

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО–БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА РОССИИ»

На правах рукописи

ПОЛЕВ

Георгий Александрович

ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ
ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ВЕТВЕЙ КЛИНОВИДНО-НЕБНОЙ
АРТЕРИИ И КРЫЛОВИДНО-НЕБНОЙ ЯМКИ

14.01.03 - болезни уха, горла и носа

14.03.01 - анатомия человека

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научные руководители:

Доктор медицинских наук, профессор Дайхес Н.А.

Доктор медицинских наук, профессор Дыдыкин С.С.

Москва – 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1. КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ	
ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ВЕТВЕЙ КЛИНОВИДНО-НЕБНОЙ АРТЕРИИ И СТРУКТУР КРЫЛОВИДНО-НЕБНОЙ ЯМКИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	
16	
1.1. Этиология, патогенез и классификация носовых кровотечений. Особенности кровоснабжения полости носа.....	16
1.2. Методы остановки носовых кровотечений.....	18
1.3. Нерв крыловидного канала: топографо-анатомические и клинические аспекты, особенности хирургической тактики....	27
1.4. Крыловидно-небная ямка: топографо-анатомические и клинические аспекты, особенности хирургической тактики....	30
СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	
39	
2.1. Экспериментальные исследования.....	39
2.1.1. Исследование вариабельности топографической анатомии ветвей клиновидно-небной артерии.....	40
2.1.2. Исследование вариабельности топографической анатомии структур крыловидно-небной ямки.....	46
2.2. Клинические исследования.....	52
2.2.1. Исследование вариабельности анатомии структур крыловидно-небной ямки на основании изучения архивных	

данных мультиспиральной компьютерной томографии околоносовых пазух.....	52
2.2.2. Исследование вариабельности анатомии структур крыловидно-небной ямки на основании изучения архивных данных спиральной компьютерной томографии-ангиографии брахиоцефальных сосудов в режиме трехмерной реконструкции.	56
2.3. Методы статистической обработки полученных данных.....	57
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОСНОВАНИИ ЭНДСКОПИЧЕСКОЙ ДИСЕКЦИИ АНАТОМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА.....	58
3.1. Результаты исследования вариабельности топографической анатомии ветвей клиновидно-небной артерии.....	58
3.2. Топографо-анатомические особенности крыловидно-небной ямки с позиций эндоскопической ринохирургии.....	66
3.3. Сравнительная оценка эндоскопических доступов к верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке.....	75
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	83
4.1. Результаты исследования вариабельности анатомии структур крыловидно-небной ямки на основании изучения архивных данных мультиспиральной компьютерной томографии околоносовых пазух.....	83
4.2. Результаты исследования вариабельности анатомии структур крыловидно-небной ямки на основании изучения архивных данных спиральной компьютерной томографии-ангиографии брахиоцефальных сосудов в режиме трехмерной реконструкции.	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	100

ВЫВОДЫ.....	108
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	110
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	111

Список сокращений

КТ – компьютерная томография

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

КНА – ASP – arteria sphenopalatina – клиновидно-небная артерия

КНЯ – крыловидно-небная ямка

ЮАОЧ – юношеская ангиофиброма основания черепа

ЛТ – лучевая терапия

КОКК (в) – высота каудального отверстия крыловидного канала

КОКК (ш) – ширина каудального отверстия крыловидного канала

КО – FR – foramen rotundum – круглое отверстие

КОКК-КО – расстояние между каудальным отверстием крыловидного канала и круглым отверстием

ASPa – arteria sphenopalatina accessoria – добавочная клиновидно-небная артерия

FSP – КНО – foramen sphenoplatinum – клиновидно-небное отверстие

CE – crista ethmoidalis – решетчатый гребень небной кости

ASepP – arteria septalis posterior (ramus septalis posterior) – задняя септальная артерия (задняя септальная ветвь клиновидно-небной артерии)

ANP – arteria nasalis posterior lateralis – задняя латеральная назальная артерия (задняя назальная ветвь клиновидно-небной артерии)

CM – concha media – средняя носовая раковина

LPOP – lamina perpendicularis ossis palatini – перпендикулярная пластинка небной кости

SM – sinus maxillaris – верхнечелюстная пазуха

SS – sinus sphenoidalis – клиновидная пазуха

NPV – nervus palatovaginalis (nervus pharyngeus) – глоточный нерв

NPM – nervus palatinus major – большой небный нерв

CPV – canalis palatovaginalis (canalis pharyngeus) – глоточный канал

NCP – nervus canali pterygoidei (nervus vidianus) – нерв крыловидного канала, видиев нерв

PSOP – processus sphenoidalis ossis palatini – клиновидный отросток небной кости

CP – canalis pterygoideus (canalis vidianus) – крыловидный (видиев) канал

AM – arteria maxillaris – верхнечелюстная артерия

APD – arteria palatina descendens – нисходящая небная артерия

AIo – arteria infraorbitalis – подглазничная артерия

AAPS – arteria alveolaris posterior superior – задняя верхняя альвеолярная артерия

V2 – nervus maxillaris – вторая ветвь тройничного нерва (V пара черепно-мозговых нервов) — верхнечелюстной нерв

BE – bulla ethmoidalis – решетчатая булла

C – choana - хоана

PU – processus uncinatus – крючковидный отросток

CN – cavitas nasi – полость носа

NF – nasopharynx – носоглотка

ROI Tool – Region of Interest Tool – «инструмент для выделения области интереса»

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Носовые кровотечения являются одной из наиболее актуальных проблем в оториноларингологии, в некоторых случаях представляют угрозу жизни пациента [46, 65, 167]. По данным отечественных авторов распространенность этой патологии среди госпитализированных больных составляет от 4 до 14 % [7, 8, 31, 35]. При этом передние носовые кровотечения из зоны Киссельбаха наиболее часто встречаются в детском возрасте, а задние носовые кровотечения встречаются чаще в старшей возрастной группе [164].

Селективная коагуляция ветвей клиновидно-небной артерии под эндоскопическим контролем вытесняет консервативные методы лечения носовых кровотечений (НК) [80, 108]. Исследования последних лет показали большую эффективность малотравматичных хирургических методов остановки кровотечений из задних отделов полости носа и селективной эмболизации верхнечелюстной и клиновидно-небной артерий по сравнению с задней тампонадой полости носа в плане частоты рецидивов, риска осложнений и экономической составляющей [99, 132]. Биполярная коагуляция или клипирование клиновидно-небной артерии под эндоскопическим контролем становится «золотым стандартом» лечения пациентов с рецидивирующими задними НК. Эффективность методики от 93 до 98% по данным разных авторов является сопоставимой с эффективностью лигирования и селективной эмболизации верхнечелюстной артерии при меньшей травматичности и большей безопасности метода [92, 141]. Неэффективность методики в 5-10% обуславливается вариабельностью ветвления клиновидно-небной артерии, в связи с чем выделяют и коагулируют не все ее ветви [64]. Представляет научный и практический интерес исследование вариабельности количества и локализации ветвей клиновидно-небной артерии, а также разработка трансназального

эндоскопического доступа, учитывающего возможные варианты расположения ветвей клиновидно-небной артерии.

Особенности топографической анатомии ветвей клиновидно-небной артерии необходимо учитывать также при трансназальном эндоскопическом доступе к нерву крыловидного канала (видиеву нерву). Пересечение нерва крыловидного канала (нейротомия видиева нерва) трансназальным эндоскопическим доступом все более широко используется в последнее время за рубежом для хирургического лечения различных форм хронического ринита [106, 189, 219]. Некоторые авторы считают нейротомию видиева нерва методом выбора при лечении хронического ринита в связи с тем, что это единственная методика, воздействующая на патофизиологический механизм развития данной патологии [91, 106, 121, 192]. В литературе, однако, описаны такие осложнения данной методики, как слепота, посттравматическая невралгия II ветви тройничного нерва и профузное кровотечение из ветвей клиновидно-небной и верхнечелюстной артерий [4, 5, 103]. Некоторые авторы указывают на связь высокой частоты осложнений при проведении данной операции в прошлом с недостаточным уровнем развития методов прямой визуализации, а также с вариабельностью топографической анатомии крыловидного канала в крыловидно-небной ямке [91, 116, 120]. Таким образом, представляет интерес исследование вариабельности топографической анатомии нерва крыловидного канала и окружающих его структур в крыловидно-небной ямке с позиций эндоскопической ринохирургии с целью оценки безопасности методики трансназального пересечения нерва крыловидного канала и выявления анатомических факторов риска для ее проведения.

Вариабельность расположения ветвей клиновидно-небной артерии и крыловидного канала необходимо учитывать при доступе к верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке, что используется в случае рецидивирующего носового кровотечения из задних отделов полости носа

при неэффективности коагуляции ветвей клиновидно-небной артерии [100, 205], а также в хирургии опухолей крыловидно-небной ямки [134, 221].

Понимание взаимоотношений костных структур и сосудисто-нервных пучков крыловидно-небной ямки также играет ключевую роль в осуществлении транскрыловидного (трансптеригоидного) доступа. Транскрыловидный доступ был внедрен в хирургическую практику в качестве альтернативы трансфациальному и сублабиальному доступам к доброкачественным новообразованиям крыловидно-небной ямки [131]. Однако, с быстрым развитием трансназальной эндоскопической хирургии основания черепа, эндоскопической техники и появлением нового инструментария в последнее десятилетие показания для транскрыловидного доступа значительно расширились. Сегодня этот доступ применяется в трансназальной хирургии подвисочной ямки, пещеры Меккеля, верхушки пирамиды височной кости и латерального углубления клиновидной пазухи; в ряде случаев он может быть необходим для клипирования верхнечелюстной артерии как источника кровотечений из ветвей клиновидно-небной артерии [48, 69, 112, 114]. Основной технической трудностью при выполнении данного доступа является вариабельность расположения и ветвления верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке [47, 69, 81].

Таким образом, вопрос вариабельности топографической анатомии ветвей клиновидно-небной артерии, нерва крыловидного канала и верхнечелюстной артерии с окружающими ее структурами в крыловидно-небной ямке остается открытым для изучения с позиций эндоскопической ринохирургии.

Цель исследования

Усовершенствование методики трансназального эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии, нерву крыловидного канала и верхнечелюстной артерии с окружающими ее структурами в крыловидно-

небной ямке на основании изучения их топографо-анатомических взаимоотношений.

Задачи исследования:

1. Определить количество и локализацию ветвей клиновидно-небной артерии и анатомические ориентиры для их выявления на основании топографо-анатомических исследований.
2. Разработать оптимальный трансназальный эндоскопический доступ к области клиновидно-небного отверстия на основании данных анатомической variability ветвления клиновидно-небной артерии.
3. Изучить variability топографической анатомии крыловидно-небной ямки, взаимоотношения костных структур и сосудисто-нервных пучков данной области методом видеоассистированной эндоскопической диссекции анатомического материала.
4. Произвести сравнительную оценку различных эндоскопических доступов к верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке на основании диссекции анатомического материала.
5. Оценить variability топографо-анатомических особенностей и взаимоотношений структур крыловидно-небной ямки по данным методов лучевой диагностики.

Научная новизна:

Впервые на основании видеоассистированной эндоскопической диссекции анатомического материала проведено топографо-анатомическое исследование variability ветвления клиновидно-небной артерии.

Разработан трансназальный эндоскопический доступ к ветвям клиновидно-небной артерии, учитывающий анатомические варианты их расположения (патент РФ 2489095 С1 от 26.01.2012 «Способ остановки кровотечения из задних отделов полости носа путем селективной коагуляции клиновидно-небной артерии»).

Впервые на основании видеоассистированной эндоскопической диссекции изучена вариабельность топографической анатомии костных структур и сосудисто-нервных пучков крыловидно-небной ямки: взаиморасположение отверстия крыловидного канала, круглого отверстия, отверстия большого небного канала и соответствующих им крыловидного сосудисто-нервного пучка, верхнечелюстного нерва и большого небного нерва с нисходящей небной артерией.

Впервые на основании анализа данных компьютерной томографии изучена вариабельность топографической анатомии крыловидного канала и крыловидного углубления клиновидной пазухи.

Впервые на основании анализа данных спиральной компьютерной томографии-ангиографии брахиоцефальных сосудов в режиме трехмерной реконструкции изучена вариабельность ветвления и расположения верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке.

Впервые выявлен комплекс анатомических ориентиров, значимых для осуществления трансназального эндоскопического доступа к верхнечелюстной артерии и окружающим ее структурам крыловидно-небной ямки.

Практическая значимость работы

На основании проведенного топографо-анатомического исследования разработан трансназальный эндоскопический доступ к ветвям клиновидно-небной артерии, учитывающий возможные индивидуальные анатомические варианты их расположения. Предложенный доступ позволяет оптимизировать метод селективной коагуляции ветвей клиновидно-небной артерии под эндоскопическим контролем с целью остановки кровотечений из задних отделов полости носа.

Уточнены взаимоотношения костных ориентиров и сосудисто-нервных пучков медиального отдела крыловидно-небной ямки, что позволяет снизить

частоту осложнений при трансназальном эндоскопическом доступе к крыловидному каналу, а также при транскрыловидном доступе к основанию черепа.

Произведено сравнение эндоскопических доступов к структурам крыловидно-небной ямки с точки зрения их травматичности и безопасности.

Изучена переменчивость ветвления верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке, что имеет важное значение в хирургии крыловидно-небной ямки и при осуществлении транскрыловидного доступа к основанию черепа.

Внедрение результатов работы

Результаты научной работы внедрены в учебный процесс кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (заведующий кафедрой – д.м.н., проф. Дыдыкин С.С.). Материалы исследования используются при чтении лекций и проведении семинаров со слушателями факультета повышения квалификации и студентами 2,3,4 курсов стоматологического, педиатрического, медико-профилактического, лечебного и «Медицина будущего» факультетов. Методика остановки кровотечения из задних отделов полости носа путем селективной каутеризации клиновидно-небной артерии внедрена в лечебный процесс в ЛОР-отделении ФГБУЗ Клинической больницы № 86 ФМБА России (заведующая отделением – к.м.н. Галкина Т.А.) и используется в качестве хирургического метода лечения больных с носовыми кровотечениями, в том числе интраоперационными.

Апробация работы

Основные положения работы доложены и обсуждены на:

– I Петербургском Форуме оториноларингологов России (г. Санкт-Петербург, 17-18 апреля, 2012 г.);

–XXVII Международной Конференции молодых оториноларингологов (г. Санкт-Петербург, 30-31 мая, 2012г.);

– VI Всемирном Конгрессе по Ринологии Rhinology VI: Science and Art (г. Сан-Паулу, 18-20 апреля, 2013 г.);

– Конгрессе Американской Ассоциации Анатомов American Association of Anatomists in Experimental Biology, г. Бостон, 20-24 апреля, 2013 г.).

Диссертационная работа апробирована на научно-практической конференции ФГБУ «Научно - клинический центр оториноларингологии» ФМБА России 18.03.2014 г.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 3 печатные работы, в том числе 3 в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ. По теме диссертационного исследования получен 1 патент на изобретение в соавторстве: «Способ остановки кровотечения из задних отделов полости носа путем селективной коагуляции клиновидно-небной артерии» РФ № 2489095 С1, зарегистрирован 26.01.2012.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 136 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы, включающую 45 работ отечественных и 205 зарубежных авторов. Иллюстрирована 52 рисунками и 6 таблицами.

Личный вклад автора

Все экспериментальные наблюдения и методы исследования освоены автором и выполнялись им лично. Автор провел топографо-анатомический эксперимент с использованием эндоскопического оборудования на 48

анатомических препаратах, анализ данных компьютерной томографии околоносовых пазух 90 пациентов, данных спиральной компьютерной томографии-ангиографии брахиоцефальных сосудов 40 пациентов. Провел статистическую обработку полученных результатов. Оформил полученные результаты в самостоятельный законченный научный труд.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Разработанная методика трансназального эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии позволяет выделять основную клиновидно-небную артерию и ее дополнительные ветви, следуя костным анатомическим ориентирам (решетчатый гребень небной кости, передняя стенка клиновидной пазухи), а также визуализировать зоны их возможного расположения.

2. Трансназальный-гемитрансмаксиллярный доступ к ветвям верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке является наиболее приемлемым, поскольку позволяет следовать стабильным анатомическим ориентирам (решетчатый гребень небной кости, основной ствол клиновидно-небной артерии, клиновидно-небное отверстие, клиновидный отросток небной кости, отверстие крыловидного канала) и обеспечивает пошаговое выделение дистальных ветвей верхнечелюстной артерии.

3. Оценка взаиморасположения основных костных ориентиров и магистральных сосудов в крыловидно-небной ямке на основе анализа данных компьютерной томографии околоносовых пазух и спиральной компьютерной томографии-ангиографии брахиоцефальных сосудов в режиме трехмерной реконструкции необходима при планировании эндоскопического доступа к данной анатомической области.

ГЛАВА 1. КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ВЕТВЕЙ КЛИНОВИДНО- НЕБНОЙ АРТЕРИИ И СТРУКТУР КРЫЛОВИДНО-НЕБНОЙ ЯМКИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Этиология, патогенез и классификация носовых кровотечений.

Особенности кровоснабжения полости носа

Носовые кровотечения (НК) являются одной из наиболее актуальных проблем оториноларингологии, в некоторых случаях представляют угрозу жизни пациента [46, 65, 167]. Приблизительно у 60% взрослых людей в течение жизни отмечался как минимум 1 эпизод носового кровотечения [179, 191], из них 6% обращаются за специализированной медицинской помощью, при этом 1,6 из 10000 нуждаются в госпитализации [231, 236]. По данным отечественных авторов распространенность НК среди госпитализированных больных составляет от 4 до 14 % [4, 5, 31, 35]. В США пациенты с носовым кровотечением составляют приблизительно 1 на 200 обращений в отделения неотложной помощи, при этом возрастное распределение пациентов носит бимодальный характер: носовые кровотечения наиболее часто встречаются в возрастной группе до 10 лет и в группе 70-79 лет [173]. Передние носовые кровотечения из зоны Киссельбаха наиболее часто встречаются в детском возрасте, носовые кровотечения из задних отделов полости носа встречаются чаще в старшей возрастной группе [164]. Носовые кровотечения отмечаются чаще в зимние месяцы в связи со снижением влажности вдыхаемого воздуха [8, 173].

Существует множество различных классификаций носовых кровотечений, учитывающих их этиологию, патогенез, локализацию. Большинство авторов выделяют местные, общие и сочетанные причины носовых кровотечений [11, 40, 56]. В клинической практике наиболее широко используется разделение носовых кровотечений на передние и задние. Кровотечения из передних отделов полости носа встречаются

примерно в 90% случаев [201]. Источником переднего носового кровотечения, как правило, является сплетение Киссельбаха, представляющее собой анастомоз терминальных ветвей бассейнов внутренней и наружной сонной артерий в передних отделах перегородки носа (зона Литтла) [241]. Задние носовые кровотечения встречаются приблизительно в 10 % случаев [201], источником являются глоточная и задняя септальная ветви клиновидно-небной артерии, анастомозирующие между собой и образующие сплетение Вудраффа (носо-носоглоточное сплетение), локализуемое в области заднего конца средней носовой раковины [139, 181, 230].

Распространенность и склонность к рецидивированию носовых кровотечений связана с интенсивным кровоснабжением полости носа и околоносовых пазух и наличием анастомозов систем внутренней и наружной сонных артерий [101]. Наиболее значимым сосудом из системы наружной сонной артерии является ее конечная ветвь – верхнечелюстная артерия. В крыловидно-небной ямке верхнечелюстная артерия отдает нисходящую небную артерию (*a. palatina descendens*), входящую в твердое небо через большое небное отверстие, клиновидно-небную артерию (*a. sphenopalatina*, КНА), входящую в полость носа через клиновидно-небное отверстие, подглазничную артерию (*a. infraorbitalis*), входящую вместе с одноименным нервом в подглазничный канал и артерию крыловидного канала (видиеву артерию), проходящую в крыловидном канале вместе с одноименным нервом, а также верхнюю заднюю альвеолярную артерию (*a. alveolaris superior posterior*) [76, 163]. При выходе из клиновидно-небного отверстия клиновидно-небная артерия может отдавать несколько ветвей, количество которых варьибельно [203, 208]. Задняя септальная ветвь клиновидно-небной артерии проходит по нижнему краю передней стенки клиновидной пазухи книзу от ее естественного соустья, таким образом, эта артерия часто повреждается при расширении естественного соустья клиновидной пазухи книзу во время эндоскопической сфенотомии и трансфеноидальной

хирургии основания черепа [68]. Задняя септальная ветвь КНА кровоснабжает перегородку носа посредством множества ветвей. Ее верхняя ветвь анастомозирует с ветвями передней решетчатой артерии из бассейна внутренней сонной артерии, участвуя в образовании сплетения Киссельбаха-Литтла, а также с ветвями верхней губной артерией (*a. labialis superior*), ветвью лицевой артерии из бассейна наружной сонной артерии [51].

Этот комплекс анастомозов в передних отделах перегородки носа (сплетение Киссельбаха) и является наиболее частым источником переднего носового кровотечения. Нижние септальные ветви кровоснабжают оставшуюся часть перегородки носа и анастомозируют с ветвями большой небной артерии через резцовый канал (*canalis incisivus*).

