей. Четвёртая часть посвящена особенностям взаиморасположения непарных висцеральных ветвей брюшной аорты относительно друг другу и относительно других артерий. В пятой части описываются различные классификации чревного ствола, а также добавочных и aberrантных ветвей,

участвующих в кровоснабжении органов брюшной полости. Шестая часть описывает исследования архитектоники селезёночной артерии.

Вторая глава посвящена обзору материалов и методов проведенного исследования. В главе подробно дана характеристика материала, методики определения морфометрических параметров и топографических особенностей брюшной аорты и ее висцеральных ветвей, статистической обработки данных и отображены этические критерии исследования. Количество исследований и методы статистического анализа достаточны для аргументированного заключения и выводов.

Третья глава посвящена анализу результатов исследования вариантной анатомии брюшной аорты и её крупных висцеральных ветвей. Отдельно описаны топографические особенности брюшной аорты и ее висцеральных ветвей в половом аспекте, а также в возрастных группах у мужчин и женщин. Отдельная часть главы описывает варианты архитектоники чревного ствола, в соответствии с современными клиническими и анатомическими классификациям. Был описан ранее неизвестный вариант ветвления – наличие печёочно-селезёночного ствола и левой желудочной артерии как самостоятельных ветвей брюшной аорты, при этом нижняя диафрагмальная артерия брала начало от верхней полуокружности левой желудочной артерии. Также в этой главе проведен анализ архитектоники селезёночной артерии, предложена новая классификация, на основании её витков. Последняя часть третьей главы описывает частоту встречаемости добавочных почечных артерий у лиц разного пола.

В четвёртой главе описаны результаты анализа морфометрических параметров брюшной аорты и её крупных висцеральных ветвей у лиц в разных возрастных и половых групп. Обнаружены статистически значимые отличия величин исследуемых морфометрических параметров у лиц разного пола в одинаковых возрастных группах. Установлено, что диаметры просвета брюшной аорты увеличиваются с возрастом, причем у женщин значения этих показателей демонстрируют более сильную связь с возрастом, чем у мужчин. Впервые в ангиоморфологии описан алгоритм кластеризации величин морфометрических параметров аорты. Полученные данные свидетельствуют о принципиальной возможности разработки новой классификационной системы, базирующейся на количественных характеристиках артерий, что представляет собой инновационный подход в сравнении с существующими морфологическими классификациями.

В пятой главе автор приводит результаты сравнения собственных данных с литературными. Топографо-анатомические закономерности пространственного расположения и значения морфометрических показателей

брюшной аорты, а также ее крупных висцеральных ветвей согласуются с опубликованными ранее данными. Кроме того приведены ранее неизвестные установленные факты: у мужчин в возрастной группе старше 60 лет отмечается краниальное смещение аортального отверстия и каудальное смещение бифуркации; у женщин с возрастом расширяются интервалы расположения аортального отверстия и бифуркации; устья непарных ветвей смещаются дистально в старших возрастных группах морфометрические особенности брюшной аорты и её ветвей имеют статистически значимые различия у лиц разных половых и возрастных групп; значение диаметра селезёночной артерии уменьшается с возрастом при увеличении количества её витков; все величины исследуемых параметров, в одинаковых возрастных группах, кроме угла отхождения правой почечной артерии, имеют значимые отличия у лиц разного пола.

Заключение логично подводит итог проведённого исследования, представляет собой краткое изложение и анализ полученных результатов. Диссертация заканчивается пятью выводами и четырьмя практическими рекомендациями, которые логично вытекают из её содержания.

По структуре, объему, оформлению и изложению материала диссертация полностью соответствует требованиям ВАК.

Соответствие содержания автореферата основным положениям и выводам диссертации.

Автореферат соответствует тексту диссертации, отражает основные положения диссертационной работы, соответствует требованиям ВАК РФ.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации.

