ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора медицинских наук, профессора, заведующей кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации Баландиной Ирины Анатольевны на диссертацию Везирханова Абуселима Загидовича «Вариантная и трехмерная (3D) анатомия внутриорганных сосудов почек человека», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.3.1 – Анатомия и антропология (медицинские науки)

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа А.З. Везирханова посвящена раскрытию закономерностей пространственной и уровневой организации интраорганного артериального и венозного русла почки человека, а также возможности их прижизненной трехмерной 3D-визуализации.

В основе данной работы диссертанта лежит выявление анатомических особенностей вариантов строения органов и систем и их индивидуальной изменчивости.

Бесспорно, вопросы, касающиеся вариантов строения внутриорганного сосудистого русла почек человека, интересуют многих ученых, как отечественных, так и зарубежных. Особенно актуальной всегда была информация относительно внутриорганного распределения артерий и вен в почках, особенностей отхождения артерий, участвующих в непосредственном питании участков паренхимы почек, а также формирования их сосудистых бассейнов. Имеется много вопросов, требующих детализации названий сосудов, которые непосредственно распределяются в паренхиме почки, а также уровневой и количественной организации артерий, участвующих в формировании сосудистых бассейнов в

различных зонах почки.

В научной литературе представлены лишь отрывочные данные касательно строения венозного русла почки, распределения вен в паренхиме почки, их бассейнов. Имеются пробелы в знании топографии артерий и вен почек. Данный вопрос интересен не только в теоретическом плане, но и в практическом.

Особое внимание следует указать на практическое использование данных диссертационной работы А.З. Везирханова. Так, сегодня в практике урологов и онкологов в связи с внедрением современных цифровых и информационных технологий, а также компьютерных трехмерных (3D) технологий, для выполнения оперативных вмешательств на почках при удалении опухолей или при сегментарных резекциях нужна информация об индивидуальном строении сосудистого русла почки у каждого пациента. Для разработки программ предоперационного планирования реконструктивных и органосохраняющих операций на почках необходимы точные данные о сосудистом русле почек пациентов, а также о возможных вариантах строения артерий и вен почек, их топографии.

Исходя из вышесказанного, исследование А.З. Везирханова является актуальным и представляет несомненный научный и практический интерес.

Степень обоснованности научных положений и выводов, достоверность полученных результатов

Диссертационная работа выполнена на кафедре нормальной и топографической анатомии с оперативной хирургией Медицинского института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», где проведен детальный анализ результатов морфологического исследования артериальной и венозной системы почек трупов 124 человек с соблюдением всех необходимых этических норм.

Следует отметить, что в связи с тем, что варианты и типы ветвления артериальных сосудов и слияния венозных сосудов почек человека не

меняются в процессе онтогенеза и являются генетически детерминированными, диссертант не стал изучать данные сосуды в возрастном аспекте. При исследовании почек и их сосудов был проведен количественно-морфологический, трехмерно-анатомический, а также статистический анализ данных исследования.

Все проведенные морфологические исследования на почках, указанные автором в диссертационной работе, выполнены лично соискателем А.З. Везирхановым. На тему исследования получено положительное решение ЛЭК медицинского института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» № 141/24-37 от 01.06.2023 г.

Научная новизна исследования

Диссертантом выполнен комплексный анализ индивидуальной изменчивости артериальных и венозных сосудов почки с определением 5 наиболее часто встречающихся вариантов деления артерий почки и 5 вариантов формирования вен почек.

Выявлены 17 вариантов и 21 тип деления артериальных и слияния венозных сосудов почек человека. Установлены ди- и трихотомический варианты деления почечных артерий на зональные артерии – «A. (zonal)» (II), формирующие три группы артериальных бассейнов.

Выявлены три группы почек с вентральными и дорсальными артериальными бассейнами, которые имеют три варианта венозного оттока. Установлены две группы почек с верхне- и нижнеполюсным артериальными бассейнами, которые также имеют три варианта венозного оттока.

Получены новые данные о вариантной анатомии артериальной и венозной системы почки, об особенностях локального кровоснабжения и венозного оттока от ее зон при различных вариантах ветвления артерий и слияния вен, что в последующем можно внедрить в научный и учебный процессы.

Выявлены новые закономерности о вариантах ветвления артерий почки

и особенностях их топографии в паренхиме, которые выявляют новые анатомо-топографические нюансы расположения этих сосудов в зонах почки, что будет использовано для оценки данных клинических методов исследования и проведения хирургических манипуляций на почке при выполнении сегментарных резекций.