Задняя латеральная ветвь клиновидно-небной артерии отдает ветви, кровоснабжающие носовые раковины и медиальную стенку верхнечелюстной пазухи (область задней фонтанеллы), в верхних отделах перегородки носа анастомозируя с передней и задней решетчатыми артериями из бассейна внутренней сонной артерии [50, 228].

1.2 Методы остановки носовых кровотечений

При лечении носовых кровотечений важно не только определить источник кровотечения, но и воздействовать на патогенез заболевания [142]. В первую очередь должны быть измерены основные витальные показатели [170]. В случае гиповолемических нарушений, признаков шока, таких как тахикардия, тахипное, гипотензия, может потребоваться восполнение объема циркулирующей крови, вплоть до гемотрансфузии [11, 31]. У большинства пациентов (69% случаев) с тяжелыми носовыми кровотечениями имеются сопутствующие заболевания [130, 244]. По данным PJ Wormald более 60% пациентов принимали аспирин или варфарин в качестве постоянной терапии. Поскольку антикоагулянтные свойства аспирина и других нестероидных противовоспалительных средств невозможно нивелировать немедленно, на сегодняшний день не существует специфической тактики консервативной

терапии таких больных. В случае же приема варфарина, возможно переливание свежзамороженной плазмы до достижения Международного Нормализованного Отношения значения ≤ 2 [57, 83].

При локализации источника носового кровотечения в передних отделах перегородки носа (зона Киссельбаха-Литтла) распространенным методом остановки является коагуляция кровоточащей области 20-40% раствором нитрата серебра [228]. Сначала производят аппликацию нитрата серебра на слизистую перегородки носа вокруг кровоточащей зоны, а затем и сам источник кровотечения [40]. При этом важно сохранить слизистую перегородки носа с противоположной стороны для предотвращения образования перфорации перегородки носа вследствие ее деваскуляризации.

При неэффективности коагуляции или невозможности ее проведения вследствие затруднения визуализации источника кровотечения прибегают к различным видам тампонады полости носа [9, 86, 98]. По данным L. Purushothaman ее эффективность составляет 80-95% [184]. Все виды тампонов можно разделить на абсорбируемые и неабсорбируемые. Хотя абсорбируемые тампоны не обеспечивают такого же окклюзионного давления, как неабсорбируемые, пациенты легче их переносят [52, 83].

У пациентов с тромбоцитопенией или коагулопатией применение абсорбируемых тампонов предпочтительнее, поскольку удаление тампона само по себе травматично для слизистой полости носа и может вызвать рецидив кровотечения. Для тампонады полости носа используется множество различных биоабсорбируемых материалов: желатин, карбоксиметилцеллюлоза, окисленная целлюлоза, гиалуроновая кислота, фибриллярный коллаген, крахмал, некоторые из них сегодня доступны в виде пены, что облегчает их аппликацию на кровоточащую слизистую [10, 14, 17, 28, 29, 42]. Некоторые из них могут комбинироваться с тромбином или транэксамовой кислотой для большей эффективности [249].

Достоинством неабсорбируемых тампонов является легкость в применении и относительная эффективность остановки передних носовых

кровотечений. На время установки передней тампонады рекомендуется применять антибактериальную терапию, активную в отношении *Staphylococcus aureus*, поскольку описаны случаи синдрома токсического шока после тампонады полости носа [119]. К недостаткам неабсорбируемых тампонов относятся снижение качества жизни пациента и риск аспирации. Кроме того, марлевые тампоны прилипают к слизистой оболочке и раневой поверхности, быстро пропитываются раневым отделяемым и слизью, что создает условия для роста микроорганизмов [2, 41]. Повторные марлевые тампонады оказывают выраженное травмирующее действие на слизистую оболочку [32]. При повторной тампонаде не рекомендуется держать марлевые тампоны более двух суток в полости носа, так как постоянное поступление тромбопластина из форменных элементов сгустка, а также резкое повышение фибринолитической активности вокруг него приводят к нарушению равновесия гемостатического потенциала [7, 11, 142].

При кровотечениях из задних отделов полости носа прибегают к задней тампонаде [139]. Рекомендуемый размер заднего тампона – одна [44] или две [40] ногтевые фаланги большого пальца больного. Перед тампонадой нужно убедиться в проходимости дыхательных путей. Некоторые авторы рекомендуют проводить заднюю тампонаду под интубационным наркозом в связи с ее плохой переносимостью пациентами [26]. Задняя тампонада требует обязательной госпитализации и постоянного наблюдения за жизненными показателями пациента в связи с возможным развитием гипоксии [154].

Пневматические баллонные тампоны позволяют просто и эффективно контролировать носовое кровотечение из задних отделов полости носа и вытесняют классическую марлевую тампонаду [6, 12, 24, 42, 89, 110, 187], однако сложный рельеф и особенности кровоснабжения латеральной стенки полости носа в задних отделах являются причиной того, что такие тампоны не обеспечивают прицельного воздействия на определенный участок

слизистой оболочки и используются лишь как временная мера [3, 7, 13, 21, 177]. G.W.McGarry и D. Aitken подчеркивают несоответствие конфигурации баллонных устройств анатомии полости носа, приводящее к опущению заднего конца баллона в носоглотку [155].

Осложнениями любого вида тампонады являются головная боль, гематомы и абсцессы перегородки носа, некрозы слизистой при слишком тугой тампонаде, гиповентиляция [30, 139, 184]. Описаны такие осложнения задней тампонады полости носа, как менингит, эпилептиформный синдром, сепсис, эндокардит [2, 23, 31, 142].

В случаях неэффективности консервативной терапии в сочетании с различными видами тампонады полости носа прибегают к хирургическим методам остановки носового кровотечения. Наиболее часто такая необходимость возникает при кровотечениях из задних отделов полости носа, вследствие анатомо-топографических особенностей строения латеральной стенки полости носа и особенностей кровоснабжения слизистой полости носа [27, 49, 152, 210, 246].

При передних носовых кровотечениях, связанных с искривлением перегородки носа, в случаях, когда кровоточащий участок слизистой располагается в месте наибольшего искривления перегородки носа, эффективна септопластика [1, 44].

Перевязка наружной и внутренней сонной артерий в настоящее время используется крайне редко [22, 26, 35]. Низкая эффективность перевязки (до 45%) наружной сонной артерии связана с большим количеством анастомозов между бассейнами внутренней и наружной сонными артериями в полости носа, а также с дистанцией между местом перевязки артерии и источником носового кровотечения [51, 206, 212].

Прямая перевязка верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке трансантральным доступом через верхнечелюстную пазуху по Калдуэллу-Люку описана Seiffert в 1929 [204], однако до 60-х годов

вследствие отсутствия методов визуализации активно не применялась. Метод является более эффективным, чем перевязка НСА (частота рецидивов составляет 10-20% [55]), однако является травматичным и технически трудоемким, вследствие variability конфигурации верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке. Кроме того, выделение верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке несет риск повреждения крыловидно-небного ганглия и II ветви тройничного нерва, в связи с чем процент осложнений при этой операции составляет 25-30% [22].

Сегодня трансантральный доступ к верхнечелюстной артерии вытеснен эндоскопическим трансназальным доступом к клиновидно-небной артерии, поскольку последний позволяет выделить непосредственно ветвь верхнечелюстной артерии, проходящую в полость носа [178, 205]. Эндоскопический трансназальный доступ для лигирования или коагуляции клиновидно-небной артерии при лечении носовых кровотечений описали в 1992 г. Budrovich и Saetti [64]. Несмотря на высокую эффективность эндоскопического трансназального лигирования клиновидно-небной артерии как метода остановки кровотечения из задних отделов полости носа [141, 168, 183, 185, 234], некоторые авторы указывают на технические трудности при выделении ее ветвей. Неэффективность этой операции, по некоторым данным, варьирует от 2 до 10% [195, 213]. Предрасполагает к этому variability строения латеральной стенки полости носа: локализация и форма клиновидно-небного отверстия [53, 60, 145, 171, 238], наличие дополнительного отверстия (foramen accesorium), различия в количестве и локализации ветвей клиновидно-небной артерии [34, 176, 203, 208.]. Многими авторами отмечается более высокая эффективность данного метода в сравнении с лигированием верхнечелюстной артерии [209, 203, 150]. В исследовании Holzmann и соавт. отмечают особую эффективность этого метода при выделении и коагуляции не только латеральных, но и перегородочных ветвей клиновидно-небной артерии [113]. Доказана

экономическая эффективность этого метода остановки кровотечения по сравнению с тампонадой полости носа [80, 97, 232].

В зависимости от локализации источника носового кровотечения возможно еще более селективное выделение артерий, кровоснабжающих определенные участки полости носа. Так, для остановки кровотечения, источник которого находится на перегородке носа или на дне полости носа, применяют селективную коагуляцию задней перегородочной артерии [73].

Основным осложнением данной методики является рецидив носового кровотечения, что главным образом обусловлено неполным выделением и коагуляцией всех ветвей клиновидно-небной артерии, выходящих из клиновидно-небного и дополнительных отверстий в полость носа. Также описаны такие редкие осложнения как некроз слизистой нижней носовой раковины и перфорация перегородки носа [88, 160].

По данным некоторых авторов, если источник носового кровотечения локализован выше уровня средней носовой раковины, целесообразно лигировать решетчатые артерии [22]. Некоторые авторы рекомендуют коагулировать заднюю решетчатую артерию по причине технических трудностей при ее перевязке [40].

Классический доступ к решетчатым артериям осуществляется через наружный доступ по Линчу. Вертикальный изогнутый разрез около 3 см производится кнутри от медиальной кантовой связки, на середине расстояния между внутренним углом глаза и средней линией спинки носа. Разрез производится через периост носовой кости и затем мягкие ткани отсепааровываются кзади вдоль носолобного шва до заднего слезного гребня. Дополнительным ориентиром служит фронтомаксиллоакримальный шов, примыкающий к слезному гребню. Лоскут отсепааровывается на 15-23 мм кзади до визуализации переднего решетчатого отверстия. Описана методика эндоскопически-ассистированного доступа по Линчу, что позволяет улучшить визуализацию и уменьшить разрез [84, 90]. Выделенная артерия

может быть лигирована, клипирована или коагулирована. Задняя решетчатая артерия располагается на 9-15 мм кзади от передней [22]. Необходимо помнить, что верхушка орбиты расположена на 4-7 мм кзади от заднего решетчатого отверстия, таким образом при лигировании задней решетчатой артерии существует риск ранения расположенного близко зрительного нерва [243].

Нарушение целостности соединительнотканной капсулы глазницы – периорбиты – может привести к пролапсу ретробульбарной клетчатки в рану, что сильно затруднит выделение артерий, поэтому при таком доступе сохранение целостности периорбиты является первоочередной задачей. В литературе также описаны такие осложнения доступа как посттравматический неврит зрительного нерва и синдром верхушки орбиты [62, 247]. К другим осложнениям относятся эпифора вследствие повреждения слезного мешка, а также диплопия вследствие повреждения верхней косой мышцы глаза [74].

Pletcher и Metson описали трансназальный эндоскопический доступ к передней решетчатой артерии [180]. После передней этмоидотомии визуализируется костный канал передней решетчатой артерии, проходящей вдоль переднего основания черепа, затем артерия выделяется в канале, визуализируется место выхода артерии из орбиты, накладываются хирургические клипсы или используется биполярная коагуляция. Близкое расположение передней решетчатой артерии к основанию черепа и орбите обуславливает возможные осложнения ее выделения в виде ранения орбиты и ликвореи [33, 62, 93, 247].

Другим перспективным методом лечения пациентов с рецидивирующими НК является ангиография с последующей селективной эндоваскулярной эмболизацией терминальных ветвей верхнечелюстной артерии, позволяющей прицельно блокировать источник кровотечения [18, 235]. Эффективность метода по данным разных авторов варьирует от 71 до 100 % [71, 193]. Эмболизация является методом резерва и обычно

применяется в случае неэффективности консервативной терапии и хирургических методов остановки НК. Методика требует специального оборудования и навыков интервенционного нейрорадиолога, что является ограничением применения метода.

Достоинством метода является возможность проведения эмболизации под местной анестезией, что особенно актуально для соматически-отягощенных пациентов с высоким операционным риском общей анестезии [85, 243]. Перед процедурой необходимо повысить гематокрит до 30% и выше [138]. После катетеризации бедренной артерии производится ангиография внутренней и наружной сонных артерий, визуализируется источник НК [104]. Для эмболизации могут быть использованы различные материалы, такие как поливинилалкоголь, микрочастицы желатина, этанол и платиновые спирали [15, 16, 54, 63, 242]. Существуют риски и ограничения применения метода. Решетчатые артерии недоступны для эмболизации в связи с высоким риском нарушения кровотока в а. ophthalmica, что может привести к слепоте [239]. Частота рецидивов НК после эмболизации достигает 40% [39, 71]. В.Е. Рябухин в своем исследовании наблюдал следующие осложнения эмболизации ветвей верхнечелюстной артерии: нарушения мозгового кровообращения у 8,3% пациентов, некроз мягких тканей головы и неба – у 1,5%, транзиторный парез лицевого нерва – у 3% [38]. В литературе также описаны случаи некроза мягких тканей лица [105].

Таким образом, в последние годы тактика ведения пациентов с задними носовыми кровотечениями претерпела существенные изменения. Применение задней тампонады полости носа с последующим стационарным лечением уходит в прошлое [228]. Исследования последних лет показали большую эффективность хирургических методов остановки кровотечения из задних отделов полости носа по сравнению с задней тампонадой полости носа в плане частоты рецидивов, риска осложнений и экономической составляющей [132]. Эндоскопическая каутеризация или клипирование клиновидно-небной артерии становится «золотым стандартом» лечения

пациентов с рецидивирующими задними НК. Эффективность методики от 93 до 98% по данным разных авторов является сравнимой, если не выше эффективности лигирования верхнечелюстной артерии и селективной эмболизации [141]. Преимуществом метода по сравнению с лигированием верхнечелюстной артерии является выделение наиболее дистальной и близкой к источнику НК артерии, таким образом, нет необходимости в выключении кровотока по коллатеральным сосудам. Сторонники метода также подчеркивают отсутствие осложнений, встречающихся при доступе по Caldwell-Luc.

Исследование Cullen и Tami показали схожую эффективность лигирования верхнечелюстной артерии и ее селективной эмболизации. Однако в группе пациентов, перенесших эмболизацию, встречались более серьезные осложнения, такие как ранение внутренней сонной артерии и инфаркт миокарда [75]. В обзоре литературы, проведенном теми же авторами, общее число осложнений было выше в группе пациентов, прошедших хирургическое лечение в объеме эндоскопического клиппирования верхнечелюстной артерии трансантральным доступом, чем в группе пациентов, перенесших эмболизацию (26% и 14% соответственно), однако частота рецидивов составила соответственно 12% и 20%. В целом, частота рецидивов в обеих группах была выше у пациентов старшей возрастной группы, что может быть связано с более развитым коллатеральным кровотоком [156]. Сторонники метода эндоскопической каутеризации клиновидно-небной артерии также подчеркивают значимость прямой визуализации источника кровотечения, чего нельзя достичь при селективной эмболизации [158].

Лигирование решетчатых артерий чаще применяется в случаях лицевой травмы и при кровотечениях ятрогенного генеза, когда источник кровотечения локализован в верхних отделах полости носа. Также метод применяется одновременно с эндоскопическим лигированием клиновидно-

небной артерии у пациентов с рецидивирующим НК при невозможности визуализации источника. Лигирование задней решетчатой артерии используется реже в связи с близостью канала зрительного нерва, а также в связи с тем, что задняя решетчатая артерия довольно часто отсутствует [141]. Как было отмечено выше, предложен эндоскопический доступ к решетчатым артериям. Floreani и соавт. разработали и апробировали этот метод на секционном материале [93]. Авторы установили, что наложение клипсы возможно лишь в 20% случаев, когда артерия располагалась на несколько миллиметров ниже основания черепа, а также при наличии дегисценций костного канала. К осложнениям метода относятся кровотечение и ретробульбарная гематома в случае ретракции артерии в орбиту, а также назальная ликворея. Авторы сделали вывод о том, что метод имеет свою область применения, однако в целом наружный доступ к передней решетчатой артерии безопаснее, особенно у пациентов с лицевой травмой.

Таким образом, при неэффективности консервативных методов лечения и тампонады полости носа выделение и биполярная коагуляция или клиппирование ветвей клиновидно-небной артерии является перспективным методом лечения рецидивирующих носовых кровотечений из задних отделов полости носа. Основной сложностью и причиной неудач применения методики, однако, является вариабельность количества и локализации ветвей клиновидно-небной артерии [80, 208].

1.3 Нерв крыловидного канала: топографо-анатомические и клинические аспекты, особенности хирургической тактики

Особенности топографической анатомии ветвей клиновидно-небной артерии необходимо учитывать при трансназальном эндоскопическом доступе к нерву крыловидного канала (видиеву нерву). Данная методика все более широко используется в последнее время для хирургического лечения

различных форм хронического ринита (аллергического, вазомоторного) [120, 124, 219, 220].

Для лечения хронического ринита применяются антигистаминные препараты, топические и системные глюкокортикостероиды, иммунотерапия, лазерная и радиочастотная хирургия нижних носовых раковин [133, 196, 198, 240]. Однако симптомы хронического ринита продолжают беспокоить некоторых пациентов несмотря на длительные курсы консервативной терапии. Кроме того, многие пациенты хотят избавиться от неприятных симптомов без помощи постоянного медикаментозного лечения [166, 190].

Нейротомия видиева нерва (нерва крыловидного канала) может быть методом выбора в лечении хронического ринита у таких пациентов, поскольку это единственный метод, перманентно воздействующий на основной патофизиологический механизм заболевания. Golding-Wood [103] первым представил концепцию нейротомии видиева нерва при лечении вазомоторного и хронического ринита в 1960-х годах. Видиев нерв (нерв крыловидного канала) обеспечивает парасимпатическую иннервацию слизистой полости носа, таким образом, пересечение этого нерва приводит к снижению продукции слизи в полости носа и устранению отека слизистой [91, 106, 123, 192]. Теоретическим обоснованием этого метода хирургии является дисбаланс между парасимпатической и симпатической иннервацией слизистой полости носа, возникающий при хроническом рините, что приводит к повышенной стимуляции бокаловидных клеток и мукозальных желез. Целью этого вида хирургического вмешательства является устранение этого дисбаланса и снижение секреторной активности слизистой полости носа. Однако большинство хирургов в то время отказалось от этой методики в связи с техническими трудностями, а также с публикациями осложнений этого вида хирургии, таких как слепота [91]. Сегодня, с развитием эндоскопической техники, стали возможны выделение и пересечение видиева нерва под прямой визуализацией, что привело к переоценке эффективности метода [120, 189, 197].

Крыловидный канал начинается спереди от foramen lacerum между каменной частью внутренней сонной артерии и ее вертикальным сегментом в клиновидной пазухе. Видиев нерв образуется при слиянии большого поверхностного каменного нерва (n. petrosus superficialis major) и симпатических волокон, образующих сплетение вокруг внутренней сонной артерии [169, 229]. Далее нерв проходит в костном канале на дне клиновидной пазухи спереди в крыловидно-небную ямку.

Показано, что нейротомия видиева нерва вызывает значительные гистологические изменения слизистой полости носа, такие как уменьшение количества тучных клеток [136], уменьшение отека стромы, уменьшение содержимого ацинусов мукозальных желез [189]. Эти изменения приводят к устранению затрудненного носового дыхания и уменьшению ринореи.

Распространенным осложнением этого вмешательства является ксерофтальмия (сухость глаз), поскольку слезная железа также иннервируется парасимпатическими волокнами видиева нерва. По данным разных авторов это осложнение встречается в 12-30 % случаев [91, 121, 123]. Jang и соавт. [120] указывают на то, что при адекватном выделении и пересечении видиева нерва сухость глаз в той или иной степени испытывают все пациенты, вследствие особенностей иннервации слезной железы, что подтверждается тестом Ширмера в послеоперационном периоде. Для данного теста использовали полоски фильтровальной бумаги размером 5x50 мм, которые закладывали в конъюнктивальный мешок нижнего века на 5 минут, после чего полоски извлекали и оценивали их степень увлажнения путём измерения длины смоченного слезой участка. Большинство пациентов в их исследовании перестали отмечать дискомфорт, связанный с ксерофтальмией в течение двух месяцев после операции. Авторы объясняют этот феномен регенерацией секреторных волокон, идущих к слезной железе, а также компенсаторным развитием альтернативных преганглионарных путей иннервации. Другим возможным осложнением

нейротомии Видьева нерва является невралгия второй ветви тройничного нерва, поскольку отверстие Видьева нерва и круглое отверстие (foramen rotundum) разделены лишь небольшим костным гребнем, а расстояние между ними в крыловидно-небной ямке варьируемо [149], что обуславливает возможность термического повреждения верхнечелюстного нерва при каутеризации Видьева нерва.

Относительно частым осложнением нейротомии Видьева нерва является кровотечение из ветвей клиновидно-небной артерии [146], что требует выделения и каутеризации ветвей КНА под эндоскопическим контролем.

