

**Чубарнова Мария Владимировна**

**ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДОПЛЕРОГРАФИЯ  
В ПЛАНИРОВАНИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ХИРУРГИЧЕСКИХ  
ОПЕРАЦИЙ В ОБЛАСТИ НЁБНО-АЛЬВЕОЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА**

3.1.7. Стоматология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **Давыдов Алексей Борисович**

**Официальные оппоненты:**

**Иорданишвили Андрей Константинович**, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; кафедра челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии; профессор кафедры;

**Кречина Елена Константиновна**, заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; заведующий группой функциональной диагностики.

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 года в \_\_\_ на заседании диссертационного совета 21.2.071.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (170100, г. Тверь, ул. Советская, д. 4).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России (170000, г. Тверь, ул. Советская, 4) и на сайте [www.tvgmu.ru](http://www.tvgmu.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор медицинских наук, доцент

**Мурга Владимир Вячеславович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Анатомическая особенность слизистой оболочки твёрдого нёба исследуется в течение нескольких столетий, однако по-прежнему остается в центре внимания современной стоматологии. В связи с особенностью архитектоники, механической устойчивостью, выраженной каркасностью и высоким оперативным потенциалом, она является популярной донорской зоной для выкраивания лоскутов и соединительнотканых трансплантатов [Едронов С.С., 2017].

Помимо структурной характеристики слизистой оболочки твердого нёба, важным является проблема трофического компонента донорского участка. В связи с тем, что формы и размеры нёбно-альвеолярного комплекса подвержены большой возрастной, групповой и индивидуальной изменчивости, строение подслизистой основы, расположение большой нёбной артерии (БНА) и плотность микрососудов в различных его участках также изменчивы [Голубева Л.А., 2018; Давыдов Б.Н. и др., 2021; Neil A., 2018].

В настоящий время для устранения небольших сквозных дефектов твёрдого нёба довольно часто используют нёбный лоскут на сосудистой ножке [Tseng E.S. et al., 2020; Fathi H. et al., 2022]. Он обладает значительным рядом преимуществ, таких как: близость донорской и реципиентной зоны, морфофункциональное сходство со слизистой оболочкой десны и отсутствие значимого донорского ущерба. Однако при выкраивании слизистого лоскута существует высокий риск повреждения большой нёбной артерии, которая непосредственно обеспечивает кровоснабжение слизистой оболочки твёрдого нёба. Операционная травма артериального сосуда приводит к чрезмерному кровотечению раневой поверхности и нарушению питания слизистого лоскута, увеличивается вероятность некроза лоскута в ближайшем послеоперационном периоде, что приводит к рецидиву заболевания [Harris R.J. et al., 2005; Tavelli L. et al., 2020].

Свободные соединительнотканые трансплантаты слизистой оболочки твёрдого неба широко используется в мукогингивальной хирургии [Tezci N. et al., 2025].

Трансплантаты полностью лишены какого-либо кровоснабжения и сразу после пересадки получают питание за счет плазматической циркуляции из тканей реципиентной зоны. Поэтому для успешной реваскуляризации и реорганизации свободный десневой трансплантат (СДТ) и субэпителиальный соединительнотканый трансплантат (ССТ) должны иметь густую сеть мелких сосудов и капилляров [Guiha R. et al., 2001; Fazekas R. et al., 2019]. В связи с этим важным является знание индивидуальных анатомических особенностей регионарного кровоснабжения слизистой оболочки твёрдого нёба для выбора наиболее подходящего донорского участка.

Поэтому вопрос комплексного изучения вариантов индивидуально-типологической изменчивости васкуляризации слизистой оболочки твёрдого нёба, вопрос раскрытия закономерностей взаимосвязей ангиоархитектоники ветвей большой нёбной артерии и конфигурации нёбного свода, а также внедрение дополнительных методов диагностики, результаты которых анализируют и определяют тактику проведения хирургической операции, остается актуальным.

**Степень разработанности темы исследования.** Анализ литературы показал, что форма нёбно-альвеолярного комплекса характеризуется значительной вариабельностью и его параметры претерпевают значительные изменения в течение жизни человека, что непосредственно влияет на кровоснабжение различных его зон [Давыдов Б.Н. и др., 2021; Choi J. et al., 2003; Mardinger O. et al., 2007]. Ввиду различия исследуемого материала, единого мнения о расположении траектории локализации БНА по отношению к зубам верхней челюсти не сформировано. Однако все авторы сходятся в том, что форма свода твёрдого нёба влияет на расположение сосудисто-нервного пучка [Benninger V. et al., 2012; Kim D.H. et al., 2014; Shahbazi A. et al., 2019].

Индивидуальная изменчивость васкуляризации слизистой оболочки твёрдого нёба требует применения дополнительных методов объективной оценки тканевого кровотока. Одним из приоритетных современных методов неинвазивного исследования микрогемодинамики в стоматологии является метод высокочастотной ультразвуковой доплерографии (ВУЗД).

В доступной литературе имеются данные по изучению возможности использования методов высокочастотной ультразвуковой доплерографии для диагностики степени и характера нарушений тканевого кровотока в тканях десны при заболеваниях пародонта [Рахимова, Э.Н., 2005], состояния микрогемодинамики при воспалительно-деструктивных заболеваниях слизистой оболочки полости рта [Кречина Е.К. и др., 2008; Silva H., 2021], состояния тканевого кровотока слизистой оболочки полости рта у пациентов, перенесших короновирусную инфекцию [Чубарнова М.В. и др., 2021; Acquaro A. et al., 2022] и изменчивости скорости кровотока альвеолярной десны у пациентов, имеющих хронические заболевания сердечно-сосудистой системы и у больных СД I и II типов [Козлов В.А. и др., 2000; Andriankaja O.M. et al., 2018]. Имеются данные о закономерностях неправильного положения зубов в зубном ряду и наличии микрогемодинамических нарушений, выявленных с помощью высокочастотной ультразвуковой диагностики [Астафьева Н.В. и др., 2009, Рябцева, А.А. и др., 2017] и изменчивости микрогемодинамики слизистой оболочки в проекции отсутствующих и в области имеющих зубов [Андреева И.В. и др., 2015].

Таким образом, необходима разработка комплексной оценки кровоснабжения слизистой оболочки твёрдого нёба с возможным раскрытием закономерностей

стей взаимосвязи ангиоархитектоники ветвей большой нёбной артерии и вариабельности тканевого кровотока слизистой оболочки нёбно-альвеолярного комплекса у лиц с различной конфигурацией нёбного свода.

**Цель исследования.** Повышение эффективности хирургических операций в области нёбно-альвеолярного комплекса путем исследования вариабельности сосудов и тканевого кровотока.

**Задачи исследования:**

1. Провести морфометрическое исследование параметров нёбного свода у лиц молодого возраста без дефектов зубных рядов.