Проведен трехмерный (3D) анализ полихромных коррозионных препаратов артериальной и венозной системы почки человека, где получены новые данные об уровневой организации различных звеньев сосудистой иерархии артериального и венозного русла почки при различных типах внутриорганного ветвления артерий и слияния вен. Речь идет о магистральном и рассыпном типах ветвления артерий и слияния вен, где определены артерии и вены 2-го и 3-го порядков – источники зональных артерий и вен, формирующие бассейны.

Впервые введены новые понятия «двухзональная и трехзональная почка», под которой подразумевают варианты почек с двумя и с тремя артериальными бассейнами, где распределение артериальных сосудов одного бассейна, а именно зональной артерии - «A. (zonal) (II), соответствует одной зоне почки.

Доказано положение об индивидуальных, топографических и количественных особенностях распределения сосудов бассейна венозного русла почки в зависимости от вариантов двух- и трехзональной системы кровоснабжения почек.

Получена новая информация о вариантах строения артерий и вен почек, о типах внутриорганного разветвления артерий и слияния вен.

Диссертантом разработан и внедрен пошаговый алгоритм для последующего создания нового вида научно-технической продукции – это инновационное программное обеспечение, для получения диагностической информации, что не под силу современным методам лучевого исследования, таким как компьютерная томография, мультиспиральная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, УЗИ и т.п., что ведет к

прогрессу в медицинской отрасли и 3D-технологиях (Научный проект N 20-315-90008/20). Получено авторское свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Моделирование почечной структуры» №2020617631 от 08.07.2020 г.

Выявленные диссертантом закономерности распределения артерий и вен внутри почки могут быть использованы в клинической практике при проведении хирургических манипуляций, например, при выполнении органосохраняющих операций на почках или сегментарных резекций.

Новые научные данные о вариантах деления артерий и слияния вен и их внутриорганного ветвления выявляют новые особенности кровоснабжения зон и сегментов почек.

Следует отметить, что данное диссертационное исследование выполнено А.З. Везирхановым в рамках реализации гранта РФФИ конкурса «Аспиранты» на тему: «Создание алгоритма 3D-моделирования венозной системы почки человека для разработки программного обеспечения (ПО)» (Научный проект N 20-315-90008/20).

Значимость для науки и практики

Результаты полученные А.З. Везирхановым имеют как теоретический, так и практический интерес. Новые сведения вариантов строения артериального и венозного русла почки и топографические особенности ветвления и слияния сосудов в почках выявили новые закономерности кровоснабжения и венозного оттока от соответствующих зон почек, что может быть использовано в клинической практике при выполнении хирургических вмешательств на почках. Так, впервые, учитывая вариантную и трехмерную анатомию артериального и венозного русла почки с выявлением типов ветвления и слияния внутриорганных артерий и вен и источников формирования их сосудистых бассейнов на полихромных коррозионных препаратах артериальной и венозной системы почки автором разработан алгоритм для создания программного обеспечения трехмерного

моделирования артериального и венозного русла у пациентов для проектирования оперативного вмешательства. Данный алгоритм позволит в дальнейшем разработать целый инновационный программный комплекс диагностики как сосудов почек, так и самих почек при различных опухолевых поражениях для выявления точной локализации очага и проектирования оперативного вмешательства. В практике врачей - урологов и онкологов перед выполнением органосохраняющих операций на почке или сегментарной резекции планируемое программное обеспечение позволит оперирующему хирургу уже на предоперационном этапе четко спланировать алгоритм объема оперативного вмешательства при очаговых поражениях почки.

Новизна разработанного алгоритма заключается в том, что с полученной новой и индивидуальной информацией о сосудистом русле почки пациента хирург может точно спланировать объем предоперационной подготовки, концепцию самой операции, определить метод удаления опухоли или очаговых поражений почки.

При планировании сегментарных резекций или органосохраняющих операций на почке для удаления патологического очага программный комплекс позволит определить индивидуальное строение артериального и венозного русла почки, зоны венозного метастазирования, даст возможность построить виртуальную линию резекции и оценить, через какие сосудистые структуры и сегменты она проходит, а также количественно определит соотношение резецируемой и сохраняемой паренхимы.

В клинической практике планируемое программное обеспечение, на основе данных МРТ артериального русла почек позволит виртуально достроить венозное русло почки, что раннее не представлялось возможным при помощи современных методов лучевой диагностики (МРТ, МСКТ, КТ и т.д.). Это позволит хирургу уже на дооперационном этапе выяснить топографию сосудисто-нервных пучков для перевязки сосудов, локально наносить точки и точные линии разрезов на почке в пределах сегмента и в

пределах патологического очага, что во многом облегчит проведение сегментарной резекции или органосохраняющих операций. Работа была поддержана Российским фондом фундаментальных исследований и выполнена в рамках реализации гранта согласно договору № 20-315-90008/20.