В литературе описаны различные доступы к отверстию Видьева нерва, включая трансантральный [4, 5, 19, 103], трансназальный [43, 123] и транспалатальный [137]. Robinson и Wormald подчеркивают, что адекватное выделение и пересечение Видьева нерва возможно только под эндоскопическим контролем, именно поэтому эффективность метода была такой сомнительной в до-эндоскопическую эру. Те же авторы указывают на необходимость использования костного воска или гель-пены после пересечения нерва для предотвращения реинервации. Авторы указывают на высокую эффективность трансназальной нейротомии Видьева нерва при сроках наблюдения 2 года после операции [189]. В исследовании Jang и соавт. [120] срок наблюдения за пациентами составил 7 лет после операции, статистически значимое улучшение по данным визуально-аналоговой шкалы достигнуто у всех пациентов.

1.4. Крыловидно-небная ямка: топографо-анатомические и клинические аспекты, особенности хирургической тактики

Крыловидно-небная ямка (КНЯ) имеет форму перевернутой пирамиды, ограниченной спереди задней стенкой верхнечелюстной пазухи, сзади – передней поверхностью крыловидного отростка клиновидной кости,

медиально – перпендикулярной пластинкой небной кости [79, 240]. Латерально КНЯ сообщается с подвисочной ямкой через крыловидно-челюстную щель. Вершина пирамиды (нижняя часть КНЯ) переходит в большой небный канал, открывающийся отверстием в твердом небе и соединяющий КНЯ с полостью рта. Основанием пирамиды является тело клиновидной кости в месте соединения крыльев клиновидной кости и крыловидных отростков. Крыловидно-небная ямка вмещает следующие анатомические образования, располагающиеся в жировой клетчатке [172]: верхнечелюстная ветвь тройничного нерва и его ветви, - скуловой нерв, ветви к клиновидно-небному ганглию, задние верхние альвеолярные нервы и подглазничный нерв, крыловидно-небный ганглий, верхнечелюстная артерия и ее ветви, а также вены, сопровождающие верхнечелюстную артерию. КНЯ является важной анатомической областью, сообщаясь с глазницей, полостью носа, средней черепной ямкой, глоткой, рваным отверстием и подвисочной ямкой (табл. 1).

Таблица 1

Пути сообщения крыловидно-небной ямки с соседними анатомическими областями

Анатомические области, граничащие с крыловидно-небной ямкой.	Отверстия и каналы, посредством которых КНЯ сообщается с окружающими анатомическими областями	Соответствующие им сосудисто-нервные структуры
Средняя черепная ямка	Круглое отверстие	Верхнечелюстная ветвь тройничного нерва

Полость носа	Клиновидно-небное отверстие	Ветви клиновидно-небной артерии, назальные ветви верхнечелюстного нерва
Полость рта	Большой небный канал	Большой небный нерв, нисходящая небная артерия
Рваное отверстие основания черепа	Крыловидный (видиев) канал	Нерв и артерия крыловидного канала
Глазница	Нижняя глазничная щель	Скуловая ветвь верхнечелюстного нерва, подглазничная артерия и нерв
Подвисочная ямка	Крыловидно-челюстная щель	Верхнечелюстная артерия, задние верхние альвеолярные нерв и артерия
Носоглотка	Глоточный канал	Глоточный нерв

Понимание взаимоотношений костных структур и сосудисто-нервных пучков крыловидно-небной ямки играет ключевую роль в осуществлении транскрыловидного (трансптеригоидного) доступа. Транскрыловидный доступ был внедрен в хирургическую практику в качестве альтернативы трансфациальному и сублабиальному доступам к доброкачественным новообразованиям крыловидно-небной ямки [131]. Однако в связи с быстрым развитием трансназальной эндоскопической хирургии основания черепа, методов визуализации и появлением нового инструментария в последнее десятилетие показания для транскрыловидного доступа значительно

расширились. Сегодня этот доступ применяется в трансназальной хирургии подвисочной ямки [117], пещеры Меккеля [226, 227], верхушки пирамиды височной кости [112] и латерального углубления клиновидной пазухи [69, 112, 114, 128, 148]. Наиболее частой областью применения данного доступа является хирургия латерального углубления клиновидной пазухи [59, 143, 218]. Доступ к латеральному углублению клиновидной пазухи необходим при хирургическом лечении доброкачественных и злокачественных новообразований, а также при реконструкции спонтанной назальной ликвореи в этой области [202]. Традиционный трансфеноидальный доступ с использованием операционного микроскопа не позволяет адекватно визуализировать латерально-расположенные менингоэнцефалоцеле латерального углубления клиновидной пазухи вследствие прямолинейности микрохирургических доступов. Открытый фронтотемпоральный транскраниальный доступ требует ретракции лобной доли головного мозга, а трансфациальный доступ подразумевает наличие наружных разрезов и остоеотомий для доступа к латеральному углублению клиновидной пазухи и каналу Штернберга, названному в честь австрийского анатома, впервые описавшего его в 1888 году [199, 215]. Латеральный краниофарингеальный канал или канал Штернберга образуется вследствие эмбриологического дефекта слияния пресфеноида и базисфеноида с большими крыльями клиновидной кости [188]. Энцефалоцеле латерального углубления клиновидной пазухи встречаются относительно редко. Небольшие энцефалоцеле могут оставаться бессимптомными в течение многих лет, однако повышение внутричерепного давления может приводить к пролапсу ткани головного мозга через анатомически слабое место в клиновидной пазухе. Пациенты с энцефалоцеле латерального углубления клиновидной пазухи могут предъявлять жалобы на головную боль, диплопию, прозрачное отделяемое из полости носа, нередко встречаются симптомы менингита [59].

Транскрыловидный доступ к энцефалоцеле латерального углубления клиновидной пазухи начинается с эндоскопического осмотра полости носа,

при наличии искривления перегородки носа, если это может помешать доступу, производится септопластика. В ряде случаев при анатомически узких носовых ходах для расширения доступа производится резекция средней носовой раковины с помощью эндоскопических ножниц или режущих кусачек. При наличии большого дефекта основания черепа по данным радиологических исследований, подготавливается назосептальный лоскут по Хадад-Бассагастегай, представляющий собой лоскут на ножке, кровоснабжающийся за счет ветвей клиновидно-небной артерии [107, 126].

Затем производится этмоидэктомия с ипсилатеральной стороны, после чего трансэтмоидально вскрывается клиновидная пазуха. Далее расширяют естественное соустье верхнечелюстной пазухи кзади до визуализации ее задней стенки. Для визуализации содержимого крыловидно-небной ямки необходимо удалить глазничный отросток небной кости и медиальную часть задней стенки верхнечелюстной пазухи [202]. На данном этапе производится каутеризация ветвей клиновидно-небной артерии (кроме тех случаев, когда назосептальный лоскут подготовлен с одноименной стороны, иначе лоскут не будет достаточно кровоснабжаться). Затем с помощью эндоназальной дрели или кусачек Керрисона удаляется клиновидный отросток небной кости и визуализируется отверстие Видьева канала. Несмотря на то, что нерв часто пересекается при данном доступе, его возможно сохранить, во-первых поскольку он является важным анатомическим ориентиром для нахождения канала внутренней сонной артерии [126, 229], а во-вторых, для того, чтобы избежать нежелательной ксерофтальмии в послеоперационном периоде. После каутеризации ветвей клиновидно-небной артерии, содержимое клиновидно-небной ямки, включая верхнечелюстную артерию, крыловидно-небный ганглий и жировую ткань, может быть латерализовано. Затем возможно расширить отверстие сфенотомии насколько это необходимо латерально для широкого доступа к латеральному углублению клиновидной пазухи.

Таким образом, транскрыловидный доступ позволяет осуществить реконструкцию дефектов основания черепа, расположенных в латеральном углублении клиновидной пазухи эндоназальным доступом и позволяет избежать краниотомии и ретракции лобных долей головного мозга, при этом селективная коагуляция (или клипирование) ветвей клиновидно-небной артерии является одним из ключевых этапов доступа, поскольку тщательный гемостаз обеспечивает качественную визуализацию операционного поля и является профилактикой кровотечений в послеоперационном периоде.

Знание анатомической вариабельности ветвления клиновидно-небной артерии и взаимоотношений сосудисто-нервных структур крыловидно-небной ямки необходимо и в хирургии юношеской ангиофибромы основания черепа (ЮАОЧ). ЮАОЧ является доброкачественным, хорошо васкуляризированным новообразованием, преимущественно встречающимся у мальчиков и юношей 9-19 лет, и составляет приблизительно 0,05 % всех опухолей головы и шеи [102, 153, 225]. Типичным местом развития ЮАОЧ является область клиновидно-небного отверстия, некоторые авторы на основании данных компьютерной и магнитно-резонансной томографии утверждают, что местом возникновения и развития ЮАОЧ является крыловидно-небная ямка на уровне отверстия канала Видьева нерва [216], другие считают крыловидный канал (видиев канал) непосредственным местом происхождения ЮАОЧ, поскольку он поражается в 100% случаев [151]. Опухоль имеет характерную особенность расти в подслизистом слое, экспансивно распространяясь в соседние анатомические области там, где встречает меньшее сопротивление, при этом, однако разрушая кость основания клиновидной пазухи (базисфеноид) [115, 200]. Из крыловидно-небной ямки опухоль растет медиально в сторону носоглотки, полости носа, латерально – через крыловидно-челюстную щель в подвисочную ямку. При этом характерно смещение задней стенки верхнечелюстной пазухи кпереди (радиологический признак Гольмана-Миллера, рис. 1) [45, 159].



Рис. 1. На компьютерной томограмме в аксиальной проекции отмечается смещение задней стенки правой верхнечелюстной пазухи кпереди за счет экспансивного роста ЮАОЧ (признак Гольмана-Миллера). Стрелкой отмечено распространение опухоли кзади по крыловидному (видиеву) каналу. По Howard [115], с изменениями.

Наиболее опасным является распространение опухоли кзади по крыловидному каналу к внутренней сонной артерии, к кавернозному синусу через круглое отверстие медиально от верхнечелюстного нерва, а также к верхушке орбиты через нижнюю глазничную щель [166]. Разрушение кости при этом происходит двумя путями: резорбция вследствие давления и активации остеокластов, и распространение опухоли вдоль артерий-перфорантов. В случаях поздней диагностики выявляется распространение опухоли кзади до ската черепа и латерально вдоль большого крыла клиновидной кости, при этом может наблюдаться разрушение кости дна средней черепной ямки. Интракраниальный рост встречается нередко, однако инфильтрации твердой мозговой оболочки при этом практически никогда не происходит [78].

Радиологическая диагностика ЮАОЧ обладает высокой точностью в

связи со следующими факторами: типичным местом развития опухоли, признаками гиперваскуляризации после введения контраста, а также типичными направлениями роста опухоли [45, 67, 115, 165]. Тот факт, что до 96% ЮАОЧ вызывают расширение и деформацию переднего отдела видиева канала, поддерживает гипотезу о типичном месте развития ЮАОЧ в крыловидно-небной ямке на уровне отверстия этого канала (20, 174).

Несмотря на то, что в прошлом предлагались различные консервативные методы, хирургия остается методом выбора лечения ЮАОЧ. За последние десятилетия тактика хирургического лечения претерпела значительные изменения, в основном за счет расширения показаний к эндоскопическому трансназальному доступу. Ранее традиционными доступами для удаления ЮАОЧ являлись чрезнебный, трансфарингеальный, трансфациальный через доступ по Муру, латеральную ринотомию и остеотомию по Ле Фор I, а также наружные доступы через подвисочную ямку (36, 37, 58, 157, 248). С развитием эндоскопической ринохирургии, улучшением понимания сложной эндоскопической анатомии полости носа и околоносовых пазух, а также применение хирургической навигации позволили производить безопасные трансназальные доступы к орбите, подвисочной ямке [70, 114, 250], параселлярной области, тем самым позволяя избежать нежелательных последствий наружных доступов [72, 96]. Кроме того, на расширение показаний к применению эндоскопических доступов оказали влияние развитие анестезиологической техники и появление новых гемостатических агентов на основе желатина, оксицеллюлозы, микрофибриллярного коллагена, фибрина и другие [211]. Первые сообщения об удалении ЮАОЧ трансназальным эндоскопическим доступом появились в начале 1990-х годов, при этом частота рецидива приблизительно соответствовала таковому при удалении наружным доступом, авторами отмечались достоинства эндоскопического доступа по сравнению с наружным [66., 122, 223]. Nicolai и соавт. [165] в 2003 г. в своем

исследовании показали, что ЮАОЧ, распространяющаяся в носоглотку, полость носа, клиновидную, решетчатую, верхнечелюстную пазухи и крыловидно-небную ямку может быть успешно удалена трансназальным эндоскопическим доступом.

Таким образом, на сегодняшний день методом выбора лечения ЮАОЧ является удаление опухоли трансназальным эндоскопическим доступом. При этом основной проблемой остается высокий риск рецидивирования опухоли. Lloyd и соавт [115] в своем исследовании показали, что в 93% случаев ЮАОЧ рецидивирует в тех случаях, когда наблюдалось распространение опухоли в крыловидный (видиев) канал по данным предоперационных лучевых методов диагностики. Ключевыми этапами удаления ЮАОЧ эндоназальным доступом является доступ в крыловидно-небную ямку, выделение ветвей верхнечелюстной артерии, питающих опухоль и локализация источника роста опухоли (область клиновидно-небного отверстия и каудального отверстия крыловидного канала) [87, 111].

Таким образом, вариабельность топографической анатомии клиновидно-небной артерии, клиновидно-небного отверстия и прилегающих структур крыловидно-небной ямки, таких как, крыловидный (видиев) канал и верхнечелюстная артерия, имеет важное практическое значение в хирургии рецидивирующих носовых кровотечений, хирургическом лечении хронического риносинусита и опухолей полости носа и основания черепа, а также спонтанной назальной ликвореи из латеральных углублений клиновидной пазухи.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Экспериментальные исследования

Исследование вариабельности топографической анатомии клиновидно-небной артерии и прилегающих структур крыловидно-небной ямки проводили на 48 рандомизированно выбранных, нефиксированных трупах людей обоего пола, умерших от причин, не вызывающих специфические патологические изменения полости носа и околоносовых пазух. Исследование выполнено на базе кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (зав. кафедрой – д.м.н., профессор Дыдыкин С.С.) в патологоанатомическом отделении НИИСП им. Н.В. Склифосовского (зав. отделением – к.м.н. Нефедова Г.А.). Возраст исследуемых составил от 46 до 72 лет. Средний возраст составил $61,1 \pm 0,58$ лет (таблица 2).

Таблица 2

Распределение исследуемых анатомических препаратов по полу и возрасту

Возраст \ Пол	46 – 60 лет	61 – 74 лет	Итого
Мужчины	12 (25%)	16 (33,33%)	28 (58,33%)
Женщины	9 (18,75%)	11 (0,23%)	20 (41,67%)
Итого	21 (43,75%)	27 (56,25%)	48 (100%)

При проведении эндоскопической диссекции с целью наилучшей визуализации исследуемых объектов использовали эндоскопическое оборудование, что позволяло получать увеличенное изображение

анатомического объекта на мониторе и дополнительно освещать обследуемую область. Использовали следующее эндоскопическое оборудование: переносную эндоскопическую стойку Karl Storz, Telepack X; ригидный назальный эндоскоп Karl Storz диаметром 4 мм с углом обзора 0 и 30 градусов (рис. 2). Также использовали стандартный набор инструментов для эндоскопической ринохирургии Karl Storz.

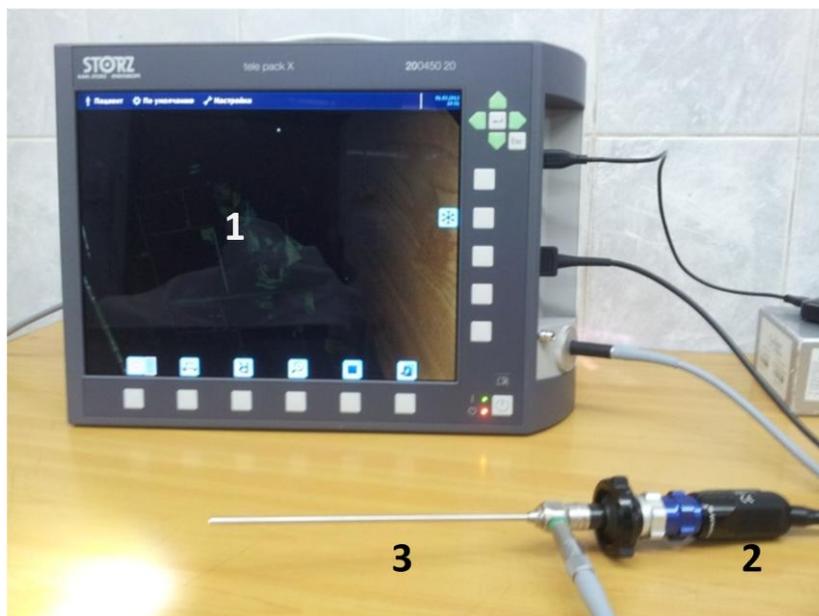


Рис. 2. Используемое эндоскопическое оборудование. 1 – монитор со встроенными блоком камеры и источником света, 2 – эндоскопическая камера, 3 – эндоскоп для ринохирургии (синускоп).

2.1.1 Исследование variability топографической анатомии клиновидно-небной артерии

Каждая диссекция осуществлялась по следующему плану. После введения в полость носа ригидного торцевого эндоскопа Karl Storz 4 мм производилась медиализация средней носовой раковины. Далее элеватором Фреера производилась пальпация медиальной стенки верхнечелюстной пазухи кзади от области ее естественного соустья. В случаях, когда она была представлена дубликатурой слизистой оболочки, определялась граница между костью перпендикулярной пластинки небной кости и дубликатурой слизистой. Вертикальный разрез мукопериоста перпендикулярной пластинки

небной кости длиной 1 см в этих случаях производился на 1-2 мм кзади от ее переднего края. В случаях, когда медиальная стенка верхнечелюстной пазухи была представлена костью, вертикальный разрез мукопериоста производился на 1 см кпереди от заднего конца средней носовой раковины. Мукопериостальный лоскут далее отсепаровывался кзади (рис. 3), обнажалась перпендикулярная пластинка небной кости и ее решетчатый гребень (*crista ethmoidalis*) в месте соединения небной кости и основной пластинки средней носовой раковины.

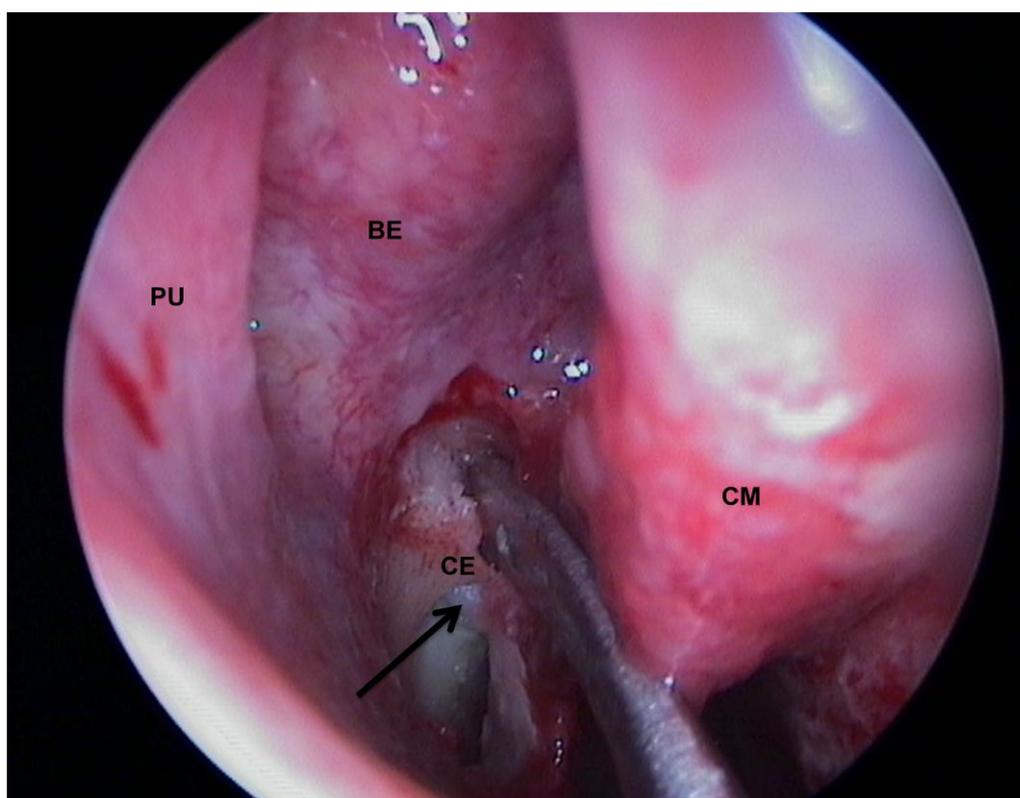


Рис. 3. Эндоскопическая фотография правой половины полости носа, этап эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии. Произведена отсепаровка мукопериоста от перпендикулярной пластинки небной кости, выделен решетчатый гребень (CE), ниже и кзади от которого визуализируется основной ствол клиновидно-небной артерии (отмечен стрелкой). CM - средняя носовая раковина, BE – решетчатая булла, PU – крючковидный отросток.