2. Изучить вариабельность сосудов нёбно-альвеолярного комплекса с использованием высокочастотной ультразвуковой доплерографии у лиц молодого возраста с различной конфигурацией нёбного свода и разработать методику исследования локации большой нёбной артерии.

3. Изучить вариабельность тканевого кровотока слизистой оболочки нёбно-альвеолярного комплекса с использованием высокочастотной ультразвуковой доплерографии у лиц молодого возраста с различной конфигурацией нёбного свода.

4. Выявить типовую изменчивость кровоснабжения слизистой оболочки твердого нёба у лиц с различной конфигурацией нёбного свода.

5. Разработать способ определения безопасного донорского участка слизистой оболочки твердого нёба для атравматичного проведения лоскутных операций без рисков рассечения и повреждения большой нёбной артерии.

**Научная новизна.** Впервые с помощью метода высокочастотной ультразвуковой доплерографии на основании формы кривой доплерограммы и характера звукового сигнала исследуемого сосуда проведено топографо-анатомическое исследование изменчивости большой нёбной артерии у лиц с различной конфигурацией нёбного свода.

Впервые с помощью метода высокочастотной ультразвуковой доплерографии на основании качественной и количественной оценки кривой скорости кровотока проведено исследование вариабельности тканевого кровотока слизистой оболочки твердого нёба у лиц с различной конфигурацией нёбного свода.

Впервые в результате высокочастотной ультразвуковой доплерографии сосудов разработан способ определения локализации большой нёбной артерии, имеющий практическую значимость при планировании стоматологических хирургических операций.

Впервые в результате анализа траектории локализации большой нёбной артерии разработан способ определения безопасного донорского участка слизистой оболочки твердого нёба.

**Теоретическая и практическая значимость.** На основании данных морфометрического исследования параметров нёбного свода и данных ВУЗД изучены

и уточнены особенности локализации БНА и вариабельность тканевого кровотока в различных областях слизистой оболочки твёрдого нёба у лиц с различной конфигурацией нёбного свода, а также определены корреляции между показателями, что позволило уточнить взаимосвязь полученных результатов.

По данным ВУЗД разработаны способы определения локализации большой нёбной артерии и определения донорского участка слизистой оболочки твёрдого нёба с возможностью их использования в стоматологическом кресле на клиническом приёме врача стоматолога.

Полученные данные ВУЗД возможно использовать в качестве нормированных показателей при определении типовой изменчивости кровоснабжения слизистой оболочки твёрдого нёба у пациентов с различной конфигурацией нёбного свода.

**Методология и методы исследования.** Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. Используются клинические, морфометрические, функциональные и статистические методы исследования. Объектом изучения были 130 пациентов в возрасте от 20 до 28 лет, соматически здоровые с клинически интактным пародонтом с различной формой твёрдого нёба. Было проведено изучение параметров нёбного свода на гипсовых моделях верхней челюсти каждого участника исследования и распределение людей на 3 группы в зависимости от типа нёбного свода. Всем пациентам было проведено высокочастотное ультразвуковое исследование вариабельности локализации большой нёбной артерии и изменчивости регионарных параметров тканевого кровотока слизистой оболочки твёрдого нёба.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. У людей с различной конфигурацией нёбного свода определяется существенная типовая изменчивость локализации большой нёбной артерии.

2. У людей с различной конфигурацией нёбного свода высокая и очень высокая вариабельность показателей Vas (29,84 %), Vam (33,49 %) и Qas (29,96 %) слизистой оболочки твёрдого нёба.

3. По данным корреляционного анализа установлено, что значения параметров тканевого кровотока слизистой оболочки твёрдого нёба коррелирует с изменчивостью траектории локализации большой нёбной артерии.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Результаты диссертационного исследования достоверны и обоснованы, что обеспечивается репрезентативностью и достаточным объемом изученного материала, использованием широкого спектра традиционных методов исследования, адекватных решению поставленных задач, корректным применением современных статистических методов обработки полученных данных.

Для сбора, обработки и хранения данных, полученных в ходе исследования, были созданы компьютерные базы данных. В работе использованы методы статистической обработки в зависимости от поставленной задачи исследования. Сравнительные статистики количественных нормально распределенных признаков рассчитывали с помощью t-критерия Стьюдента. При сравнении нескольких групп между собой использовали поправку Бонферрони. Корреляционный анализ проводили с вычислением коэффициента корреляции Пирсона и интерпретацией результата по шкале Чеддока. Обработку и графическое представление данных осуществляли с помощью компьютерных программ Statistica 10.0 (StatSoft, USA) и Microsoft Office Excel (2017).

Результаты диссертационного исследования доложены на научных конференциях различного уровня: VIII Всероссийской межвузовской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Молодежь и медицинская наука» (г. Тверь, 2021); IV Международной научно-практической конференции «экспериментальные и клинические аспекты микроциркуляции и функции эндотелия» (г. Смоленск, 2024); XIII Всероссийской межвузовской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Молодежь и медицинская наука» (г. Тверь, 2025).

Материалы диссертации заслушаны и обсуждены на расширенном заседании кафедр хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, пародонтологии, терапевтической, ортопедической, пропедевтической стоматологии, детской стоматологии и ортодонтии, кафедры стоматологии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России 30 июня 2025 г. По теме диссертации опубликовано 6 научных работ, из них 3 — в ведущих журналах ВАК Минобрнауки РФ. Получено 2 патента РФ.

**Внедрение результатов работы.** Результаты исследований внедрены в образовательный процесс кафедры стоматологии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России и в клиническую практику стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, в ГБУЗ Тверской области «Областная стоматологическая поликлиника».

**Личный вклад автора в выполнение работы.** Автором лично сформулирована общая концепция рабочей гипотезы, методология и дизайн работы, научно обоснована актуальность диссертационного исследования. Автор принимала непосредственное участие на всех этапах выполнения данного исследования: самостоятельный анализ научной литературы по выбранной теме, отбор пациентов, удовлетворяющих критериям включения в исследование, проведение клинических, морфометрических и функциональных методов исследования лично автором, статистическая обработка данных и анализ полученных результатов. Автором самостоятельно сделаны обоснованные выводы и предложены практические рекомендации.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертация соответствует шифру и формуле паспорта научной специальности 3.1.7. Стоматология; отрасли наук: медицинские науки.

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, описаний клинических случаев, обсуждения результатов исследования, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 330 источников, из них — 154 отечественных и 176 иностранных авторов. Диссертация изложена на 154 страницах машинописного текста, иллюстрирована 18 таблицами и 51 рисунком.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Рабочая гипотеза** диссертационного исследования базируется на предположении о наличии типовой вариабельности ангиоархитектоники нёбно-альвеолярного комплекса и регионарного тканевого кровотока слизистой оболочки твёрдого нёба у лиц с разными типами нёбного свода.