Диссертационная работа Павлова Сергея Павловича представляет собой самостоятельное завершённое научное исследование. Научные положения, выводы и заключения логично вытекают из представленных автором данных и теоретических положений. Диссертантом сформулированы и грамотно решены все поставленные в диссертационной работе задачи, убедительно и достоверно изложены полученные результаты. Выводы соответствуют цели и задачам исследования.

Принципиальных замечаний по оформлению и содержанию диссертации и автореферата нет. Есть два вопроса, которые не влияют на

качество и результаты диссертационного исследования, носят дискуссионный характер и нуждаются в пояснениях диссертанта:

1. Хорошо известно, что для внутриорганных артериальных бифуркаций характерна количественная связь между величинами углов и внутренними диаметрами сегментов, составляющих эту бифуркацию (уравнение Murray's equations 1926 Murray C.D. The physiological principle of minimum work applied to the angle of branching of arteries. *Journal of General Physiology*. 1926;9(6):835-841. DOI:10/dq9qn9). Однако в Вашем исследовании (**Рисунок Г1 – Корреляционная матрица для измеряемых параметров**) наличие подобных связей не описано. Как это можно объяснить?

2. Известно, что для внутриорганных артериальных русел функционально-разных органов тела человека характерно наличие бифуркаций разного вида (1 вид открытый $D < d_{\max} + d_{\min}$; 0 вид нейтральный — $D = d_{\max} + d_{\min}$; 2 вид закрытый — $D > d_{\max} + d_{\min}$, где D , величина внутреннего диаметра материнского сегмента; $d_{\max}$, величина внутреннего диаметра большего дочернего сегмента; $d_{\min}$ величина внутреннего диаметра меньшего дочернего сегмента) и типа (1 – полная асимметрия, $D \neq d_{\max} \neq d_{\min}$; 2 – боковая асимметрия, $D = d_{\max}$ и $d_{\max} \neq d_{\min}$; 3 – односторонняя симметрия - $D \neq d_{\max} \neq d_{\min}$ и $d_{\max} = d_{\min}$; 4 – полная симметрия, $D = d_{\max} = d_{\min}$). Наблюдали ли Вы, что-то подобное для внеорганного артериального русла? Как по Вашему мнению, можно ли подобного рода классификации бифуркаций использовать для внеорганного артериального русла?

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

Таким образом, диссертационная работа **Павлова Сергея Павловича** представляет собой самостоятельное, законченное научное исследование, выполненное на высоком методологическом уровне. Представленные в диссертационном исследовании материалы демонстрируют глубину проработки проблемы, научную новизну и практическую значимость полученных результатов. Проведенное исследование соответствует п.3. «Индивидуальная морфологическая изменчивость (вариантная анатомия) органов, частей тела и их структурных компонентов», а также п.6. «Изучение строения тела живого человека с помощью клинических, инструментальных методов исследования и компьютерного моделирования» паспорта специальности 3.3.1. Анатомия и антропология (медицинские науки). Исследование соответствует критериям п.9 «Положения о присуждении

учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), в редакции Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 г. № 335 предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, а её автор **Павлов Сергей Павлович** заслуживает присуждение степени кандидата медицинских наук по специальности 3.3.1. – Анатомия и антропология (медицинские науки).

Официальный оппонент:

профессор кафедры «Анатомия человека»
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Пензенский государственный
университет» Медицинский институт,
доктор медицинских наук (14.03.01 –
Анатомия человека (медицинские
науки)), профессор



Зенин Олег Константинович

«2» 09 2025 г.

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет» Медицинский институт. Адрес: 440026, Российская Федерация, г. Пенза, ул. Лермонтова, д. 3, уч. корпус 10. Тел. +7 (8412) 56-08-62. Адрес электронной почты: medsekr@pnzgu.ru.



Подпись

Зенин О.К.
заверяю

Учредитель, секретарь Ученого Совета

О.С. Дорофеева