В непосредственной близости решетчатого гребня небной кости находили и выделяли основной ствол клиновидно-небной артерии. При дальнейшей отсепаровке мукопериостального лоскута кзади выделяли ее ветви (рис. 4). Для выделения задних септальных ветвей клиновидно-небной артерии отсепаровка мукопериоста продолжалась до передней стенки клиновидной пазухи (рис. 5). Для нахождения ветвей, идущих к нижней носовой раковине, мукопериостальный лоскут отсепаровывался книзу до уровня нижней носовой раковины (рис. 6).

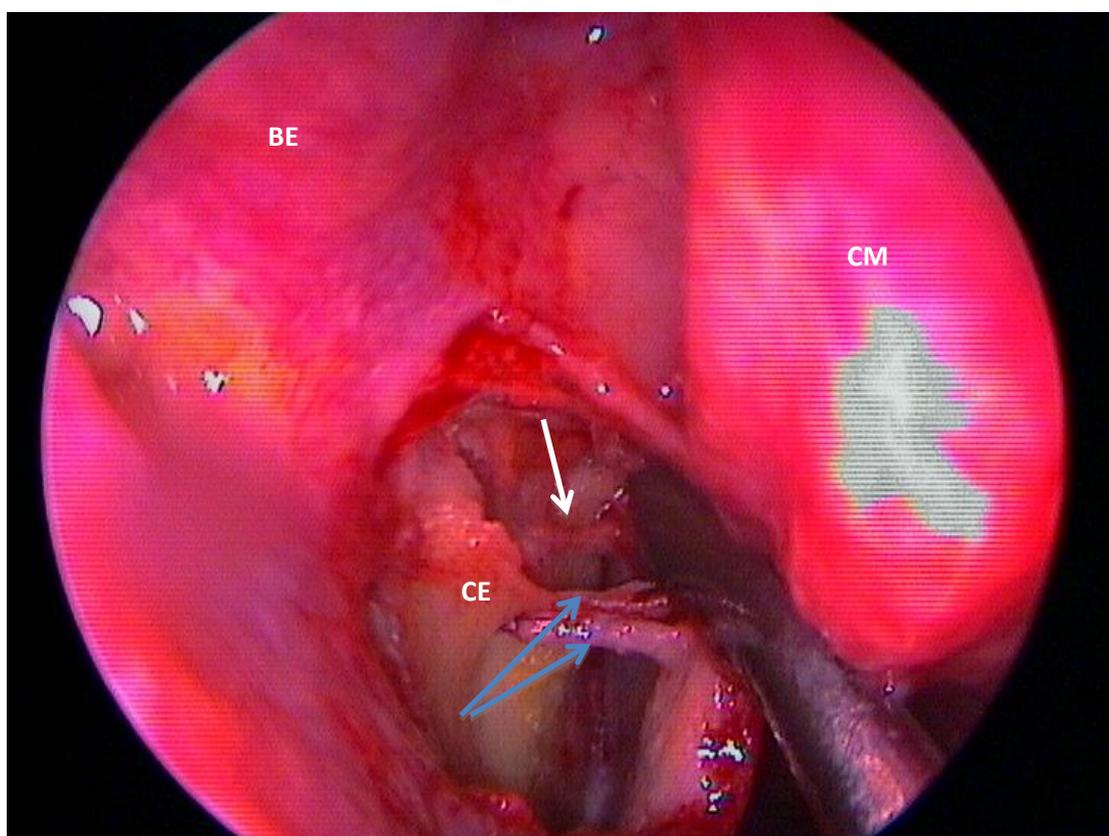


Рис. 4. Эндоскопическая фотография правой половины полости носа, этап эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии. SE – решетчатый гребень перпендикулярной пластинки небной кости, SM – средняя носовая раковина, BE – решетчатая булла, синими стрелками отмечены две передние ветви клиновидно-небной артерии, задняя септальная артерия отмечена белой стрелкой.

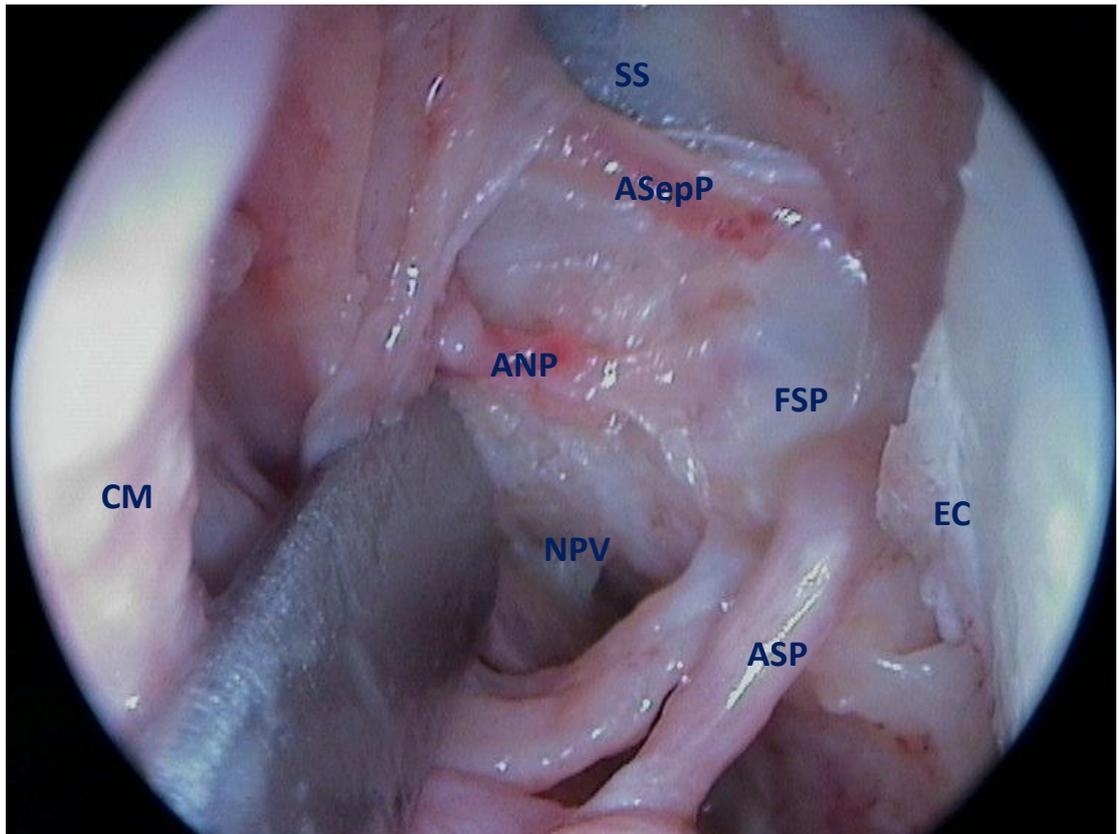


Рис. 5. Эндоскопическая фотография левой половины полости носа, этап эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии. Произведена отсепаровка мукопериостального лоскута от решетчатого гребня (CE) до передней стенки основной пазухи (SS), выделены 3 ветви клиновидно-небной артерии: основной ствол (ASP), расположенный в непосредственной близости от решетчатого гребня, задняя септальная ветвь (ASepP), проходящая по нижнему краю передней стенки основной пазухи к сошнику и задняя латеральная ветвь (ANP), кровоснабжающая среднюю носовую раковину. FSP – клиновидно-небное отверстие, NPV – глоточный нерв.

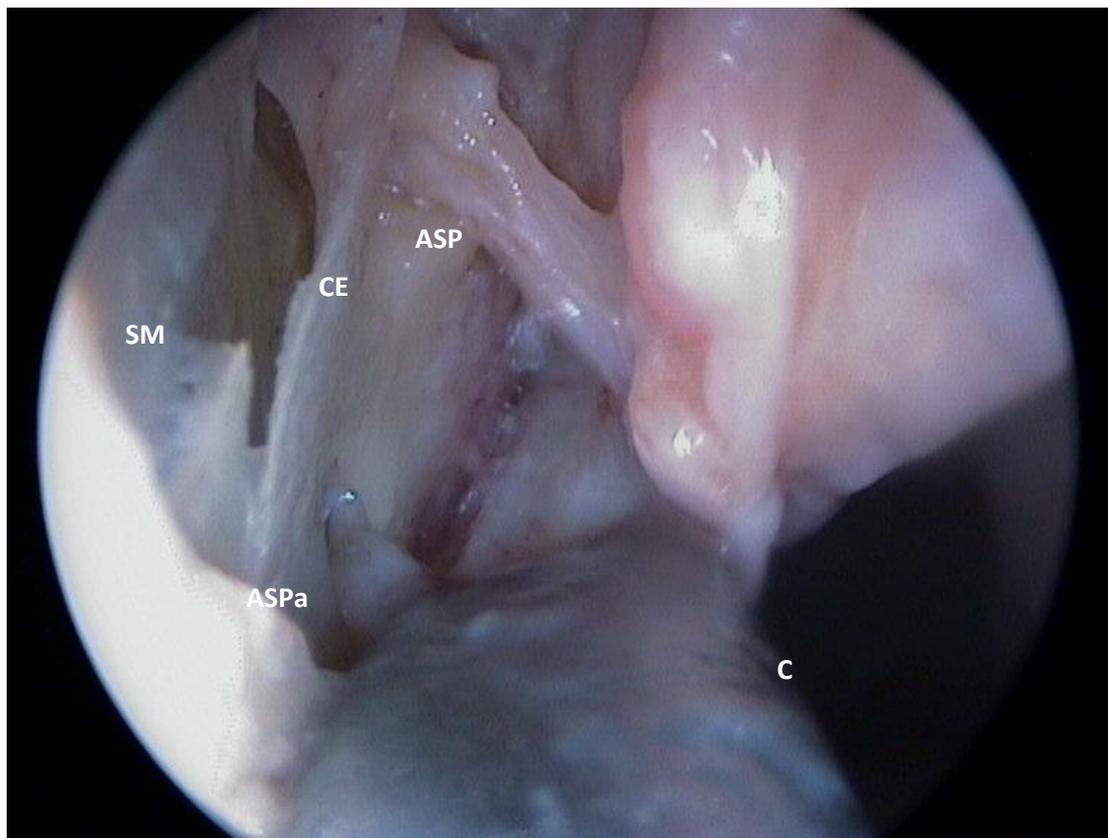


Рис. 6. Эндоскопическая фотография правой половины полости носа, этап эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии. Произведена отсепаровка мукопериостального лоскута от решетчатого гребня (CE) книзу до уровня прикрепления нижней носовой раковины, выделена добавочная клиновидно-небная артерия (ASPa). С – хоана, ASP – клиновидно-небная артерия, SM – верхнечелюстная пазуха.

Оценивались следующие анатомические образования:

1. Наличие и выраженность решетчатого гребня перпендикулярной пластинки небной кости (crista ethmoidalis) (рис. 7).
2. Локализация и форма клиновидно-небного отверстия, содержащего клиновидно-небный сосудисто-нервный пучок (рис. 8).
3. Количество и локализация ветвей клиновидно-небной артерии.

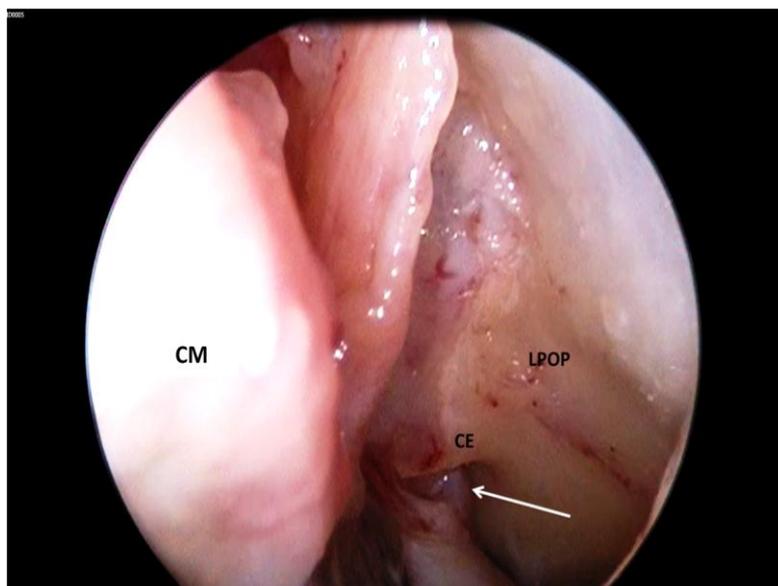


Рис. 7. Эндофотография левой половины полости носа. Мукопериостальный лоскут отсепарован от перпендикулярной пластинки небной кости (LPOP). Выделены решетчатый гребень (CE), передняя ветвь клиновидно-небной артерии (отмечена стрелкой). CM – средняя носовая раковина.

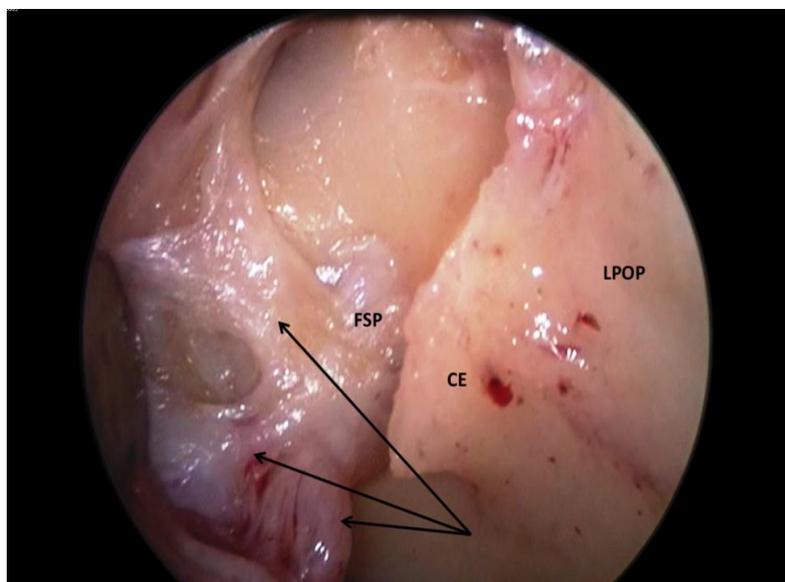


Рис. 8. Эндофотография левой половины полости носа. Мукопериостальный лоскут отсепарован от перпендикулярной пластинки небной кости (LPOP). Выделен решетчатый гребень (CE), клиновидно-небное отверстие (FSP) с ветвями клиновидно-небной артерии (отмечены стрелками).

2.1.2. Исследование вариабельности топографической анатомии структур крыловидно-небной ямки

Эндоскопическое оборудование использовалось нами при создании анатомического доступа к исследуемым областям клиновидно-небного отверстия и крыловидно-небной ямки.

Эндоскопическая визуализация позволяла получить изображение исследуемых анатомических структур с высокой степенью детализации. При приближении эндоскопом к исследуемой области, прямо пропорционально увеличивался масштаб на экране монитора. Использование эндоскопического оборудования при топографо-анатомическом исследовании позволяло изучить структуры диаметром ≥ 1 мм.

Цветное изображение и увеличение отображаемых объектов, получаемое на мониторе, позволяло определить групповую принадлежность тканей: сосуд, нерв, слизистая. Нервные структуры определялись как плотные неэластичные тяжи, белого цвета с блестящей поверхностью. При пересечении нерва внутренний просвет не определялся. Вены определялись как полостные уплощенные эластичные образования цианотичного цвета с относительно прямым разветвлением, в толще определялась свободно перемещающая кровь. При пересечении вены определяется внутренний просвет сосуда. Артерии определялись как розовые плотные извитые, полостные эластичные структуры, при пересечении определялся внутренний просвет сосуда. Возможность документирования данных с помощью переносной эндоскопической стойки в виде фотографий и видеофайлов позволяла провести сравнение анатомии исследуемых тканей в группах исследования.

Методика исследования вариабельности топографической анатомии структур крыловидно-небной ямки заключалась в следующем. После удаления перпендикулярной пластинки небной кости с помощью

эндоназальной дрели или щипцов по Kerisson выделяли большой небный канал (*canalis palatinus major*), с проходящими в нем нисходящей небной артерией (*a. palatina descendens*) и большим небным нервом (*n. palatinus major*) (рис. 9, 10). Для подтверждения правильности выделения большого небного канала в него вводился зонд внутриротовым доступом (рис. 9). Сначала производили пальпацию границы твердого и мягкого неба, затем по сагиттальной линии, проведенной посередине расстояния между средней линией и зубами, палец смещали кпереди, на уровне второго моляра пальпировалось углубление, соответствующее большому небному отверстию. Далее под эндоскопическим контролем в большое небное отверстие вводился тонкий, слегка загнутый кпереди металлический зонд.

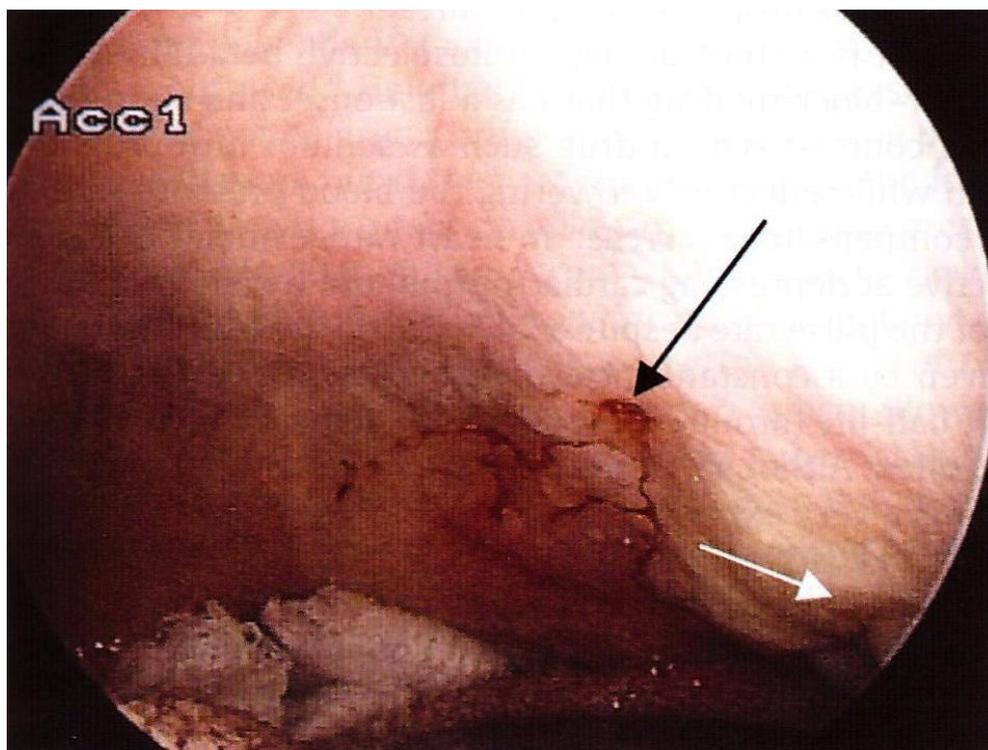


Рис. 9. Эндофотография полости рта. Отверстие большого небного отверстия отмечено черной стрелкой, второй моляр отмечен белой стрелкой.



Рис. 10. Компьютерная томография околоносовых пазух, сагиттальный срез на уровне большого небного канала. Большой небный канал указан пунктирной стрелкой, непрерывной стрелкой указан задний край твердого неба.

Далее отсепаровывали мукопериост от клиновидного отростка небной кости, образующего часть костной арки хоаны в направлении носоглотки, выделяли глоточный нерв (*n. palatovaginalis*, *n. pharyngeus*) (рис. 11, 12). Оценивали взаиморасположение глоточного и видиева нервов, измеряли длину костного канала глоточного нерва. Затем выделяли и пересекали ветви клиновидно-небной артерии, производили выделение видиева нерва (нерва крыловидного канала). Отверстие крыловидного канала определяли как воронкообразное углубление, расположенное латеральнее клиновидного отростка небной кости в нижней части передней стенки клиновидной пазухи и содержащее белый тяж (видиев нерв) (рис. 11, 13).

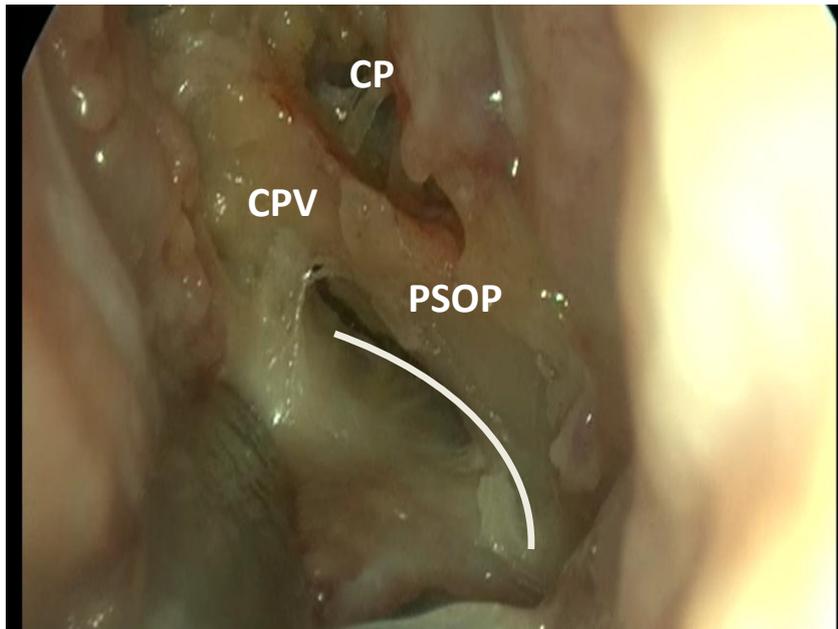


Рис. 11. Эндосография левой половины полости носа. CP - каудальное отверстие крыловидного канала, CPV – глоточный канал. Белой линией выделен костный край хоаны, PSOP – клиновидный отросток небной кости.