Знание особенностей кровоснабжения в зависимости от типа нёбного свода позволит повысить эффективность хирургических операций в области нёбно-альвеолярного комплекса: исключить травму большой нёбной артерии и снизить риск ишемических осложнений и некроза тканей.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Клиническое исследование выполнено на базе стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России. Объектами исследования явились 130 человек. Критерии включения в исследование: пациенты в возрасте от 20 до 28 лет; отсутствие сопутствующих общих заболеваний, в том числе сердечно-сосудистой системы (порок сердца, нарушение сердечного ритма и т.д.); полость рта санирована, слизистая оболочка полости рта без видимых патологических изменений; наличие физиологической окклюзии постоянных зубов; отсутствие несъемных и съемных ортопедических конструкций в полости рта. Критерии невключения в исследование: наличие вредных привычек (табакокурение, использование электронных сигарет, алкогольная зависимость, наркомания, токсикомания); прием лекарственных препаратов в настоящее время; пациенты, проходящие активное лечение у врача ортодонта на момент исследования; отказ от предложенного обследования.

В соответствии с возрастной классификацией, разработанной Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) люди молодого возраста. Выбор данной возрастной группы был обоснован исходя из анатомических особенностей: выраженный альвеолярный отросток, полный комплект постоянных зубов и, как следствие, наиболее выраженная форма нёбного свода.

Для реализации цели и поставленных задач был сформирован дизайн исследования (рисунок 1).

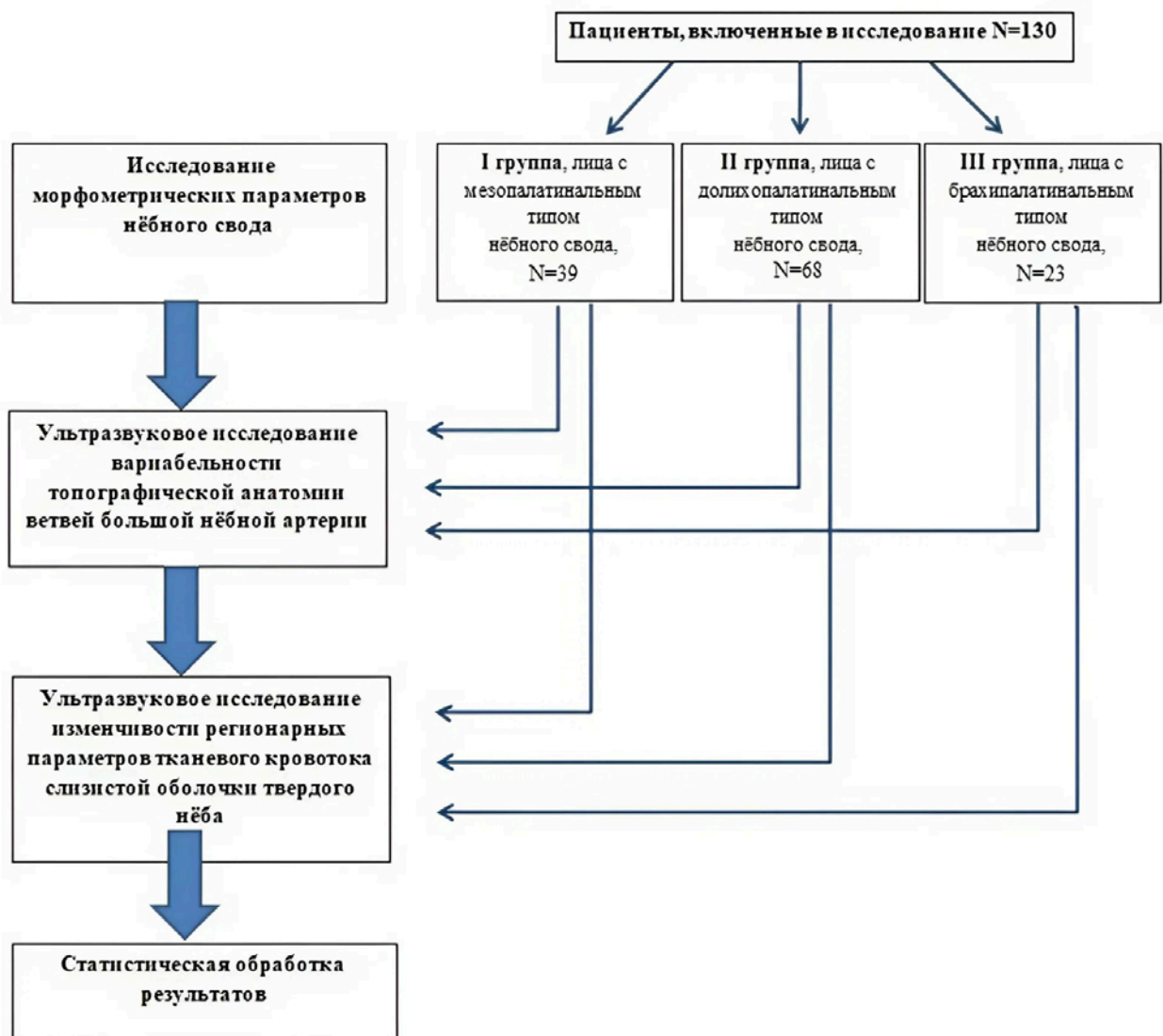


Рисунок 1 — Дизайн исследования

В первой части исследования проводилось измерение и оценка морфометрических параметров нёбного свода на гипсовых моделях челюстей пациентов с использованием штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Распределение по группам осуществлялось по предложенному Кочконян Т. С. способу определения типа нёбного свода (патент МПК А61С 19/04 «Способ определения типа нёбного свода для тактики ортодонтического лечения в период прикуса постоянных зубов»). В соответствии с методом, основным показателем типа нёбного свода является его палатинальный индекс (ПИ), который мы рассчитывали как процентное отношение высоты нёба к ширине нёбного свода. Таким образом, все объекты исследования были разделены на следующие группы: I мезопалатинальный (палатинальный индекс: от 36 % до 44 %); II долихопалатинальный (палатинальный индекс: более 44 %); III брахипалатинальный (палатинальный индекс: менее 36 %).

Изучение состояния васкуляризации слизистой оболочки твёрдого нёба было выполнено методом высокочастотной ультразвуковой доплерографии, используя компьютеризированный прибор «Минимакс-Допплер-К» (ООО СП «Минимакс») с угловым датчиком с рабочей частотой 25 МГц. Установка датчика осуществлялась под углом к исследуемой поверхности  $60^\circ$ , без сдавления слизистой оболочки, через контактную среду (акустический гель), что соответствует наилучшему акустическому и визуальному качественному доплеровскому сигналу. Обследование проводили в положении «лёжа на спине» в состоянии полного физического, психологического покоя после стабилизации гемодинамики при  $t +20-25^\circ\text{C}$ .