Объем и структура диссертации

Диссертация А.З. Везирханова написана в классическом стиле.

Во введении автор обозначил актуальность исследования, определил цель и задачи планируемого исследования. Автором раскрыта научная новизна исследования, а также теоретическая и практическая значимость работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Обзор литературы» изложена на 16 страницах компьютерного текста. В обзоре литературы А.З. Везирхановым четко раскрыта проблема изучения почек и их артериальных и венозных сосудов, отражены мнения отечественных и зарубежных исследований по поводу вариантов строения артериального и венозного русла почки и их количественных особенностей. Также представлено много сведений современных авторов относительно лучевых методов исследования артериального и венозного русла, где использованы трехмерные информационные технологии, которым сегодня придается большое значение в практической медицине: это изучение сосудистого русла методами 3D – моделирования, использование методов 3D – рендеринга, виртуальной VR и расширенной реальности VAMR, то есть, раскрыты виртуальные методики исследования сосудов почек с использованием современных информационных и трехмерных технологий.

Вопросы, которые затронул автор в обзоре литературы, прямо касаются исследуемой темы – это методы исследования вариантной и трехмерной (3D) анатомии внутриорганного артериального и венозного русла почки и способы их прижизненной визуализации.

В обзоре литературы автором использована современная литература последних 10 лет. Это одно из достоинств современной диссертации, где в обзоре литературы при разборе анатомических особенностей строения артериального и венозного русла почки, а также их трехмерной анатомии использованы современные отечественные и зарубежные источники литературы. Однако многие работы авторов несут клинический характер. В диссертациях фундаментальных наук, когда описывается классическая анатомия строения почек их сосудов, лучше всего использовать работы отечественных и зарубежных исследователей-морфологов, что требует соблюдение научного приоритета.

При этом необходимо заметить, что данный обзор литературы, содержательный, последовательный, в нем проведен подробный анализ данных с учетом поставленной в диссертации цели.

В главе «Материалы и методы исследования» автором подробно раскрыты классические методы исследования в анатомии, в частности это инъекционный метод, то есть, метод изготовления полихромных коррозионных препаратов для изучения морфологии трубчатых структур органов, а в данном случае для изучения анатомии сосудистого русла почки. Также в главе показаны и современные методы исследований, например, использована нестандартная методика с оцифровкой полихромных коррозионных препаратов и 3D - виртуального их препарирования с последующим трехмерным анализом. Автором в диссертационной работе использован достаточный объем препаратов – это 124 почки умерших людей. Все это является вполне достаточным для проведения работ данного уровня. В главе содержательно раскрыты методы, использованные при изучении полихромных коррозионных препаратов артериального и венозного русла почек, а именно метод морфометрии, количественного анализа, трехмерного анализа, представлена статистическая и математическая обработка полученных данных.

В качестве некоторых замечаний следует отметить, что в начале данной главы автором сказано, что в связи с тем, что варианты и типы ветвления артериальных и венозных сосудов почек с возрастом не меняются, то нет смысла изучать эти сосуды в возрастном аспекте. Однако при анализе собственных исследований А.З. Везирханова видны некоторые таблицы с систематизацией их по полу и возрасту.

Хотелось бы понять причину сканирования полихромных коррозионных препаратов сосудов почек, хотя коррозионные препараты сами являются достаточно информативным материалом.

Дизайн исследования автором изложен четко и ясно.

Основную часть диссертации А.З. Везирханова занимает глава **«Результаты собственных исследований»**, состоящая из 4-х подглав.

В подглаве 3.1 автором представлен статистический анализ, трехмерная (3D) анатомия и топографо-анатомические особенности венозного русла почки по отношению к артериальному. Достаточно полно изложены варианты деления почечных артерий и слияния вен, показана их пространственная организация. Представлен анализ вариантов дихотомии и трихотомии почечных артерий, как источников формирования зональных артерий, а также варианты слияния внутриорганных венозных сосудов. Приведены статистические данные вариантов дублирования артериальных и венозных сосудов почки и их топографии в паренхиме. Проведен трехмерно-анатомический анализ внеорганного и внутриорганного сосудистого русла почки относительно сагиттальной, фронтальной и горизонтальной плоскостей.