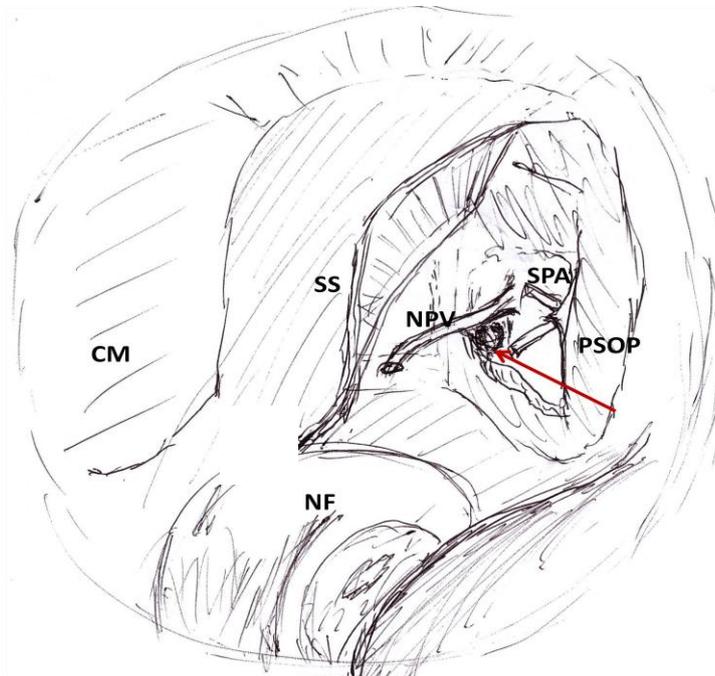


Рис. 12. На схеме представлено расположение глоточного нерва (NPV), являющегося задней глоточной веткой крыловидно-небного ганглия, относительно передней стенки клиновидной пазухи (SS). SPA – ветви клиновидно-небной артерии, PSOP – перпендикулярная пластинка небной

кости, СМ – средняя носовая раковина, NF – носоглотка. Красной стрелкой отмечено каудальное отверстие крыловидного канала.

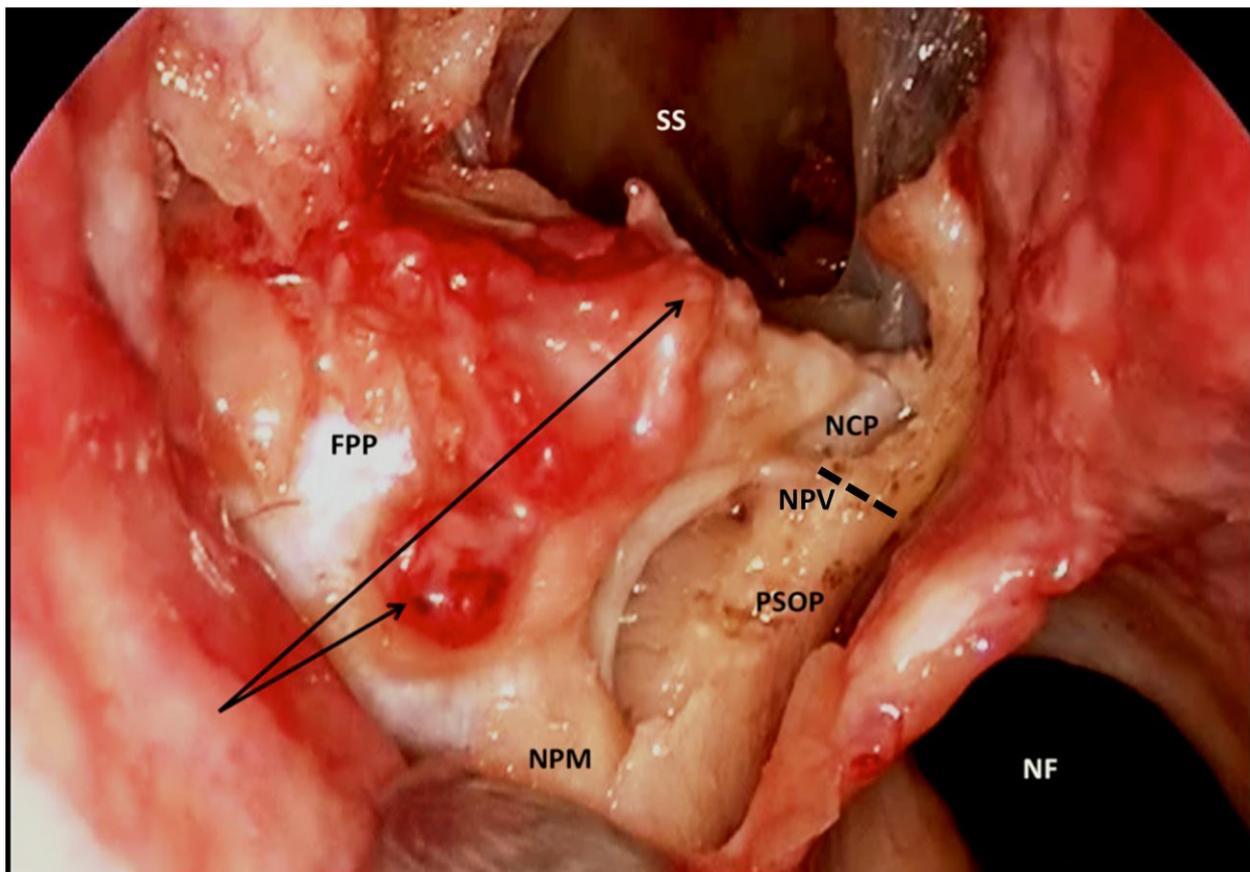


Рис. 13. Эндофотография правой половины полости носа. FPP – содержимое крыловидно-небной ямки в соединительно-тканной капсуле, SS – клиновидная пазуха, NCP – нерв крыловидного канала (видиев нерв), NPV – глоточный нерв, пунктирной линией отмечена проекция прохождения глоточного нерва в кости клиновидного отростка небной кости, PSOP – клиновидный отросток небной кости, NPM – большой небный нерв, NF – носоглотка.

После пересечения видиева нерва отсепаровывали мягкие ткани от кости латеральное отверстие видиева канала до уровня круглого отверстия (foramen rotundum) с проходящим через него верхнечелюстным нервом (n. maxillaris, вторая ветвь тройничного нерва) (рис. 14). Измеряли расстояние между небным каналом и отверстием канала видиева нерва, расстояние между латеральным краем отверстия видиева канала и медиальным краем

круглого отверстия. Измерение проводили, фотографируя исследуемую анатомическую область вместе с инструментом с известными параметрами (долото для ринопластики Karl Storz с шириной 4 мм) и анализируя затем изображение в графическом редакторе. Также отмечали наличие или отсутствие костного гребня между видиевым и верхнечелюстным нервами, что может оказывать влияние на риск развития ятрогенной тригеминальной невралгии после эндоскопической нейротомии видиева нерва.

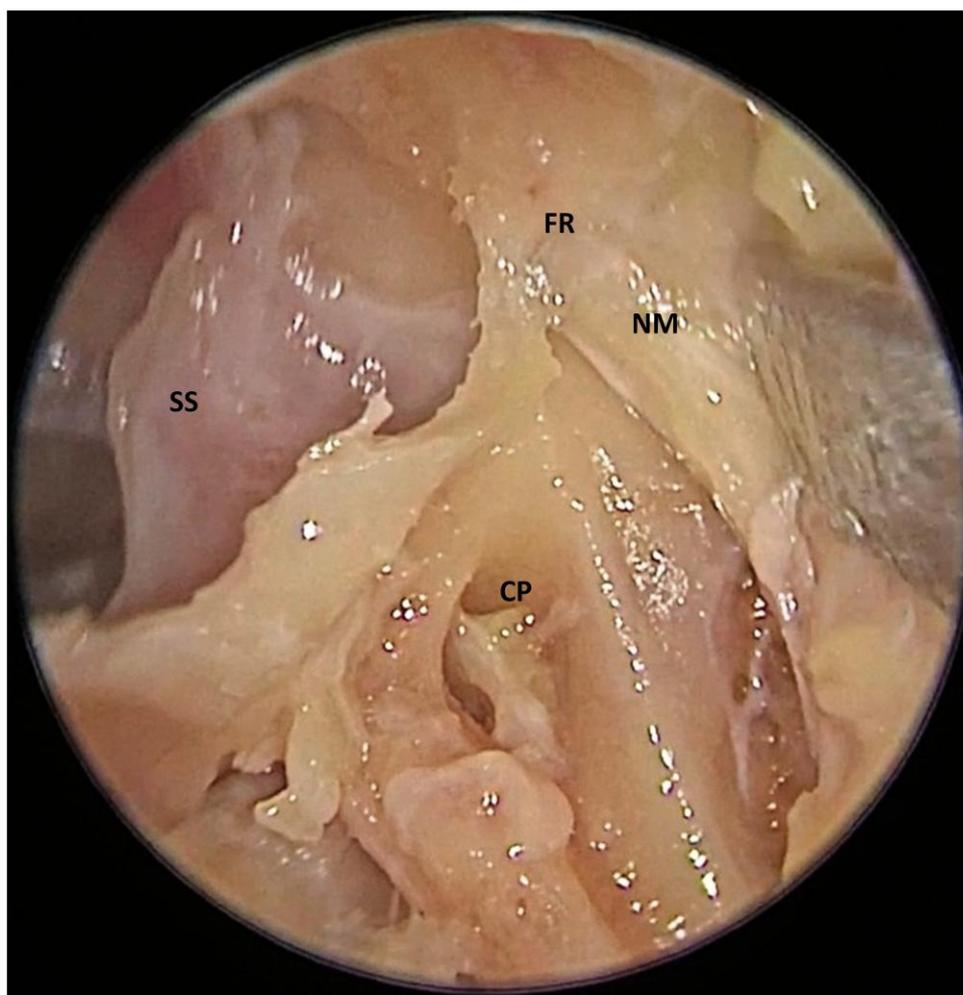


Рис. 14. Эндофотография левой половины полости носа. SS – клиновидная пазуха, CP – каудальное отверстие крыловидного канала (нерв крыловидного канала пересечен), FR – круглое отверстие, NM – верхнечелюстной нерв.

2.2. Клинические исследования

2.2.1. Исследование вариабельности анатомии структур крыловидно-небной ямки на основании изучения архивных данных мультиспиральной компьютерной томографии околоносовых пазух

Для изучения вариабельности топографической анатомии структур крыловидно-небной ямки в настоящем исследовании использованы архивные рентгенологические данные пациентов, проходивших обследование в КБ №86 ФМБА, которые хранятся в базе данных отделения. Архивные данные представляют собой группу файлов в формате DICOM соответствующие количеству срезов, проведенных компьютерным томографом. Дополнительно на диске архивных данных имеются сведения о возрасте пациента, поле и даты проведения рентгенологического обследования. В настоящем исследовании использованы данные, полученные при рентгенологическом исследовании пациентов при помощи компьютерного томографа (МСКТ) GE Light Speed RT Advantage с длительностью спирали до 100 секунд, возможностью субмиллиметрового сбора данных с толщиной среза 0,5 мм. Из исследования исключались пациенты, у которых в анамнезе были хирургические вмешательства в полости носа и околоносовых пазухах, пациенты с полипозным риносинуситом. В исследовании использованы данные 90 пациентов (180 сторон), 48 мужчин и 42 женщин.

Анализировались следующие анатомические особенности:

1. Положение видиева (крыловидного) канала относительно дна клиновидной пазухи (ниже уровня дна, внутри дна с полными костными стенками, внутри дна с дегисценциями, над уровнем дна клиновидной пазухи на костном гребне),
2. Расстояние между отверстием видиева (крыловидного) канала и круглым отверстием.

Обработку архивных данных проводили с помощью программного обеспечения Osirix v. 5.7 32-bit на операционной системе MacOS (рис. 15).

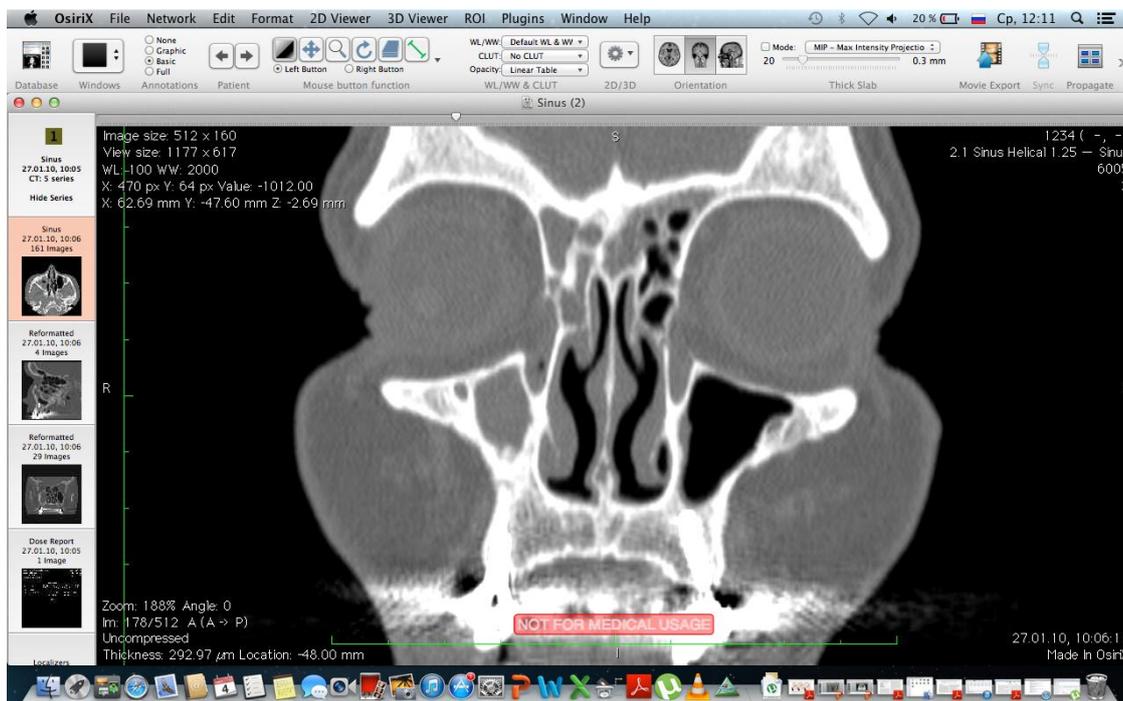


Рис. 15. Программное обеспечение для обработки архивных компьютерных томограмм Osirix v. 5.7 32-bit.

Для оценки положения крыловидного канала относительно дна клиновидной пазухи анализировались реконструкции в коронарной проекции от уровня передней стенки клиновидной пазухи до внутренних сонных артерий (рис. 16, 17) с шагом 0,5 мм.



Рис. 16. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в коронарной проекции на 2 мм кзади от передней стенки клиновидной пазухи. Крыловидные каналы с обеих сторон располагаются ниже уровня дна клиновидной пазухи (отмечены стрелками).

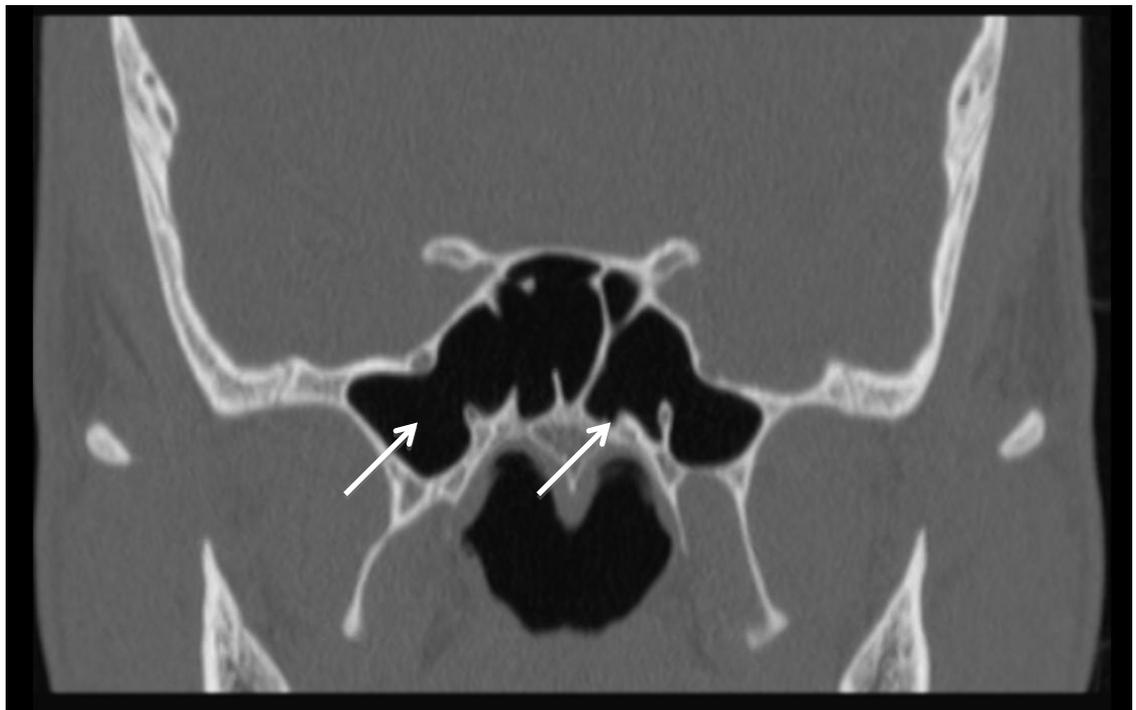


Рис. 17. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в коронарной проекции на 1 мм кзади от передней стенки клиновидной пазухи. Крыловидные каналы с обеих сторон расположены

выше уровня дна клиновидной пазухи на костном гребне (отмечены стрелками).

Для оценки расстояния между каудальным отверстием крыловидного канала и круглым отверстием анализировались коронарные срезы на уровне задней стенки крыловидно-небной ямки (рис. 18). Измеряли наименьшее расстояние между латеральным краем отверстия крыловидного канала и медиальным краем круглого отверстия. Измерения производили с помощью опции ROI Tool (Region of Interest Tool – «инструмент для выделения области интереса»), позволяющей оценить дистанцию между анатомическими структурами в миллиметрах с точностью до 3 знака после запятой (рис. 19).

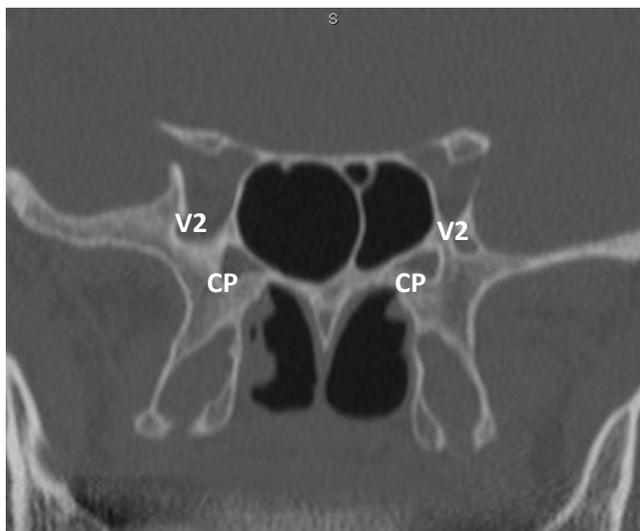


Рис. 18. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в коронарной проекции на уровне задней стенки крыловидно-небной ямки. CP – отверстие крыловидного канала, V2 – круглое отверстие, с проходящим через него верхнечелюстным нервом.



Рис. 19. Компьютерная томография околоносовых пазух, коронарный срез на 2 мм кзади от передней стенки клиновидной пазухи. Произведено измерение наименьшего расстояния между отверстием крыловидного канала и круглым отверстием.

Полученные данные о положении крыловидного канала относительно дна клиновидной пазухи, его протяженности и взаимосвязи с сосудисто-нервными структурами основания черепа сохраняли в виде изображений в формате JPEG.