Определение локализации большой нёбной артерии проводили по предложенному нами способу (патент МПК А61В 8/08 «Способ определения локализации большой нёбной артерии при планировании хирургических операций») непосредственно в полости рта пациента. Для этого твёрдое нёбо условно делили на 5 областей исследования: 1) проекция второго моляра; 2) первого моляра; 3) второго премоляра; 4) первого премоляра; 5) область клыка, с каждой стороны от срединной линии. В каждой условно выделенной области находили точки локализации большой нёбной артерии. При наведении высокочастотного датчика на местонахождение артерии на экране монитора появляется спектральный сигнал, имеющий выраженные систолические и диастолические пики, в сопровождении с восходящим и нисходящим звуком, соответствующим пульсации артериального сосуда. Обнаруженные точки маркировали 1 % водным раствором красителя (Метиленовый синий) и с помощью индивидуальной прозрачной каппы для нёба переносили на гипсовую модель верхней челюсти пациента. Траекторию локализации большой нёбной артерии получали путем соединения маркерных точек параллельно зубному ряду, с каждой стороны от середины нёба. На гипсовой модели верхней челюсти с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм проводили измерение расстояния между обнаруженной точкой локализации артерии и краем десны соответствующего зуба каждой области исследования.

Исследование параметров тканевого кровотока проводили в области зубов 1.7, 1.6, 1.5, 1.4, 1.3, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 с нёбной стороны в проекции потенциально возможного забора слизистой трансплантата вне выявленной траектории локализации БНА, с целью получения интегральной характеристики кровотока. После записи доплерограммы исследуемой области мы проводили качественную оценку кривой скорости (формы, выраженности всех элементов, ширины спектрального окна, аудиохарактеристик кровотока) и количественный анализ доплеровских кривых. Оценивали линейные скорости кровотока (см/с):  $V_{as}$  – максимальная линейная систолическая скорость по кривой средней скорости,  $V_{am}$  – средняя линейная скорость кровотока по кривой средней скорости,  $V_d$  – конеч-

ная диастолическая скорость по кривой максимальной скорости кровотока; показатели объемной скорости кровотока (мл/мин):  $Q_{as}$  — максимальная систолическая объемная скорость по кривой средней скорости; и индексы кровотока: индекс периферического сопротивления (Пурсело), отражающий состояние сопротивления кровотоку дистальнее места измерения (RI), индекс пульсации (Гослинга), отражающий упруго-эластические свойства артерий (PI).

Статистическая обработка результатов проводилась на персональном компьютере с операционной системой «Microsoft Windows 10» с помощью прикладных программ «Excel» и «STATISTIKA 10.0». Для определения значимости различий средних величин использовался метод статистического анализа — t-критерий Стьюдента, для проведения статистического анализа одновременно 3 групп сравнения t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони, при котором результат считался статистически значимым при  $p < 0,012$ . Корреляционный анализ проведен с вычислением коэффициента корреляции Пирсона и интерпретацией результата по шкале Чеддока.

## РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Результаты исследования параметров костного нёба

В результате морфометрического исследования параметров нёбного свода и систематизации изученных моделей на три группы в зависимости от значения палатинального индекса (рисунок 2) нами установлено, что независимо от пола в большинстве случаев (52,3 %) у людей молодого возраста определялся долихопалатинальный тип нёбного свода. В среднем в 30 % случаев, как у мужчин, так и у женщин тип нёбного свода был мезопалатинальным («средним»). Реже всех (17,7 %) был выявлен брахипалатинальный тип нёбного свода.

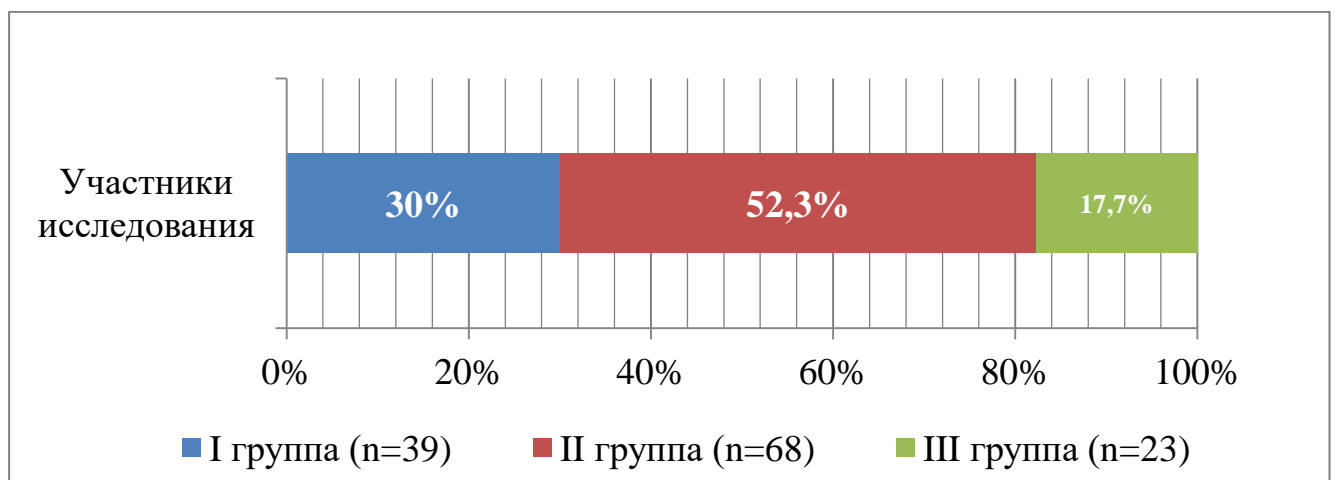


Рисунок 2 — Распределение участников исследования на группы в соответствии с величиной палатинального индекса

### **Результаты исследования вариативности топографической анатомии ветвей большой нёбной артерии**

В результате системного анализа вариативности локализации большой нёбной артерии у людей с различной конфигурацией нёбного свода установлено, что у людей с мезопалатинальным типом нёбного свода удаленность точек локализации большой нёбной артерии до края десны в среднем составляла  $10,1 \pm 1,07$  мм. В области вторых моляров среднее расстояние было  $9,38 \pm 0,696$  мм. В области первых моляров и вторых премоляров, удаленность исследуемых точек увеличивалась и равнялась  $10,51 \pm 0,692$  мм и  $11,87 \pm 0,670$  мм соответственно. В области зубов 1.4/2.4 и 1.3/2.3 это расстояние уменьшалось и составляло: в области первых премоляров  $10,21 \pm 0,521$  мм; в области клыков  $8,57 \pm 0,763$  мм. Линия, соединяющая полученные точки, плавная, без резких изменений траектории.