В подглаве 3.2 отражен трехмерно-анатомический анализ вариантов внутриорганного деления и типов ветвления артериального, а также слияния венозных сосудов почки. Представлена структурная организация различных звеньев артериального и венозного русла почки в зависимости от типов внутриорганного ветвления и слияния артерий и вен. Представлена новая концепция строения внутриорганного сосудистого русла почки в

зависимости от вариантов и типов деления почечной артерии и слияния почечных вен. Показаны результаты количественно-морфологического и трехмерно-анатомического анализа сканнограмм и коррозионных препаратов артериальных и венозных сосудов почек, где детально разложена вся структура сосудистого русла почки по звеньям.

В данной подглаве автором представлен подробный анализ типов дублирования и расхождения внутриорганных артериальных и венозных сосудов почки. Глава содержит многочисленные рисунки, которые отличаются своим высоким качеством. Таблицы и диаграммы информативны. Однако имеются небольшие погрешности в цифрах.

В подглаве 3.3 автором уже освещены количественные особенности артерий и вен, которые непосредственно участвуют в кровоснабжении зон и сегментов почек. Показаны источники их формирования при различных типах внутриорганного ветвления почечных артерий и слиянии вен, которые имеют вариантную анатомию при различных формах и типах ветвления и слияния. Раскрыты особенности зонального кровоснабжения почек при различных вариантах деления главной почечной артерии на ветви второго порядка. Так, детально описаны почки с вариантами дихотомического и трихотомического деления почечных артерий с системой двухзонального и трехзонального кровоснабжения паренхимы почек и различными вариантами венозного оттока. Автор представил варианты венозного оттока от зон и сегментов почки не только при различных вариантах, но и типах внутриорганного слияния венозного русла при различных типах ветвления артерий. Хотя варианты сегментарного строения почки могут быть тоже различными, что требует уточнения. Выявлены процентные соотношения распределения объемов бассейнов внутриорганного венозного и артериального русла почки в различных ее зонах.

Автором более подробно раскрыто понятие «Зона почки», под которым подразумевают участок паренхимы почки, кровоснабжаемый ветвью второго

порядка, или где распределяются сосуды бассейна зональной артерии, то есть артерии 2-го порядка.

В подглаве 3.4 автором с использованием программных ресурсов подробно изложен алгоритм для создания программного обеспечения трехмерного моделирования венозного русла почки пациентов при различных вариантах строения их артериального сосудистого русла. Данное исследование, автором проведено в рамках реализации гранта РФФИ, по конкурсу «Аспиранты», что является несомненным приоритетом автора. За основу создания данного алгоритма, как указывает соискатель ученой степени, взяты оцифрованные полихромные коррозионные препараты артериальных и венозных сосудов почки человека, занесенные в компьютерную базу данных с последующей их математической и статистической обработкой, что еще раз показывает высокий уровень работы автора. Однако А.З. Везирханов не указал в алгоритме варианты трехмерного моделирования венозного русла почки при наличии добавочных артериальных и венозных сосудов, что, в итоге, может повлиять на полученную информацию. На это следует обратить внимание и расценивать как исключение или процент возможной ошибки.

Полученные результаты исследований автором грамотно интерпретированы. В целом результаты исследования А.З. Везирханова являются достоверными, имеют высокий методический уровень, достигнуты с использованием достаточного количества аутопсийного материала. Указанные замечания не снижают значимости проделанной работы.

В обсуждении полученных результатов автор показывает итоги проведенного анализа обзора литературы в сравнении с собственными данными, обобщая их статистически с элементами обсуждения. Выводы автором отражены в 11 пунктах, которые вытекают из обсуждения полученных результатов собственного исследования. Они лаконичны, достоверны, хорошо продуманы и аргументированы.

Практические рекомендации конкретны и соответствуют заявленной теме.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах

Диссертационная работа выполнена в рамках реализации гранта РФФИ по конкурсу «Аспиранты» согласно договору № 20-315-90008/20. По теме диссертации опубликовано 26 печатных работ (в т. ч. в журналах перечня ВАК – 1; в Международных журналах Scopus / Web of Science – 10). Получены 3 авторских свидетельства и 1 патент:

1. Авторское свидетельство о регистрации базы данных 2021622332, 29.10.2021. Заявка № 2021622255 от 25.10.2021;

2. Авторское свидетельство о регистрации базы данных 2021622870, 10.12.2021. Заявка № 2021622259 от 25.10.2021. «База данных цифровых видеофайлов внутриорганного сосудистого русла почки человека»;

3. Авторское свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022619763 от 26.05.2022г. «Алгоритм для создания программного обеспечения «Моделирование почечной структуры»;

4. Патент «Полимерная рентгеноконтрастная композиция для изготовления коррозионных анатомических препаратов» № 145561 от 28.12.2020 г.