2.2.2. Исследование вариабельности анатомии структур крыловидно-небной ямки на основании изучения архивных данных спиральной компьютерной томографии-ангиографии брахиоцефальных сосудов в режиме трехмерной реконструкции

Для изучения вариабельности топографической анатомии структур крыловидно-небной ямки в настоящем исследовании использованы КТ-ангиограммы пациентов, проходивших обследование в ФГБУ «Федеральный Центр Нейрохирургии» Минздравсоцразвития (г. Тюмень), которые хранятся в базе данных отделения. В исследовании использованы данные 40 пациентов (80 сторон), 22 мужчины и 18 женщин. Из исследования

исключались пациенты, у которых в анамнезе были хирургические вмешательства в полости носа и околоносовых пазухах, пациенты с опухолями околоносовых пазух и выраженным атеросклеротическим процессом в системе сонных артерий.

С помощью программного обеспечения Siemens syngo.plaza в режиме трехмерной реконструкции анализировались следующие анатомические особенности:

1. Ветвление верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке;
2. наличие артерии крыловидного канала (видиевой артерии);
3. взаимоотношение клиновидно-небного отверстия и каудального отверстия крыловидного канала;
4. расстояние между отверстием видиева (крыловидного) канала и круглым отверстием, наличие костного гребня между ними.

2.3. Методы статистической обработки полученных данных

Статистическая обработка материала выполнена на персональном компьютере на базе операционной системы «Windows-XP» при помощи стандартного пакета программ «MS Excel». Определяли средние и относительные показатели, а также среднеквадратические отклонения.

Глава 3. Результаты экспериментальных исследований на основании эндоскопической диссекции анатомического материала

3.1. Результаты исследования варибельности эндоскопической анатомии ветвей клиновидно-небной артерии

Поскольку нами не было обнаружено симметрии в характере ветвления клиновидно-небной артерии, отдельно оценивались 96 половин полости носа. В исследуемом материале нами были выявлены следующие особенности ветвления клиновидно-небной артерии (КНА) (рис. 20).

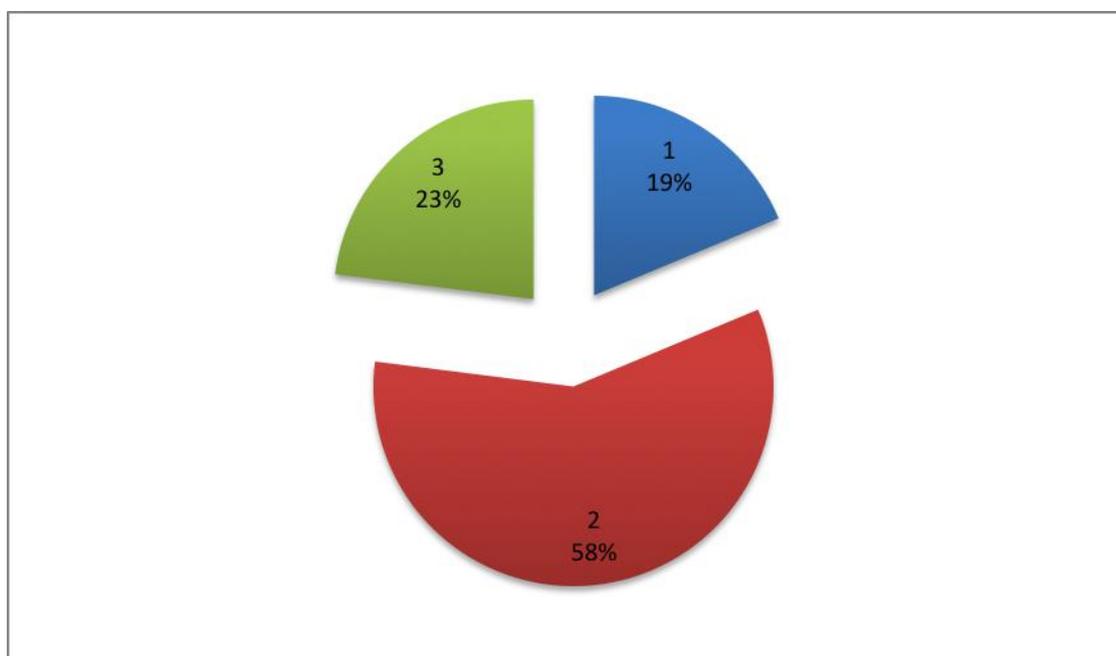


Рис. 20. Количество ветвей клиновидно-небной артерии. 1 – 1 ветвь, 2 – 2 ветви, 3 – 3 ветви.

КНА представлена единственным стволом, проходящим через клиновидно-небное отверстие, в 18 из 96 случаев (18,7%) (рис. 21, 22). В 56 случаях (58,3%) КНА была представлена двумя ветвями (рис. 23), в 22 случаях (23%) – 3 сосудами (рис. 24). При этом наиболее крупная артерия всегда располагалась сразу позади решетчатого гребня перпендикулярной пластинки небной кости, а дополнительные ветви – в проекции верхнего носового хода, позади основной артерии.

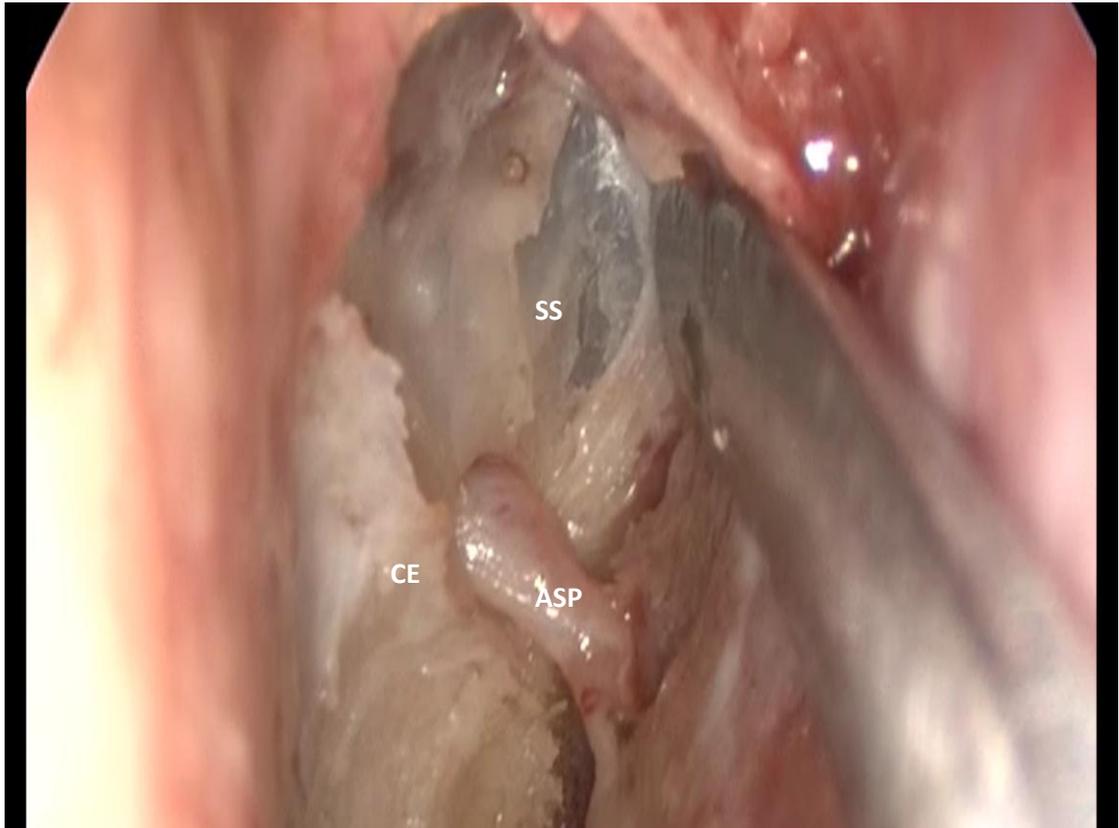


Рис. 21. Эндоскопическая фотография правой половины полости носа, этап эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии. Произведена отсепаровка мукопериостального лоскута от решетчатого гребня (CE) до передней стенки основной пазухи (SS). Выделена клиновидно-небная артерия (ASP), представленная единым стволом, проходящим через клиновидно-небное отверстие.

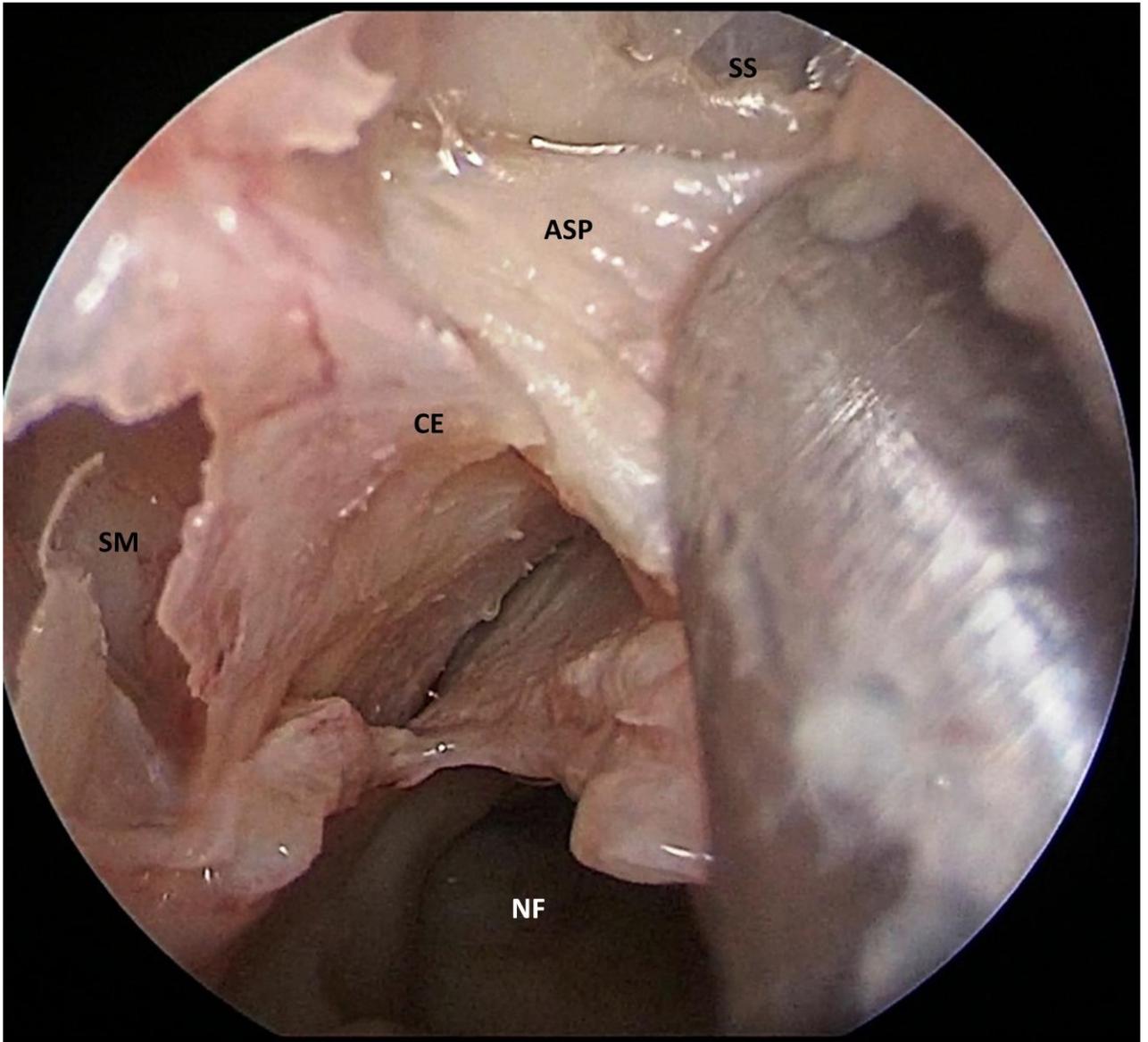


Рис. 22. Эндоскопическая фотография правой половины полости носа. Клиновидно-небная артерия (ASP) проходит единым стволом позади и выше решетчатого гребня (CE) перпендикулярной пластинки небной кости. SM – верхнечелюстная пазуха, NF – носоглотка, SS – клиновидная пазуха.

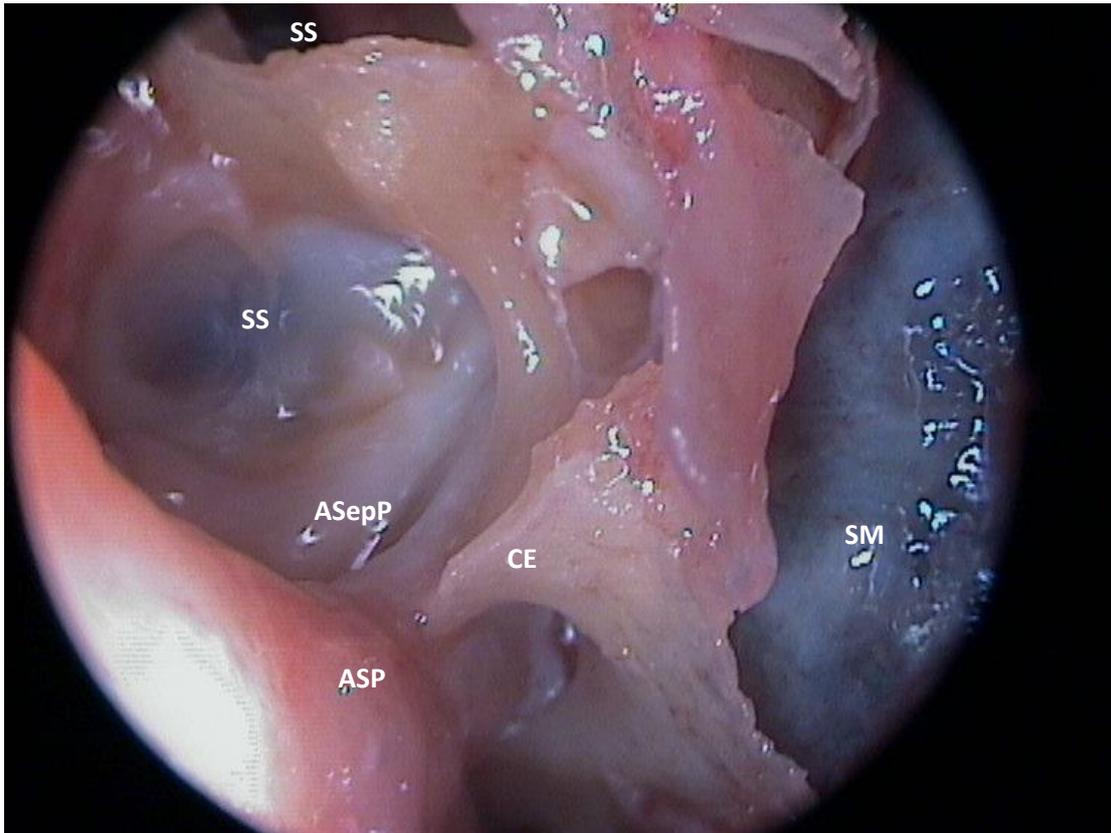


Рис. 23. Эндоскопическая фотография левой половины полости носа, этап эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии. Мукопериостальный лоскут отсепарован от решетчатого гребня (CE) до передней стенки основной пазухи (SS). Выделены две ветви клиновидно-небной артерии: основной ствол (SPA), проходящий книзу и кзади от решетчатого гребня и задняя септальная ветвь (ASepP), проходящая по нижнему краю передней стенки основной пазухи к сошнику и кровоснабжающая задние отделы перегородки носа. Задняя фонтанелла вскрыта, обнажена слизистая, выстилающая верхнечелюстную пазуху (SM).

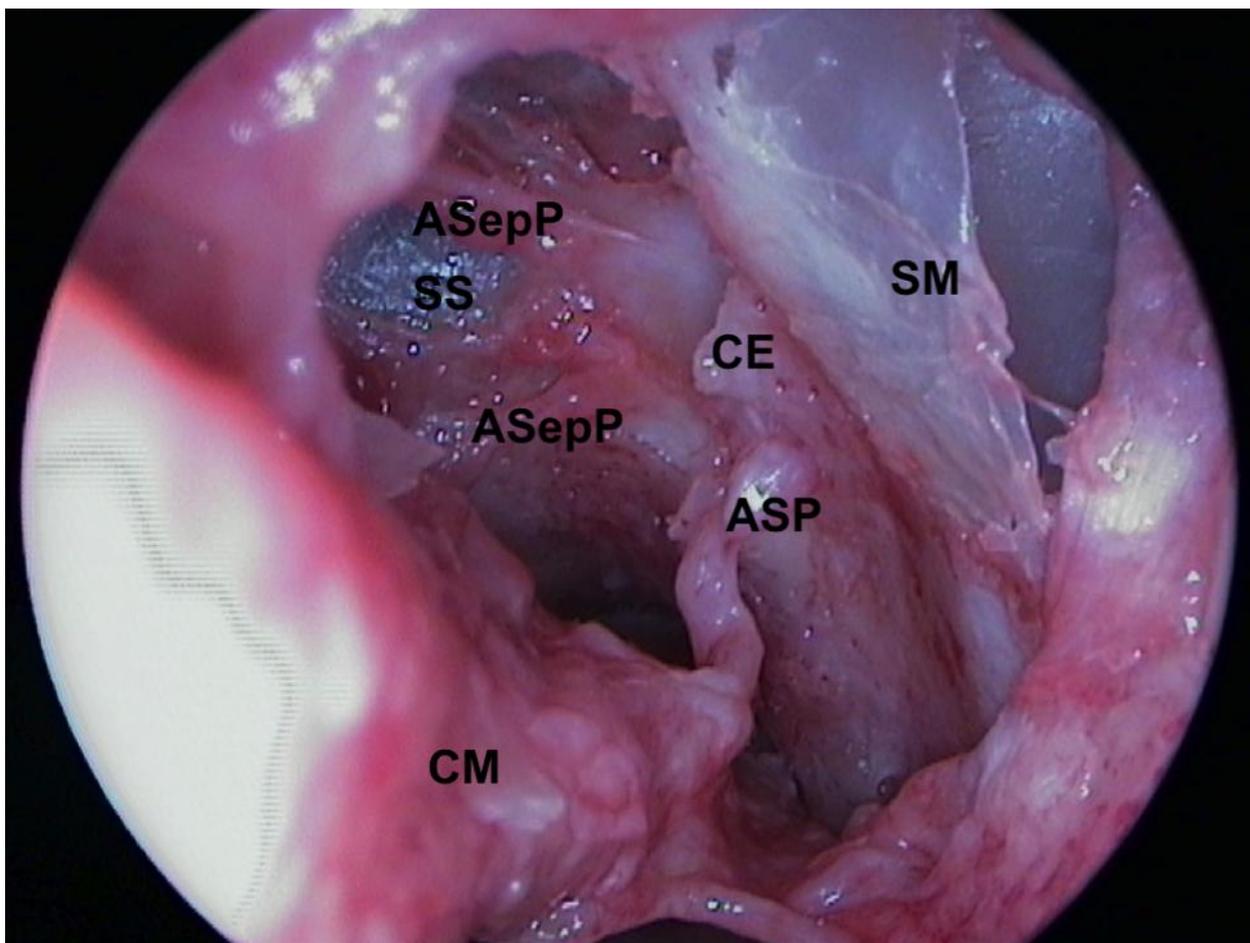


Рис. 24. Эндоскопическая фотография левой половины полости носа, этап эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии. Мукопериостальный лоскут отсепарован от решетчатого гребня (CE) до передней стенки основной пазухи (SS), выделены ветви клиновидно-небной артерии: основной ствол (ASP), две задние септальные артерии (ASepP), проходящие по нижнему краю передней стенки основной пазухи к сошнику и кровоснабжающие задние отделы перегородки носа. SM – медиальная стенка верхнечелюстной пазухи.

Решетчатый гребень перпендикулярной пластинки небной кости обнаружен во всех 96 (100%) случаях и является стабильным анатомическим ориентиром для обнаружения основного ствола клиновидно-небной артерии.

Локализацию клиновидно-небного отверстия считали в проекции верхнего носового хода, если отверстие располагалось выше и кзади от решетчатого гребня перпендикулярной пластинки небной кости, т.е. выше

уровня прикрепления базальной пластинки средней носовой раковины к небной кости. Если клиновидно-небное отверстие располагалось кпереди и ниже решетчатого гребня, то считали, что КНО локализовано в среднем носовом ходе. Во всех остальных случаях считали, что КНО расположено на границе среднего и верхнего носовых ходов. Клиновидно-небное отверстие локализовалось на границе среднего и верхнего носовых ходов в 16 из 96 (16,7%) случаев, в проекции верхнего носового хода в 80 из 96 (83,3 %) случаев. Локализации клиновидно-небного отверстия кпереди и ниже от решетчатого гребня обнаружено не было.