У исследуемых с долихопалатинальным типом нёбного свода среднее расстояние до БНА составило  $13,47 \pm 1,851$  мм. В области зубов 1.7/2.7 расстояние в среднем составляло  $13,18 \pm 0,658$  мм. Во второй и третьей области, в проекции зубов 1.6/2.6 и 1.5/2.5, удаленность исследуемых точек увеличивалась и равнялась  $15,19 \pm 0,533$  мм ( $p < 0,05$ ) и  $16,16 \pm 0,579$  мм ( $p < 0,01$ ) соответственно. В области зубов 1.4/2.4 фиксировалось резкое уменьшение этого расстояния, которое равнялось в среднем  $10,63 \pm 0,592$  мм ( $p < 0,01$ ). В области клыков расстояние снова увеличивалось и составляло  $12,19 \pm 0,648$  мм. Траектория локализации БНА имела выраженные изгибы по сравнению с полученными результатами у пациентов других групп.

У пациентов с брахипалатинальным типом нёбного свода среднее расстояние от обнаруженных точек локализации БНА до десневого края соответствующих зубов составляло  $11,19 \pm 1,162$  мм. В области зубов 1.7/2.7 расстояние было  $10,95 \pm 0,415$  мм, в области первых моляров —  $12,13 \pm 0,415$  мм. В проекции зубов 1.5/2.5 удаленность исследуемых точек увеличивалась и составляла  $12,84 \pm 0,663$  мм ( $p < 0,05$ ). В области первых премоляров это расстояние начинало постепенно уменьшаться и было равно  $10,97 \pm 0,425$  мм, а в области клыков  $9,06 \pm 0,447$  мм ( $p < 0,05$ ). Сформированная линия траектории локализации БНА, также, как и у исследуемых I группы, была плавная.

Сравнивая полученные результаты, установлено, что среднее расстояние до траектории локализации БНА у пациентов с «глубоким» типом нёбного свода больше на 33,27 %, чем у пациентов со «средним» и на 20,38 %, чем у лиц с «низким» типом нёбного свода.

Важно отметить, что согласно полученным данным, у всех участников исследования (лица молодого возраста с физиологической окклюзией постоянных зубов) статистически достоверных различий полученных результатов измерения

расстояние до выявленных точек локализации БНА в области соответствующих зубов I и II сегментов не выявлено.

Анализируя полученные данные, сформированы безопасные донорские зоны слизистой оболочки твердого нёба, не пересекающейся с большой нёбной артерией. Установлено, что допустимая ширина безопасного донорского участка в каждой области исследования различна в соответствии с изменчивостью траектории локализации БНА. Сравнивая средние значения безопасной ширины донорских зон, которые соответствуют допустимой максимальной ширине слизистого трансплантата, нами получено, что у людей с «глубоким» типом нёбного свода она наибольшая и составляет  $9,47 \pm 1,851$  мм, что на 54,99 % шире, чем у исследуемых со «средним» типом, и на 31,71 %, чем у пациентов с «низким» типом нёбного свода.

### **Результаты исследования регионарных параметров тканевого кровотока слизистой оболочки твёрдого нёба**

В результате качественного анализа доплерограмм характер гемодинамики исследуемой слизистой оболочки соответствовал сосудам тканевого кровотока, что указывает на отсутствие крупных ветвей БНА в области определенных нами донорских участках, что подтверждает достоверность полученных нами результатов. У людей с мезопалатинальным типом нёбного свода установлено, что во всех точках ультразвуковой диагностики интегральный кровоток (обобщённая гемодинамическая характеристика данного среза ткани) характеризуется волнообразной картиной окрашенного спектра, без острых пиков. При этом отсутствует дифференцировка сосудов микроциркуляторного русла.

У исследуемых с долихопалатинальным типом нёбного свода аускультативный и визуальный сигнал доплерограмм был изменчив. В 76,5 % в области зубов 1.4 и 2.4 визуальный сигнал имел в спектре систолические и диастолические пики, сопровождающиеся пульсирующим тихим шумом, синхронизированным с фазами сердечного цикла, что позволило определить наличие преимущественно сосудов артериального наполнения в данных участках микроциркуляторного русла.

У людей с брахипалатинальным типом нёбного свода картина полученного спектра в большинстве случаев напоминала монофазную кривую, не синхронизированную с фазами сердечного цикла, за исключением 26 % случаев, когда у пациентов в области 1.7 и 2.7 визуализировалась веретенообразная картина окрашенного спектра, без острых пиков, сопровождающаяся «шумом морского прибора», что характеризует участок микроциркуляторного русла преимущественно венолярного наполнения.

По данным ВУЗД, значения максимальной систолической скорости по кривой средней скорости кровотока ( $V_{as}$ ) у пациентов I группы колебались от 0,683 см/с до 0,226 см/с, составляя в среднем  $0,410 \pm 0,1321$  см/с. Максимальные значения были получены в проекции зубов 1.3/2.3, минимальные — в области зубов

1.5/2.5 (таблица 1). У пациентов II группы, показатели  $V_{as}$  находились в диапазоне от 0,644 см/с до 0,161 см/с и в среднем были равны  $0,388 \pm 0,1204$  см/с. Максимальные значения показателя регистрировались в области зубов 1.3/2.3, минимальные в области зубов 1.5/2.5 (таблица 2). У пациентов III группы, значения  $V_{as}$  были в диапазоне от 0,643 см/с до 0,169 см/с, в среднем составляли  $0,383 \pm 0,0826$  см/с. Максимальные значения получены в проекции зубов 1.3/2.3, так же как у исследуемых I и II групп, а минимальные значения были в проекции зубов 1.4/2.4 (таблица 3).

Показатели средней скорости по кривой средней скорости кровотока ( $V_{am}$ ) у пациентов I группы колебались от 0,563 см/с до 0,132 см/с, составляя в среднем  $0,295 \pm 0,1101$  см/с. Максимальные значения получены в проекции зубов 1.3/2.3, минимальные в области зубов 1.5/2.5. У пациентов II группы исследования, показатели  $V_{am}$  находились в диапазоне от 0,523 см/с до 0,112 см/с и в среднем были равны  $0,230 \pm 0,0658$  см/с. Максимальные значения показателя регистрировались в области зубов 1.3/2.3, минимальные — в области зубов 1.5/2.5, так же как у пациентов I группы. У исследуемых III группы, значения  $V_{am}$  были в диапазоне от 0,501 см/с до 0,071 см/с, составляя в среднем  $0,263 \pm 0,0790$  см/с. Максимальные значения были получены в проекции зубов 1.3/2.3, так же как у исследуемых I и II групп, а минимальные значения в проекции зубов 1.4/2.4.

Показатели конечной диастолической скорости по кривой максимальной скорости кровотока ( $V_d$ ) у всех участников исследования были близки или равнялись 0 во всех исследуемых областях слизистой оболочки твёрдого нёба.