Вопросы и замечания

В целом диссертация актуальная и интересная, работа носит фундаментально-теоретический характер и имеет выраженную практическую направленность для современной цифровой 3D - диагностической медицины.

После прочтения остались вопросы, которые считаю нужным задать автору:

1. В обзоре литературы некоторые исследователи высказывают мнение, что, на этапах раннего постнатального онтогенеза в почках превалирует

магистральный тип ветвления артериальных сосудов, а уже на более поздних стадиях онтогенеза – рассыпной. Какая Ваша точка зрения на этот счет?

2. Работая с полихромными коррозионными препаратами, встречали ли Вы артерио-венозные шунты? Если встречали, то, как и где они проходят?
3. Почему в Вашем диссертационном исследовании нигде не упоминается о переходном типе ветвления внутриорганных артерий и вен почек, а в обзоре литературы об этом информация есть?

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Практическая значимость диссертационной работы автора состоит в том, что клиническая урология и онкология может получить целую методическую систему, которая базируется на последних достижениях трехмерных (3D) технологий в изучении морфологии артериального и венозного русла почки, которая позволит выявить ряд показаний и противопоказаний при выполнении каких-либо манипуляций на почках.

Описанные Везирхановым А.З. варианты деления артерий и типы их внутриорганного ветвления, а также варианты формирования вен с оценкой информативности компьютерных томограмм сосудов почек после их 3D-моделирования являются большим наглядным диагностическим показателем при выполнении оперативных вмешательств на почках и могут нести большую информационную ценность. Так, большую значимость имеют выявленные автором данные о строении и распределении зональных артерий в паренхиме органа и особенностях кровоснабжения ими сегментов почки, а также нюансах венозного оттока, что очень важно при выполнении сегментарных резекций на почках. Предполагается, что эти данные выявленные автором, будут учитываться в практической медицине.

Большой интерес для урологов и онкологов могут представлять сведения по трехмерной (3D) анатомии артериального и венозного русла

почки при выполнении органосохраняющих операций или сегментарных резекций. Так, конечным результатом диссертационной работы А.З. Везирханова явилось создание пошагового алгоритма для разработки программного обеспечения трехмерного моделирования венозного русла почки пациентов, основанного на трехмерно-анатомическом анализе полихромных коррозионных препаратов артериальных и венозных сосудов почек, а также получение пространственных характеристик артериальных и венозных сосудов с различными видами зонального кровоснабжения, что получило поддержку Российского фонда фундаментальных исследований, где работа была выполнена в рамках реализации гранта (Научный проект №20-315-90008/20). В итоге получено авторское свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2022619763 от 26.05.2022г. «Алгоритм для создания программного обеспечения «Моделирование почечной структуры». Эти исследования будут внедрены и использоваться на кафедрах урологии и нефрологии, а также при преподавании курсов анатомии человека, гистологии, нормальной физиологии, общей патологии медицинского института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Везирханова Абуселима Загидовича, на тему: «Вариантная и трехмерная (3D) анатомия внутриорганных сосудов почек человека», представленная к защите на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 3.3.1. - Анатомия и антропология, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение актуальной научной задачи – выявлены закономерности пространственной и уровневой организации интраорганного артериального и венозного русла почки человека, а также определены возможности их прижизненной трехмерной 3D-визуализации.

По своей актуальности, степени обоснованности научных положений и выводов, достоверности и новизне результатов, их значимости для науки и практики, полноте опубликованных материалов диссертация А.З. Везирханова соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (в редакции постановления Правительства РФ № 415 от 18.03.2023 г.), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, а ее автор Везирханов Абуселим Загидович заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по научной специальности 3.3.1 – Анатомия и антропология (медицинские науки).

Официальный оппонент:
заведующая кафедрой нормальной, топографической
и клинической анатомии, оперативной хирургии
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский государственный медицинский
университет им. академика Е.А. Вагнера»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
доктор медицинских наук,
профессор Баландина Ирина Анатольевна

18.03.2024 г.

Адрес организации: 614990, Россия,
г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26,
Телефон: +7 (342) 217-20-20
Факс: +7 (342) 217-20-21
e-mail: rector@psma.ru
Сайт: www.psma.ru

ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России
ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КАДРОВ
18 03 2024 г.

В соответствии с требованиями Федерального закона РФ 152-ФЗ «О персональных данных» настоящим даю добровольное согласие на обработку и передачу моих персональных данных