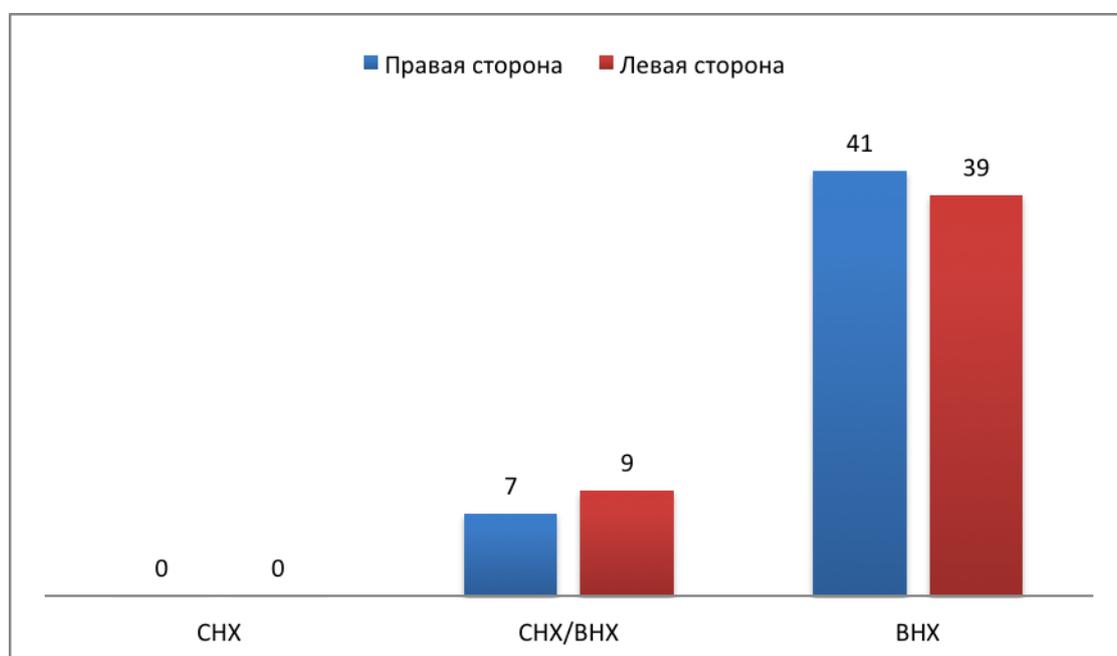


Рис. 25. Локализация клиновидно-небного отверстия относительно базальной пластинки средней носовой раковины. СНХ – средний носовой ход, СНХ/ВНХ – на границе среднего и верхнего носового хода, ВНХ – верхний носовой ход.

Добавочное клиновидно-небное отверстие обнаружили в 10 из 96 (10,4%) случаев. Во всех случаях оно локализовалось ниже основного клиновидно-небного отверстия в среднем носовом ходе, с проходящим через него одним артериальным стволом.

Таким образом, на основании эндоскопической диссекции трупного материала, обнаружены следующие варианты ветвления клиновидно-небной артерии: КНА представлена одним стволом, локализующимся позади решетчатого гребня (тип А), одним стволом в области решетчатого гребня и одной задней септальной артерией (тип В), одним стволом в области решетчатого гребня и двумя задними септальными артериями (тип С), одним стволом в области решетчатого гребня, задней септальной и задней латеральной артериями (тип D), двумя стволами в области решетчатого гребня и одной задней септальной артерией (тип Е) (табл. 3). При этом, добавочная клиновидно-небная артерия, расположенная книзу от основного ствола и выходящая в полость носа через отдельное – добавочное клиновидно-небное отверстие, обнаружено только в тех случаях, когда КНА представлена одним стволом, проходящим через клиновидно-небное отверстие (типы А, В, С и D).

Таблица 3

Распространенность типов ветвления клиновидно-небной артерии

Тип ветвления КНА	Тип А	Тип В	Тип С	Тип D	Тип Е
n	18	56	7	11	4
n, %	18,76	58,33	7,29	11,45	4,17

Диаметр ветвей клиновидно-небной артерии варьировал от 0,8 до 2 мм. Диаметр передней группы артерий, находящихся в непосредственной близости от решетчатого гребня всегда был больше диаметра артерий задней группы (задней септальной и задней латеральной артерий) и составил в среднем 1,4 мм (варьировал от 1,0 до 1,8 мм). При этом диаметр основного ствола КНА всегда был большим, если артерия проходила через клиновидно-небное отверстие единым стволом (типы А, В, С и D). В этих случаях

диаметр основного ствола КНА составил в среднем 1,3 мм (1,0-2,0 мм). Наибольший диаметр КНА отмечен при типе ветвления А, при котором присутствует только один артериальный ствол. Диаметр артерии в этих случаях составил в среднем 1,8 мм (1,4 – 2 мм) (табл. 4). Диаметр добавочной клиновидно-небной артерии составил в среднем 1 мм.

Таблица 4

Зависимость среднего диаметра основного ствола КНА от типа ветвления

Тип ветвления КНА	Тип А	Тип В	Тип С	Тип D	Тип E
Средний диаметр основного ствола КНА, мм	1,8	1,2	1,2	1,0	1,0

Расстояние между передней и задней группами ветвей клиновидно-небной артерии (для типов ветвления В, С, D и E) также значительно варьировало и определялось длиной клиновидного отростка небной кости, то есть расстоянием между перпендикулярной пластинкой небной кости и передней стенкой клиновидной пазухи. Наименьшее расстояние между основным стволом КНА и задней септальной артерией составило 0,5 мм, наибольшее – 6 мм.

Точно определить расстояние между задним краем медиальной стенки верхнечелюстной пазухи и передней группой ветвей КНА определить не представилось возможным ввиду отсутствия четкой границы между медиальной стенкой верхнечелюстной пазухи и передним краем перпендикулярной пластинки небной кости. Тем не менее, в тех случаях, когда задняя фонтанелла была представлена дубликатурой слизистой (8 случаев из 96, 8,33%), то есть в заднем отделе медиальной стенки

верхнечелюстной пазухи отсутствовала кость, определена дистанция между передним краем перпендикулярной пластинки небной кости и наиболее передней ветвью КНА. Это расстояние составило в среднем 4 мм (мин. 1 мм, макс. 5 мм). Для оценки риска повреждения основного ствола КНА при удалении заднего отдела медиальной стенки верхнечелюстной пазухи (задней фонтанеллы) смоделирована ситуация, при которой задняя фонтанелла удаляется режущими щипцами спереди-назад так, как это производится при эндоназальной гайморотомии при необходимости значительного расширения естественного соустья верхнечелюстной пазухи кзади. При этом перпендикулярная пластинка небной кости представляла собой плотную компактную кость и для ее удаления тем же инструментом, которым расширяется естественное соустье верхнечелюстной пазухи кзади (режущие щипцы Блексли) необходимо было прикладывать значительные усилия. Кроме того, в 80 из 96 случаев, основной ствол и передняя группа ветвей КНА располагались позади решетчатого гребня, который также снижал вероятность повреждения артерии при удалении задней фонтанеллы спереди-назад.

3.2. Топографо-анатомические особенности крыловидно-небной ямки с позиций эндоскопической ринопластики

В ходе исследования нами изучены особенности топографической анатомии крыловидно-небной ямки, отличающейся индивидуальной вариабельностью, на 48 нефиксированных трупах взрослых людей, а также проведена сравнительная оценка вариантов эндоскопических доступов к верхнечелюстной артерии.

Для изучения особенностей топографии верхнечелюстной артерии мы проводили моделирование различных вариантов эндоскопического доступа в крыловидно-небную ямку: полностью трансназального, при котором доступ в крыловидно-небную ямку достигался удалением перпендикулярной

пластинки небной кости, медиальная стенка верхнечелюстной пазухи при этом сохранялась; трансназального-гемитрансмаксиллярного, при котором удалялась медиальная стенка верхнечелюстной пазухи и перпендикулярная пластинка небной кости; трансмаксиллярного, при котором после вскрытия передне-латеральной стенки верхнечелюстной пазухи по Caldwell-Luc удалялась задняя стенка верхнечелюстной пазухи и комбинированного доступа, представляющего собой сочетание последних двух вариантов (рис. 26). Далее макроскопически исследовали топографо-анатомические особенности данной зоны. В результате мы выделили ряд особенностей расположения и ветвления верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке и внутренних анатомических ориентиров для более точного определения ее расположения и безопасного выделения.

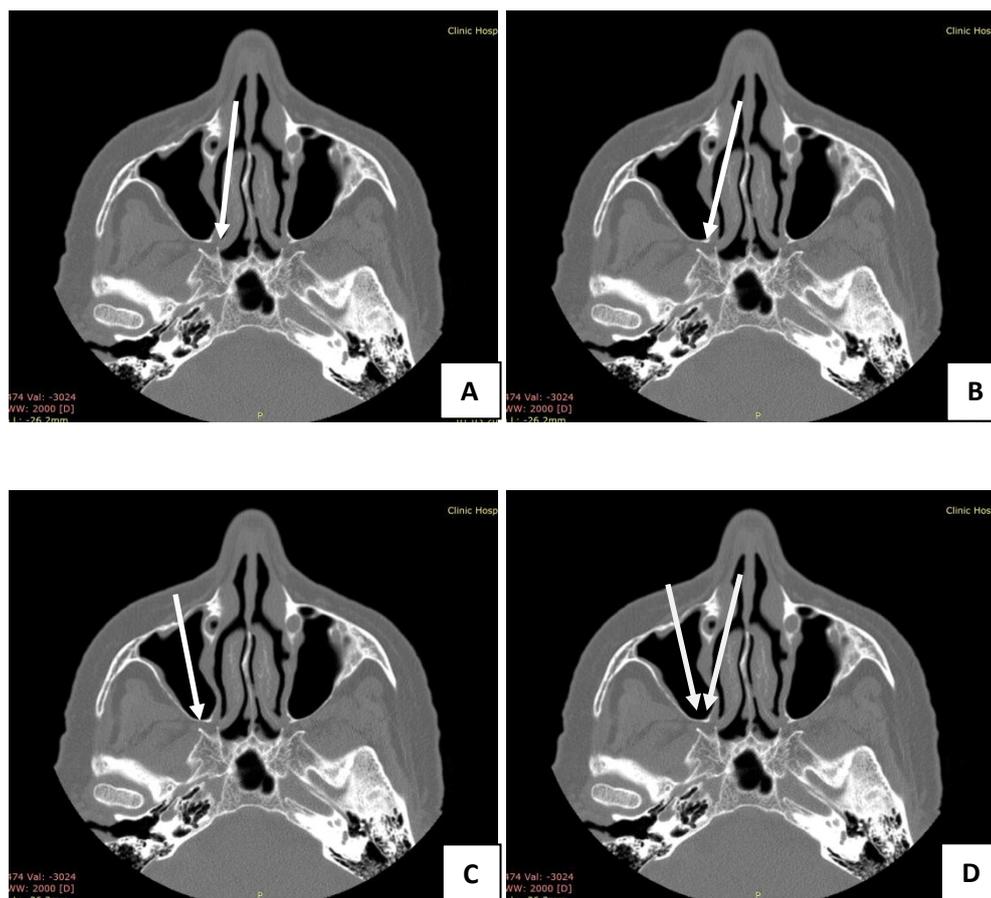


Рис. 26. На компьютерных томограммах околоносовых пазух в аксиальной проекции представлено направление различных вариантов

эндоскопических доступов к крыловидно-небной ямке. А – трансназальный, В – трансназальный-гемитрансмаксиллярный, С – трансмаксиллярный, D – комбинированный.

После удаления перпендикулярной пластинки небной кости выделяли большой небный канал (*canalis palatinus major*), с проходящими в нем нисходящей небной артерией (*a. palatina descendens*) и большим небным нервом (*n. palatinus major*). Для подтверждения правильности выделения большого небного канала в него вводился зонд внутриротовым доступом (рис. 27). Сначала производили пальпацию границы твердого и мягкого неба, затем по сагиттальной линии, проведенной посередине расстояния между средней линией и зубами, палец смещали кпереди, на уровне второго моляра пальпировалось углубление, соответствующее большому небному отверстию. Далее под эндоскопическим контролем в большое небное отверстие вводился тонкий, слегка загнутый кпереди металлический зонд. По длине введенного зонда оценивали длину большого небного канала. Длина большого небного канала варьировала от 18 до 26 мм, составив в среднем 22 мм.

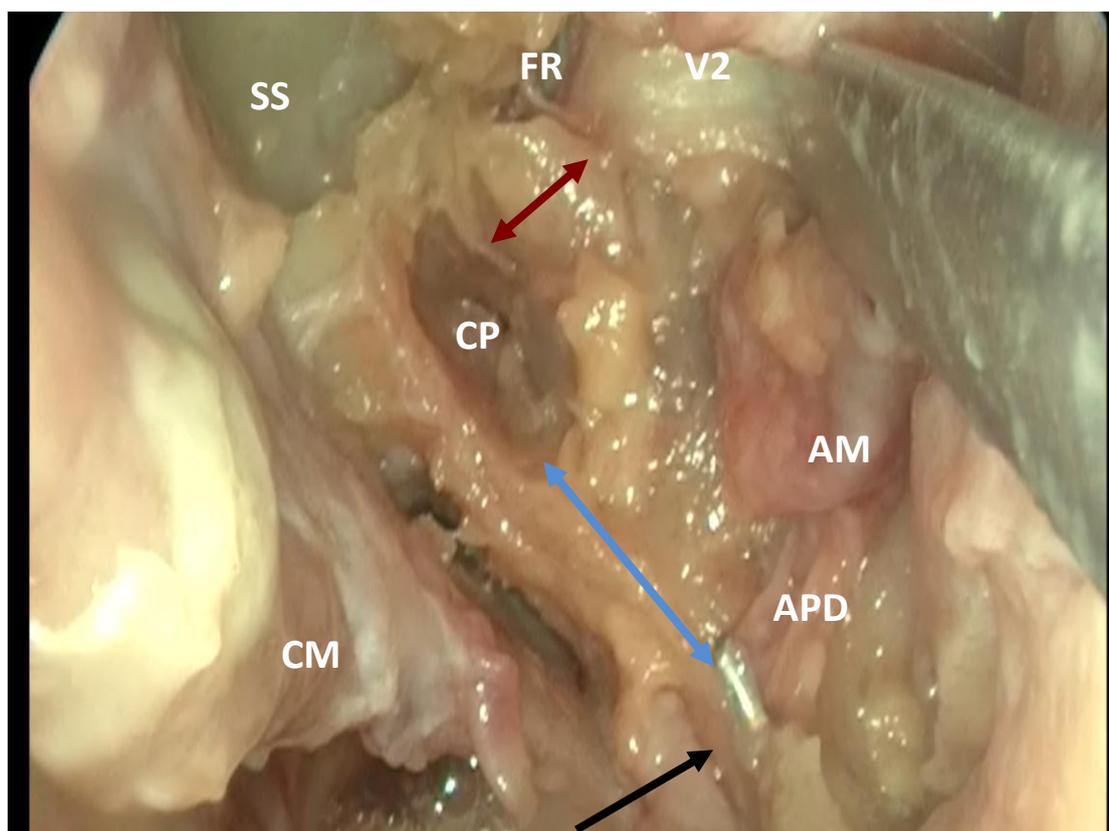


Рис. 27. Эндоскопическая фотография левой половины полости носа. CM – средняя носовая раковина, SS – клиновидная пазуха, AM – верхнечелюстная артерия, CP – отверстие видиева канала, FR – круглое отверстие, черной стрелкой указано положение зонда в большом небном канале, красной стрелкой указано расстояние между отверстием видиева канала и круглым отверстием, V2 – вторая ветвь тройничного нерва (верхнечелюстной нерв), APD – нисходящая небная артерия. Синей стрелкой указано расстояние между большим небным каналом и отверстием крыловидного канала, соответствующее длине клиновидного отростка небной кости.

Далее отсепаровывали мукопериост от клиновидного отростка небной кости, образующего часть костной арки хоаны в направлении носоглотки, выделяли глоточный нерв (*n. palatovaginalis*, *n. pharyngeus*) (рис. 28).

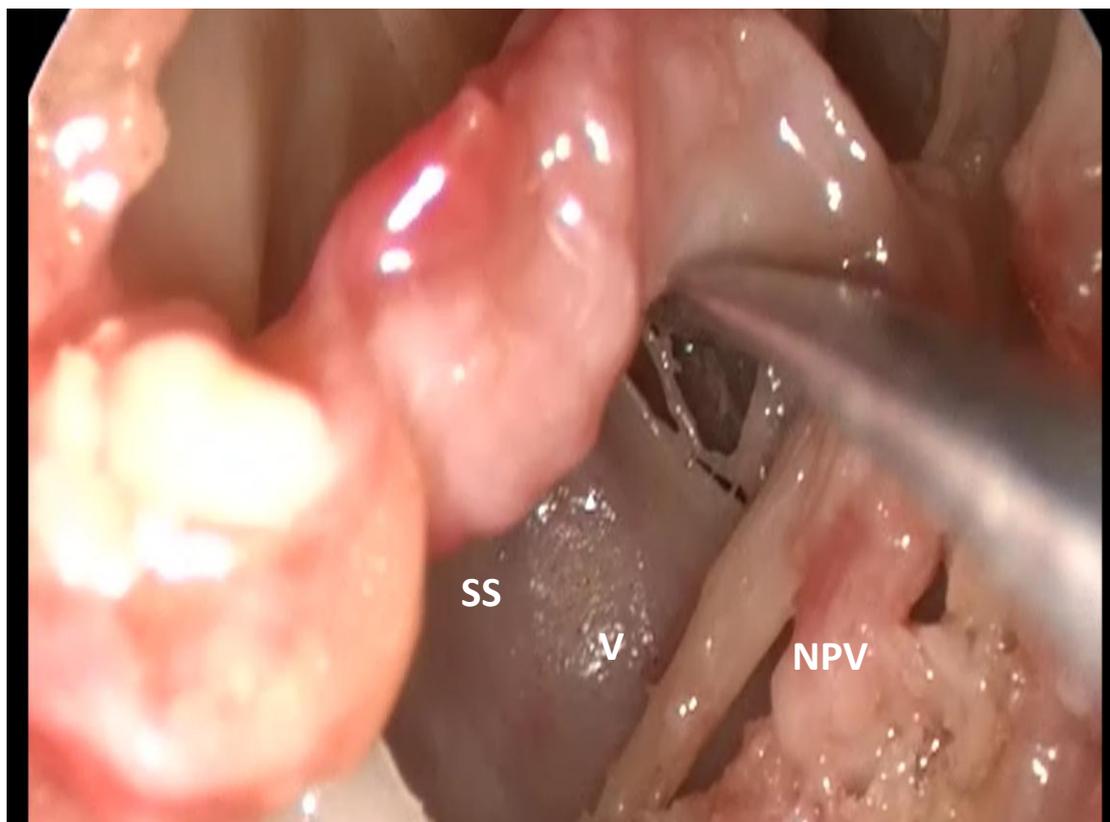


Рис. 28. На эндосографии правой половины полости носа представлено взаиморасположение видиева (V) и глоточного (NPV) нервов относительно дна клиновидной пазухи (SS).

Затем выделяли и пересекали ветви клиновидно-небной артерии, производили выделение видиева нерва (нерва крыловидного канала). Отверстие видиева канала определяли как воронкообразное углубление, расположенное латеральнее клиновидного отростка небной кости в нижней части передней стенки клиновидной пазухи и содержащее белый тяж (видиев нерв). Оценивали взаиморасположение глоточного и видиева нервов, измеряли длину костного канала глоточного нерва. Среднее расстояние между отверстием видиева канала и глоточного канала в крыловидно-небной ямке составило 2 мм (стандартное отклонение 0,2 мм). Для измерения длины глоточного канала удаляли кость клиновидного отростка небной кости до обнаружения носоглоточного отверстия глоточного канала. Средняя длина глоточного канала составила 6,2 мм (стандартное отклонение 1,2 мм).

от 1,4 (рис. 30) до 7,6 мм, составив в среднем 4,6 мм. В 25 случаях из 96 (26%) костный гребень между отверстием видиева канала и круглым отверстием отсутствовал.