Оценивая объемную максимальную систолическую скорость по кривой средней скорости кровотока ( $Q_{as}$ ), нами установлено, что у пациентов I группы показатели  $Q_{as}$  находились в диапазоне от 0,592 мл/мин до 0,178 мл/мин, в среднем составляя  $0,321 \pm 0,1049$  мл/мин. Максимальные значения были получены в проекции зубов 1.3/2.3, минимальные — в области зубов 1.5/2.5. У пациентов II группы, показатели  $Q_{as}$  колебались от 0,513 мл/мин до 0,127 мл/мин и в среднем были равны  $0,291 \pm 0,0847$  мл/мин. Максимальные значения показателя регистрировались в области зубов 1.3/2.3, минимальные — в области зубов 1.5/2.5. У пациентов III группы значения  $Q_{as}$  находились в диапазоне от 0,554 мл/мин до 0,091 мл/мин, составляя в среднем  $0,294 \pm 0,0799$  мл/мин. Максимальные значения были получены в проекции зубов 1.3/2.3, минимальные — в проекции зубов 1.4/2.4.

В соответствии с показателями конечной диастолической скорости по кривой максимальной скорости кровотока, во всех областях исследования значения индекса периферического сопротивления (RI) были близки или равнялись единице. Установлена слабая и умеренная положительная корреляционная связь между расстоянием до БНА и значениями индекса.

Таблица 1 — Динамика показателей кровотока по данным ультразвуковой доплерографии у пациентов \с мезопалатинальным типом (I группа) нёбного свода (M ± m)

Область исследования (формула зуба)	Расстояние до БНА (мм)	Показатели микрогемодинамики					
		Vas (см/с)	Vam (см/с)	Vd (см/с)	Qas (мл/мин)	RI	PI
1-я (1.7/2.7)	9,38 ± 0,696	0,625 ± 0,0164 (r = -0,76)	0,460 ± 0,0512 (r = -0,75)	0,014 ± 0,0258 (r = -0,38)	0,492 ± 0,0521 (r = -0,77)	0,995 ± 0,0071 (r = +0,41)	5,053 ± 1,1356 (r = -0,71)
2-я (1.6/2.6)	10,51 ± 0,692	0,412 ± 0,0078 (r = -0,77)	0,307 ± 0,0201 (r = -0,78)	0,005 ± 0,0095 (r = -0,37)	0,33 ± 0,0160 (r = -0,77)	0,999 ± 0,0017 (r = +0,33)	3,261 ± 0,5469 (r = -0,79)
3-я (1.5/2.5)	11,87 ± 0,670	0,250 ± 0,0088 (r = -0,81)	0,166 ± 0,0104 (r = -0,81)	0	0,196 ± 0,0088 (r = -0,75)	1	1,874 ± 0,2122 (r = -0,77)
4-я (1.4/2.4)	10,21 ± 0,521	0,250 ± 0,0082 (r = -0,77)	0,164 ± 0,0124 (r = -0,74)	0	0,199 ± 0,0105 (r = -0,69)	1	1,858 ± 0,1765 (r = -0,71)
5-я (1.3/2.3)	8,57 ± 0,763	0,514 ± 0,0799 (r = -0,74)	0,378 ± 0,0741 (r = -0,71)	0,017 ± 0,0308 (r = -0,1)	0,387 ± 0,0784 (r = -0,73)	0,998 ± 0,0026 (r = +0,32)	6,415 ± 1,0828 (r = -0,71)

Примечание: коэффициент корреляции Пирсона (r), цифровое значение со знаком «+» обозначает прямую корреляционную связь. Цифровое значение со знаком «-» свидетельствует об обратной корреляционной связи. Пояснения по всем показателям тканевого кровотока см. в тексте работы ниже.

Таблица 2 — Динамика показателей кровотока по данным ультразвуковой доплерографии у пациентов с долихопалатинальным типом (II группа) нёбного свода ( $M \pm m$ )

Область исследования (формула зуба)	Расстояние до БНА (мм)	Показатели микрогемодинамики					
		Vas (см/с)	Vam (см/с)	Vd (см/с)	Qas (мл/мин)	RI	PI
1-я 1.7/2.7	13,18 ± 0,658	0,496 ± 0,0348 (r = -0,74)	0,246 ± 0,0314 (r = -0,81)	0,002 ± 0,0056 (r = -0,24)	0,363 ± 0,0403 (r = -0,82)	0,998 ± 0,0019 (r = +0,28)	4,401 ± 0,7559 (r = -0,83)
2-я 1.6/2.6	15,19 ± 0,533	0,261 ± 0,0229 (r = -0,78)	0,166 ± 0,0244 (r = -0,84)	0	0,207 ± 0,0240 (r = -0,84)	1	3,026 ± 0,9542 (r = -0,83)
3-я 1.5/2.5	16,16 ± 0,579	0,216 ± 0,0257 (r = -0,91)	0,145 ± 0,0136 (r = -0,85)	0	0,168 ± 0,0181 (r = -0,86)	1	2,844 ± 0,6660 (r = -0,84)
4-я 1.4/2.4	10,63 ± 0,592	0,481 ± 0,0229 (r = -0,66)	0,246 ± 0,0243 (r = -0,77)	0,003 ± 0,0066 (r = -0,32)	0,352 ± 0,0353 (r = -0,78)	0,999 ± 0,0011 (r = +0,24)	4,609 ± 0,4033 (r = -0,74)
5-я 1.3/2.3	12,19 ± 0,648	0,484 ± 0,0468 (r = -0,84)	0,349 ± 0,0537 (r = -0,83)	0,013 ± 0,0235 (r = -0,48)	0,363 ± 0,0544 (r = -0,84)	0,998 ± 0,0027 (r = +0,46)	6,129 ± 0,9833 (r = -0,84)
<p>Примечание: коэффициент корреляции Пирсона (r), цифровое значение со знаком «+» обозначает прямую корреляционную связь. Цифровое значение со знаком «-» свидетельствует об обратной корреляционной связи. Пояснения по всем показателям тканевого кровотока см. в тексте работы ниже.</p>							

Таблица 3 — Динамика показателей кровотока по данным ультразвуковой доплерографии у пациентов с брахиопалатинальным типом (III группа) нёбного свода ( $M \pm m$ )

Область исследования (формула зуба)	Расстояние до БНА (мм)	Показатели микрогемодинамики					
		Vas (см/с)	Vam (см/с)	Vd (см/с)	Qas (мл/мин)	RI	PI
1-я 1.7/2.7	10,95 ± 0,415	0,420 ± 0,0563 (r = -0,63)	0,253 ± 0,0526 (r = -0,66)	0,007 ± 0,0144 (r = -0,22)	0,298 ± 0,0560 (r = -0,63)	0,999 ± 0,0018 (r = +0,09)	3,798 ± 0,2210 (r = -0,69)
2-я 1.6/2.6	12,13 ± 0,415	0,354 ± 0,0593 (r = -0,69)	0,206 ± 0,0454 (r = -0,77)	0	0,250 ± 0,0509 (r = -0,62)	1	1,848 ± 0,2163 (r = -0,60)
3-я 1.5/2.5	12,84 ± 0,663	0,303 ± 0,0582 (r = -0,61)	0,218 ± 0,0596 (r = -0,61)	0	0,245 ± 0,0573 (r = -0,56)	1	1,614 ± 0,2017 (r = -0,74)
4-я 1.4/2.4	10,97 ± 0,425	0,325 ± 0,0585 (r = -0,79)	0,236 ± 0,0695 (r = -0,78)	0	0,250 ± 0,0744 (r = -0,80)	1	1,743 ± 0,2407 (r = -0,70)
5-я 1.3/2.3	9,06 ± 0,447	0,515 ± 0,0663 (r = -0,73)	0,401 ± 0,0700 (r = -0,71)	0,012 ± 0,0213 (r = -0,43)	0,429 ± 0,0727 (r = -0,73)	0,998 ± 0,0022 (r = +0,45)	4,249 ± 0,9489 (r = -0,68)
<p>Примечание: коэффициент корреляции Пирсона (r), цифровое значение со знаком «+» обозначает прямую корреляционную связь. Цифровое значение со знаком «-» свидетельствует об обратной корреляционной связи. Пояснения по всем показателям тканевого кровотока см. в тексте работы ниже.</p>							

Значения индекса Гослинга (PI) у пациентов I группы колебались от 9,654 до 1,091, составляя в среднем  $3,692 \pm 1,6740$ . Максимальные значения были получены в проекции зубов 1.3/2.3, минимальные — в области зубов 1.5/2.5. У пациентов II группы, показатели PI находились в диапазоне от 9,231 до 1,02 и в среднем были равны  $4,202 \pm 1,2341$ . Максимальные значения показателя регистрировались в области зубов 1.3/2.3, минимальные — в области зубов 1.5/2.5. У пациентов III группы, значения индекса были в диапазоне от 6,397 до 1,155, в среднем составляли  $2,650 \pm 1,1035$ . Максимальные значения получены в проекции зубов 1.3/2.3, минимальные значения — в проекции зубов 1.5/2.5. Так же как у исследуемых I и II групп. Наблюдалась высокая обратная корреляционная связь значений индекса с удаленностью траектории локализации БНА.

### **Результаты исследования вариативности доплерографических показателей тканевого кровотока слизистой оболочки твердого нёба у лиц с различным типом нёбного свода**

Несмотря на то, что полученные общие средние значения показателей линейных и объемной скоростей кровотока в области проводимого нами исследования достоверно не отличались, диапазон значений Vas, Vam и Qas достаточно широкий. Распределения скоростей по областям исследования были изменчивы и имели в большинстве случаев высокую обратную корреляционную связь с удаленностью траектории локализации БНА от десневого края. Полученные нами данные согласуются с физиологическими аспектами гемодинамика, а именно: линейная скорость кровотока прямо пропорциональна объёмной скорости кровотока и обратно пропорциональна суммарной площади поперечного сечения сосудов, которая максимальна у капилляров. Диапазон значений индекса Гослинга (PI) был достаточно широкий, что может обуславливаться анатомическими особенностями ангиоархитектоники ветвей большой нёбной артерии и высоким периферическим сопротивлением, влияющим на эластичные свойства тканей. Значения Vd и индекса Пурсело (RI) не отличались в группах сравнения, полученные результаты указывали на наличие резистивных сосудов (артериол) в исследуемых участках слизистой оболочки.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результаты наших исследований с применением высокочастотной ультразвуковой доплерографии свидетельствуют о существовании взаимосвязи между морфометрическими параметрами нёбного свода и траектории локализации большой нёбной артерии. Выявленная типовая изменчивость локализации БНА у лиц с различной конфигурацией нёбного свода непосредственно определяет изменчивость ширины безопасной донорской зоны слизистой оболочки и особенность параметров тканевого кровотока слизистой оболочки твердого нёба, что имеет важное практическое значение в мукогингивальной хирургии.

Качественный анализ доплерограмм свидетельствует о различном функциональном наполнении микрососудистого русла в одних и тех же топографических точках у разных морфотипов. Количественный анализ подтвердил эту гемодинамическую гетерогенность. Такая зональная специфичность подчеркивает невозможность экстраполяции данных о кровотоке с одного участка на весь нёбно-альвеолярный комплекс без учета типа нёбного свода.

Таким образом, применение метода ВУЗД в рамках предоперационной подготовки для оценки индивидуальных особенностей кровоснабжения слизистой оболочки нёбно-альвеолярного комплекса действительно оказывается эффективным. Это во многом отвечает современным тенденциям персонифицированного подхода к лечению и актуализирует вопрос внедрения данного метода в практическое здравоохранение.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Полученные в ходе настоящего исследования данные позволят в дальнейшем подтверждать и продолжать развитие персонифицированного подхода к стоматологическому хирургическому лечению пациентов. Оценка расположения траектории локализации БНА позволит врачу определить безопасные ориентиры для рассечения и иссечения слизистой оболочки твёрдого нёба без рисков травмы артериального сосуда. Полученные референсные значения показателей кровотока для разных типов нёба позволят выделить группы риска по развитию сосудистых нарушений. Это критически важно в мукогингивальной хирургии для минимизации риска ишемических осложнений и некроза тканей.

Дальнейшие исследования в этом направлении помогут сформировать новые, современные взгляды на персонифицированное планирование хирургических операций на слизистой оболочке полости рта и расширить фундаментальные представления о физиологии кровоснабжения этой области.

### **ВЫВОДЫ**

1. По данным морфометрического исследования параметров нёбного свода в 52,3 % случаев определялся долихопалатинальный тип нёбного свода, в 30 % — мезопалатинальный тип и в 17,7 % случаев был выявлен брахипалатинальный тип нёбного свода, что свидетельствует о выраженной форме альвеолярных отростков у лиц молодого возраста с отсутствием дефектов зубных рядов.

2. В результате высокочастотного ультразвукового доплерографического исследования разработан способ определения траектории локализации большой нёбной артерии, состоящий из выявления точек локализации артериального сосуда по характерным качественным и количественным признакам спектрограммы непосредственно в полости рта пациента, дублирования этих точек на индивидуальной прозрачной капле для нёба и построения на ней траектории локализации

артерии, путём соединения выявленных точек параллельно зубному ряду с каждой стороны от срединной линии нёба.

3. Среднее расстояние от траектории локализации БНА до десневого края соответствующего зуба у людей с «глубоким» типом нёбного свода больше на 33,27 %, чем у лиц со «средним» и на 20,38 %, чем у людей с «низким» типом нёбного свода. Выявлена существенная изменчивость траектории локализации большой нёбной артерии в области вторых моляров, первых моляров, вторых премоляров и клыков.

4. В результате анализа траектории локализации большой нёбной артерии разработан способ определения безопасного донорского участка слизистой оболочки твёрдого нёба, состоящий из формирования его контура между десневым краем и траекторией артерии, отступив от них 2 мм.

Данный способ позволяет провести персонифицированную диагностику донорского участка слизистой оболочки твёрдого нёба и оценить его геометрию, в границах которой отсутствует риск повреждения артериального сосуда.

У людей с «глубоким» типом нёбного свода средняя ширина безопасного донорского участка на 54,99 % шире, чем у лиц со «средним» и на 31,71 %, чем у людей с «низким» типом нёбного свода.

5. При изучении вариабельности тканевого кровотока слизистой оболочки нёбно-альвеолярного комплекса у лиц с различной конфигурацией нёбного свода выявлено достоверное отличие кровоснабжения, зависящее от типа конфигурации твёрдого нёба и траектории локализации большой нёбной артерии. Скорости кровотока были изменчивы в различных областях слизистой оболочки твёрдого нёба и в большинстве случаев имели высокую обратную корреляционную связь с удаленностью траектории локализации БНА от десневого края.

6. Выявленная типовая изменчивость кровоснабжения слизистой оболочки твёрдого нёба позволяет врачу более точно спланировать линии рассечений и иссечений мягких тканей нёбно-альвеолярного комплекса при лоскутных операциях, при оперативных доступах к подлежащим костным тканям, без рисков повреждения БНА и выбрать наиболее хорошо кровоснабжаемый донорский участок слизистой оболочки твёрдого нёба для выкраивания соединительнотканного трансплантата.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При выполнении хирургических операций в области нёбно-альвеолярного комплекса важно учитывать наличие типовой изменчивости кровоснабжения слизистой оболочки твёрдого нёба у пациентов с различной конфигурацией нёбного свода.

2. При планировании хирургических операций с выкраиванием лоскута и ауто трансплантата слизистой оболочки твёрдого нёба необходимо считать обя-

зательным проведение высокочастотного ультразвукового доплерографического исследования предполагаемого донорского участка нёбно-альвеолярного комплекса.

3. При проведении высокочастотной ультразвуковой доплерографии рекомендуем проводить изучение локализации большой нёбной артерии и определение донорского участка слизистой оболочки твердого нёба по разработанным нами способам (Патенты РФ № 2025106309, 2025106319).

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Работы, опубликованные в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. Чубарнова, М.В. Закономерности индивидуально-типологической изменчивости локализации большой нёбной артерии в планировании лоскутных операций в области нёбно-альвеолярного комплекса / **М.В. Чубарнова**, А.Б. Давыдов, И.О. Костин, Б.А. Давыдов // Институт стоматологии. — 2025. — № 2 (107). — С. 97-99. (К2)

2. Чубарнова, М.В. Функциональные особенности тканевого кровотока слизистой оболочки нёбно-альвеолярного комплекса / **М.В. Чубарнова**, А.Б. Давыдов, О.Б. Давыдова, Д.А. Моисеев, Б.А. Давыдов, Д.В. Червонный, С.Ю. Кабанов, В.Д. Коновалова // Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. — 2026. — Т. 14, № 1. — С. 20–29. — DOI: 10.25792/HN.2026.14.1.20-29 (К1)

3. Чубарнова, М.В. Изменения микроциркуляции слизистой оболочки полости рта у пациентов, перенесших COVID-19 и не получающих антикоагулянтную терапию / **М.В. Чубарнова**, А.Б. Давыдов, В.А. Есин [и др.] // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. — 2021. — Т. 20, № 4. — С. 95-100.— DOI: 10.24884/1682-6655-2021-20-4-95-100 (К2)

### **В других изданиях:**

4. Чубарнова, М.В. Высокочастотная ультразвуковая доплерография в оценке показателей микроциркуляции у пациентов, нуждающихся в мукогингивальной пластике с использованием аутотрансплантатов со слизистой оболочки твердого неба и области бугра верхней челюсти / **М.В. Чубарнова**, А.Б. Давыдов, Б.А. Давыдов // Формирование стоматологического здоровья детского населения Верхневолжья: история, достижения, перспективы : монография. — Тверь : Редакционно-издательский центр Тверского государственного медицинского университета, 2024. — С. 51-56. — ISBN 978-5-8388-0281-1.

5. Чубарнова, М.В. Высокочастотная ультразвуковая доплерография, как дополнительный метод диагностики при планировании оперативные вмешательства на слизистой нёба / **М.В. Чубарнова**, А.Б. Давыдов, О.Б. Давыдова // Моло-

дежь и медицинская наука : материалы VIII Всероссийской межвузовской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием, Тверь, 26 ноября 2020 года. — Тверь : Редакционно-издательский центр Тверского государственного медицинского университета, 2021. — С. 374-378. — ISBN 978-5-8388-0233-0. — URL: <http://repo.tvergma.ru/view/year/2021.html>

6. Чубарнова, М.В. Закономерности индивидуально-типологической изменчивости васкуляризации слизистой оболочки твердого нёба / **М.В. Чубарнова**, А.Б. Давыдов, И.О. Костин, Б.А. Давыдов // Верхневолжский медицинский журнал. — 2026. — Т. 25, № 1. — С. 3-7.

#### **Предметы интеллектуальной собственности:**

1. Патент № 2849136 С1 Российская Федерация, МПК А61В 8/08. Способ определения локализации большой нёбной артерии при планировании хирургических операций : заявлено 18.03.2025 : опубликовано 22.10.2025 / **Чубарнова М.В.**, Давыдов А.Б., Костин И.О., Давыдов Б.А. ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. — EDN BZBALX.

2. Патент № 2849130 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/24. Способ определения донорского участка слизистой оболочки твердого нёба : заявлено 18.03.2025 : опубликовано 22.10.2025 / **Чубарнова М.В.**, Давыдов А.Б., Костин И.О., Давыдов Б.А. ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. — EDN RGIESS.

### **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ**

БНА — большая нёбная артерия

ВУЗД — высокочастотная ультразвуковая доплерография

ПИ — палатинальный индекс

СДТ — свободный десневой трансплантат

ССТ — субэпителиальный соединительнотканый трансплантат

PI — индекс пульсации (Гослинга)

RI — индекс сопротивления кровотока (Пурсело)

V<sub>am</sub> — средняя линейная скорость кровотока по кривой средней скорости

V<sub>as</sub> — максимальная систолическая скорость кровотока по кривой средней скорости

V<sub>d</sub> — конечная диастолическая скорость по кривой максимальной скорости кровотока