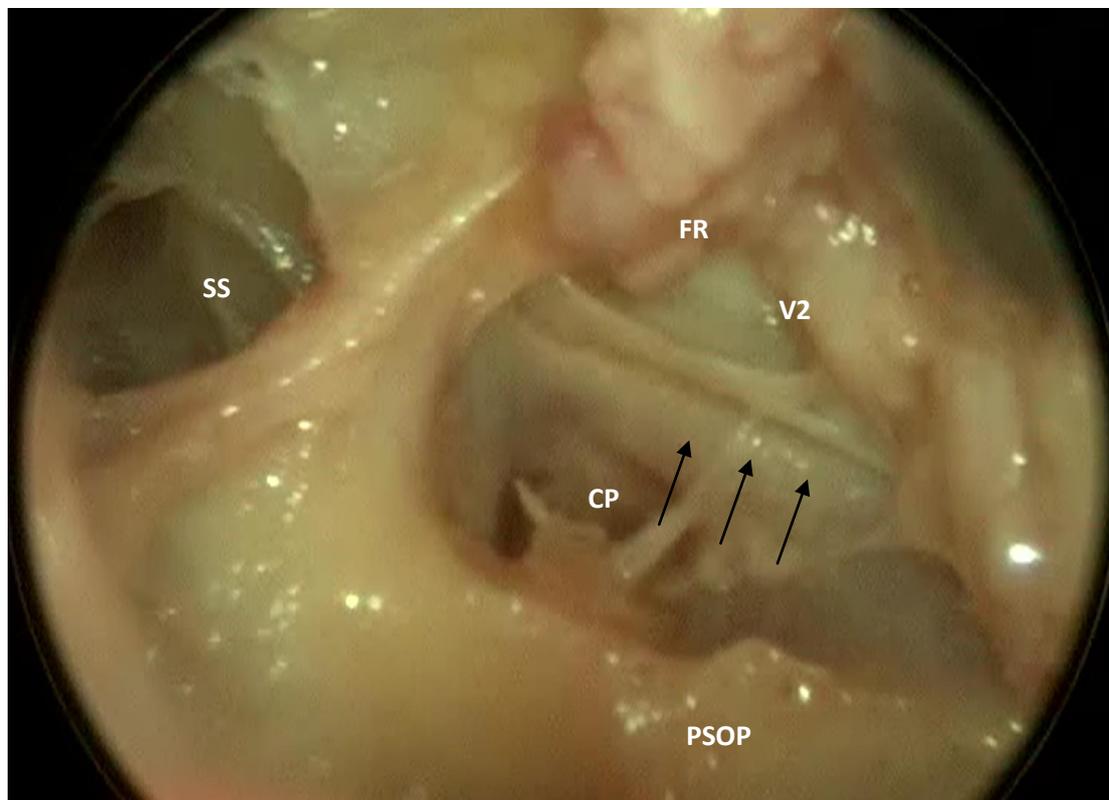


Рис. 30. Эндофотография левой половины полости носа. CP – каудальное отверстие крыловидного канала, FR – круглое отверстие, с проходящим в нем верхнечелюстным нервом (V2). SS – клиновидная пазуха, PSOP – клиновидный отросток небной кости. Стрелками отмечено наличие костного гребня между круглым окном и каудальным отверстием крыловидного канала.

Форма каудального (переднего) отверстия крыловидного канала варьировала от округлой до овальной, что определялось высотой отверстия. Таким образом, высота отверстия крыловидного канала в случае овальной формы всегда была больше ширины. Высота каудального (переднего) отверстия крыловидного канала варьировала от 2 до 6 мм, составив в среднем 3 мм, ширина варьировала в незначительных пределах от 2 до 3 мм, составив в среднем 2,6 мм (таблица 5).

**Характеристики крыловидного канала на основании диссекции 96
половин полости носа**

Характеристика крыловидного канала (N=96)	Среднее значение (минимальное-максимальное значения)
Длина крыловидного канала	10 мм (9-19 мм)
Расположение переднего (каудального) отверстия крыловидного канала относительно средней линии	11 мм (9-14 мм)
Расположение заднего (краниального) отверстия крыловидного канала относительно средней линии	15 мм (13-18 мм)

Крыловидный канал имел прямую или слегка изогнутую в сагиттальной плоскости форму, во всех случаях имел задне-латеральную направленность относительно каудального отверстия. Переднее (каудальное) отверстие располагалось в среднем на 11 мм (мин. 9 мм, макс. 14 мм) латеральнее средней линии (за срединный ориентир принимался сошник), заднее (краниальное) отверстие располагалось в среднем на 15 мм латеральнее средней линии (варьировало от 13 до 18 мм). Длина крыловидного канала варьировала в значительной степени от 9 до 19 мм, составив в среднем 14 мм. Длина крыловидного канала определялась степенью пневматизации клиновидной пазухи, таким образом, наибольшие значения выявлены при сельлярном типе пневматизации. Отмечено также, что заднее отверстие крыловидного канала во всех случаях располагалось в ниже-латеральной части костного канала внутренней сонной артерии в

области рваного отверстия. Переднее (каудальное) отверстие крыловидного канала располагалось в среднем на 3,5 мм (0-12 мм) ниже дна клиновидной пазухи (табл. 6).

Таблица 6

Характеристики клиновидно-небного отверстия, каудального отверстия крыловидного канала, круглого отверстия и расстояния между ними

Измерение в мм	Среднее значение, мм	Минимальные-максимальные значения, мм
Диаметр клиновидно-небного отверстия	5,3	2,2-11
Высота каудального отверстия крыловидного канала	3	2-6
Ширина каудального отверстия крыловидного канала	2,6	2-3
Диаметр круглого отверстия	2,8	1,4-4,4
Расстояние между каудальным отверстием крыловидного канала и круглым отверстием	4,6	1,4-7,6

3.3. Сравнительная оценка эндоскопических доступов к верхнечелюстной артерии

На данный момент наибольший интерес для практических хирургов в крыловидно-небной ямке представляет расположение верхнечелюстной артерии. Наиболее часто доступ в крыловидно-небную ямку осуществляется для выделения и лигирования верхнечелюстной артерии при тяжелых носовых кровотечениях, резистентных к консервативной терапии при неэффективности выделения и лигирования ветвей клиновидно-небной артерии [143, 163], а также в хирургии опухолей верхней челюсти, крыловидно-небной и подвисочной ямок [171, 188].

Транскрыловидные доступы к основанию черепа (подвисочная ямка, гассеров ганглий, средняя черепная ямка) все еще применяются достаточно редко, что обусловлено недостаточной изученностью и сложностью топографической анатомии данной области. Нами проведена сравнительная оценка эндоскопических доступов к верхнечелюстной артерии и другим структурам крыловидно-небной ямки: трансназального, трансназального-гемитрансмаксиллярного, трансмаксиллярного и комбинированного.

Полностью трансназальный доступ к медиальной части крыловидно-небной ямки является продолжением доступа к ветвям клиновидно-небной артерии, описанный нами в главе 3. При этом после выделения и пересечения ветвей клиновидно-небной артерии, удаляется задний костный край клиновидно-небного отверстия, визуализируется каудальное отверстие крыловидного канала (рис. 31).

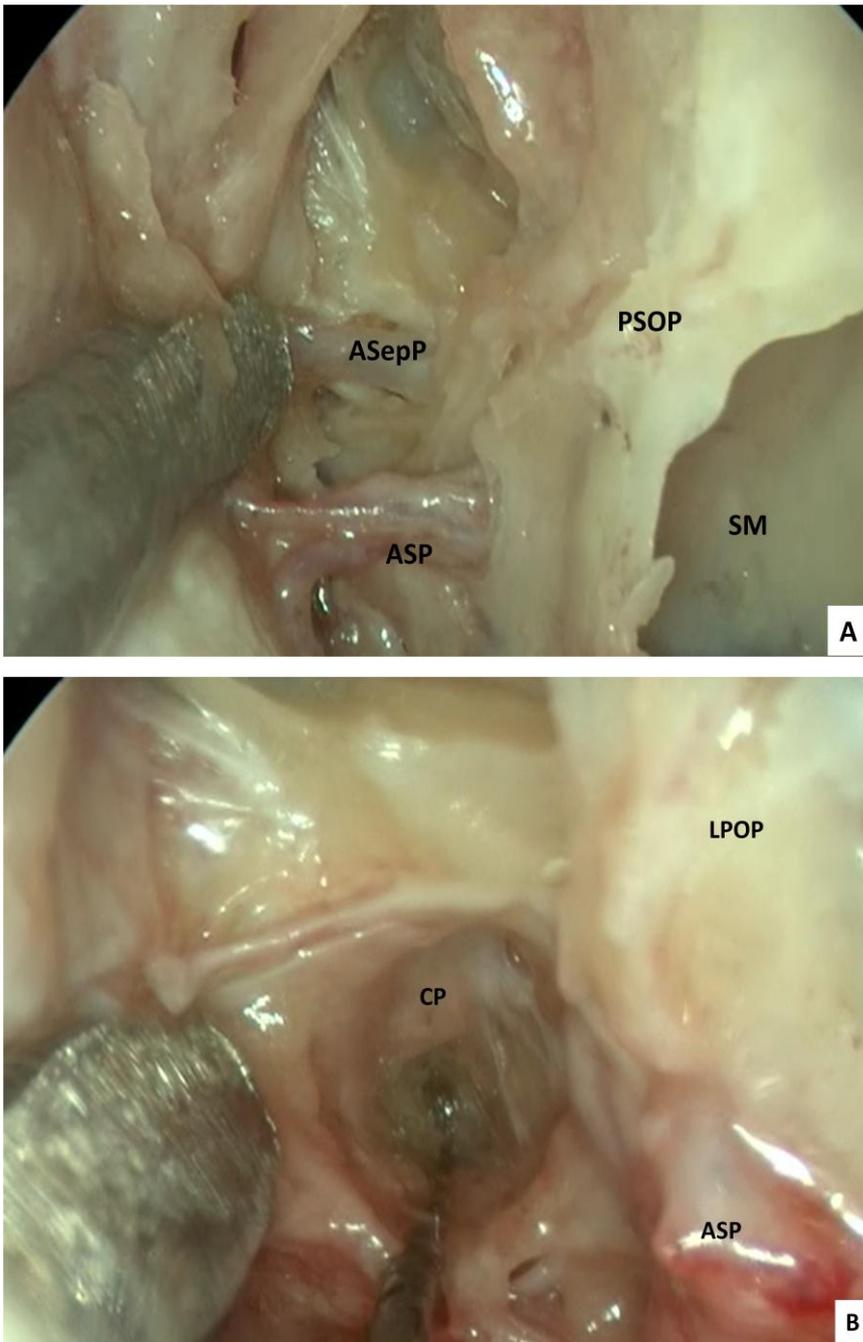


Рис. 31. Эндофотографии левой половины полости носа. А. Произведено выделение основного ствола КНА и задней септальной артерии. В. После пересечения ветвей КНА и удаления заднего костного края клиновидно-небного отверстия визуализируется крыловидный канал. ASP – клиновидно-небная артерия, ASepP – задняя септальная артерия, LPOP – перпендикулярный отросток небной кости, SM – верхнечелюстная пазуха. В крыловидный канал введен зонд, видиев нерв удален.

Таким образом, данный доступ позволяет визуализировать наиболее медиальный отдел крыловидно-небной ямки до каудального отверстия крыловидного канала и может применяться с целью выделения и пересечения видиева нерва (нейротомия видиева нерва) с целью депарасимпатизации полости носа и слезной железы (хронический ринит с преобладанием ринореи, старческая эпифора). Доступ не позволяет выделить верхнечелюстную артерию вследствие затруднения визуализации латерального отдела крыловидно-небной ямки при сохраненной перпендикулярной пластинке небной кости.

Эндоскопический доступ к крыловидно-небной ямке по DelGaudio [67] начинается с удаления крючковидного отростка решетчатой кости и расширения естественного соустья верхнечелюстной пазухи кзади (удаления задней фонтанеллы). Затем удаляется перпендикулярная пластинка небной кости и далее в латеральном направлении задняя стенка верхнечелюстной пазухи (рис. 32). Удаление перпендикулярной пластинки небной кости и задней стенки верхнечелюстной пазухи в латеральном направлении позволяет визуализировать содержимое крыловидно-небной ямки в соединительно-тканной капсуле (32А), вскрывать которую необходимо с особой осторожностью, поскольку сразу за ней в жировой ткани расположены ветви верхнечелюстной артерии. Мы считаем целесообразным рассекать соединительно-тканную капсулу крыловидно-небной ямки параллельно основному стволу клиновидно-небной артерии серповидным скальпелем на уровне клиновидно-небного отверстия и затем удалять капсулу тупым диссектором в латеральном направлении. Такая техника обусловлена проведенными измерениями диаметров основных ветвей верхнечелюстной артерии по данным КТ-ангиограмм, описанными в соответствующей главе. Рассечение соединительно-тканной капсулы крыловидно-небной ямки на уровне клиновидно-небного отверстия может привести к повреждению клиновидно-небной артерии, имеющей на уровне

КНО наибольший диаметр. В такой ситуации гемостаз может быть обеспечен биполярной коагуляцией, как и в случае коагуляции ветвей КНА. Рассечение капсулы латеральнее отхождения нисходящей небной и подглазничной артерий может привести к массивному кровотечению при повреждении верхнечелюстной артерии, поскольку проксимальнее отхождения этих ветвей верхнечелюстная артерия часто имеет вдвое больший диаметр, чем клиновидно-небная.

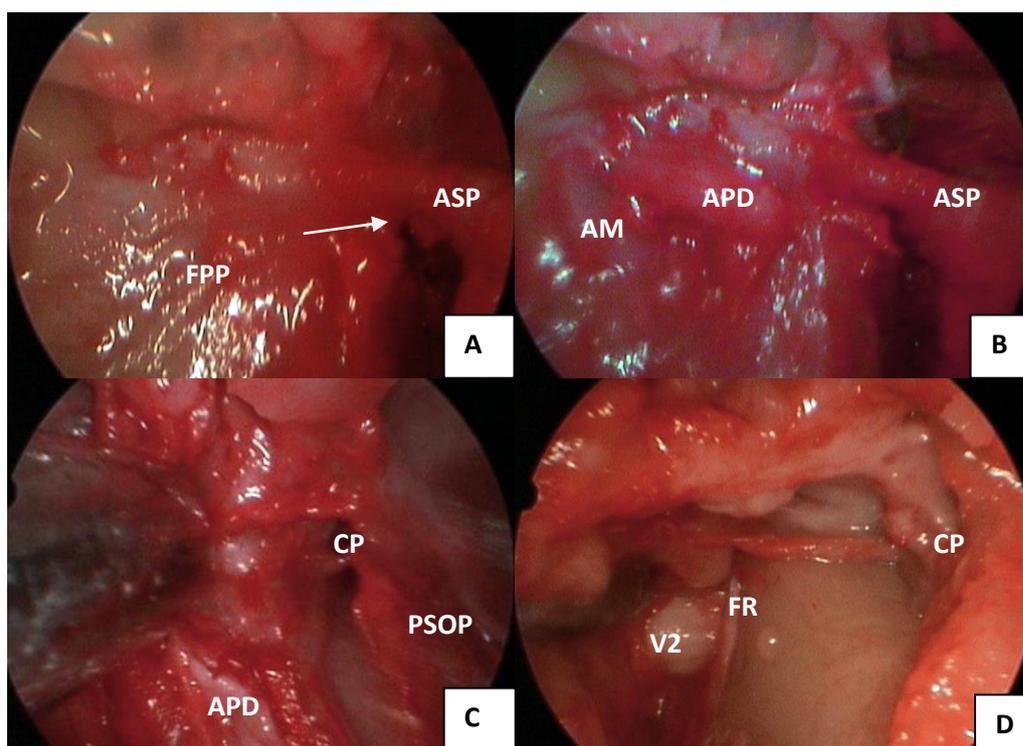


Рис. 32. Эндофотографии правой половины полости носа на разных этапах диссекции крыловидно-небной ямки. А. Удалена перпендикулярная пластинка небной кости и задняя стенка верхнечелюстной пазухи. Видна соединительно-тканная капсула крыловидно-небной ямки (FPP). Основной ствол клиновидно-небной артерии (ASP) при этом сохранен. Стрелкой отмечено направление рассечения соединительно-тканной капсулы КНЯ. В. Соединительно-тканная капсула КНЯ вскрыта до места отхождения нисходящей небной артерии (APD) от верхнечелюстной (AM). С. После пересечения основного ствола КНА возможна отсепаровка содержимого крыловидно-небной ямки латерально от клиновидного отростка небной

кости, возможно выделение крыловидного канала (CP). D. Осмотр угловой оптикой 45 град. Ориентируясь на каудальное отверстие крыловидного канала (CP) возможно выделение круглого отверстия (FR), с проходящим в нем верхнечелюстным нервом (V2). Затем нами удалялась жировая клетчатка, окружающая сосудисто-нервные структуры в крыловидно-небной ямке, выделялись нисходящая небная артерия с большим небным нервом (рис. 38А), подглазничная и задняя верхняя альвеолярная артерии (рис. 38В).

Таким образом, доступ по DelGaudio позволяет с помощью торцевой оптики выделить все ветви верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке вплоть до задней верхней альвеолярной (рис. 33). Отсутствие необходимости применения угловой оптики и изогнутых инструментов облегчает манипуляции в данной анатомической области.

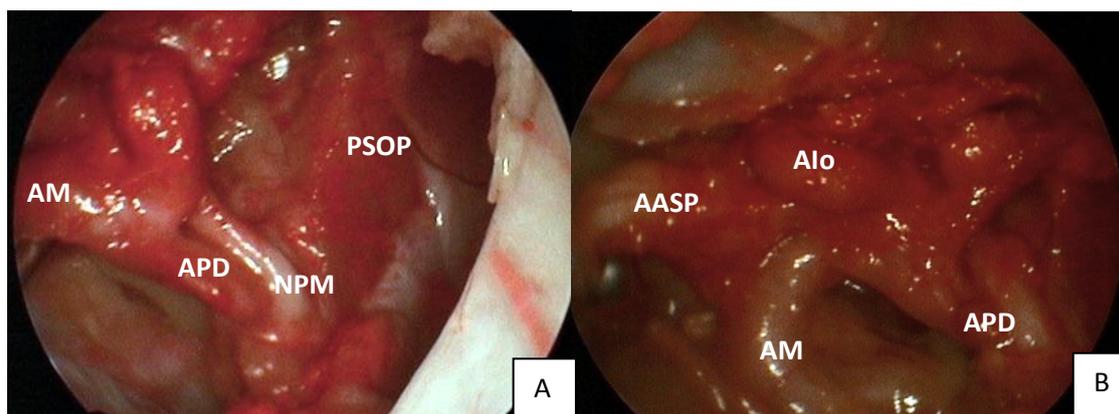


Рис. 33. Эндофотографии правой половины полости носа на разных этапах диссекции крыловидно-небной ямки. Осмотр торцевой оптикой. А. Выделена нисходящая небная артерия (APD) и большой небный нерв (NPM). В. Выделена верхнечелюстная артерия (AM), с отходящими от нее задней верхней альвеолярной (AASP), подглазничной (AIO) и нисходящей небной артериями (APD). PSOP – клиновидный отросток небной кости.

Достоинством данного доступа является возможность выделения верхнечелюстной артерии от дистальной части к проксимальной, начиная выделение с клиновидно-небной артерии. Таким образом, в случае остановки

кровотоечения в этой области возможно пошаговое выделение ветвей верхнечелюстной артерии и их лигирование. Кроме того, начиная диссекцию с удаления перпендикулярной пластинки небной кости, хирург имеет возможность следовать стабильным анатомическим ориентирам (клиновидно-небная артерия – клиновидный отросток небной кости – нисходящая небная артерия – отверстие крыловидного канала – круглое отверстие). Недостатком доступа является ограничение визуализации торцевой оптикой структур, располагающихся латеральнее круглого отверстия, а также ограничение использования прямых инструментов в данной области. Это связано с тем, что движение эндоскопа и инструментов ограничено медиально передним краем перегородки носа, а латерально – слезным каналом.

Трансмаксиллярный доступ начинается с фенестрации передней стенки верхнечелюстной пазухи в области клыковой ямки (доступ по Caldwell-Luc). При осмотре задней стенки единственными ориентирами являются естественное соустье верхнечелюстной пазухи (рис. 34А) и подглазничный канал, не всегда хорошо различимый (рис. 34В).

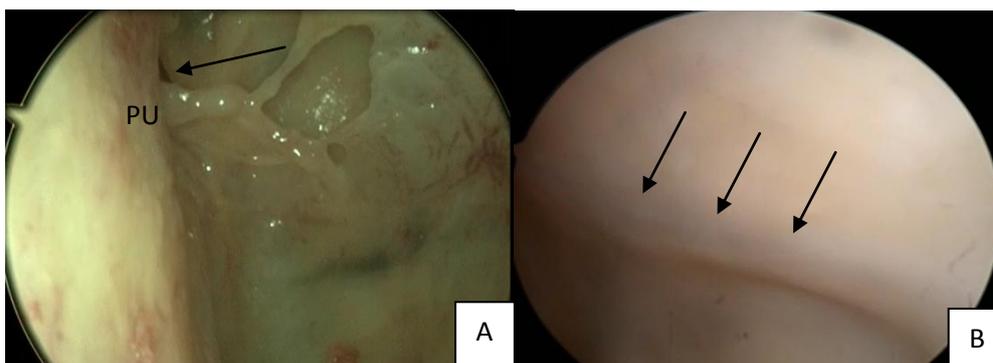


Рис. 34. Эндофотографии полости верхнечелюстной пазухи, осмотр оптикой 30 град. А. Естественное соустье верхнечелюстной пазухи (отмечено стрелкой), крючковидный отросток (PU). В. Подглазничный канал (отмечен стрелками).

При практическом отсутствии анатомических ориентиров, фенестрация задней стенки верхнечелюстной пазухи с целью доступа к структурам крыловидно-небной ямки (как его описал Golding-Wood [103]) несет высокий риск повреждения ветвей верхнечелюстной артерии с последующим трудноконтролируемым кровотечением. Однако, трансантральный доступ позволяет визуализировать торцевой оптикой структуры крыловидно-небной ямки, располагающиеся латеральнее круглого окна, а также структуры подвисочной ямки, что неосуществимо при трансназальном-гемитрансмаксиллярном доступе [47].

Комбинированный трансантральный-трансмаксиллярный доступ сочетает достоинства обоих методов выделения структур крыловидно-небной ямки. Выделение клиновидно-небной артерии и последующая диссекция в латеральном направлении позволяет снизить риск кровотечения из дистальных ветвей верхнечелюстной артерии, последующая фенестрация передней стенки верхнечелюстной пазухи позволяет ввести в полость пазухи инструмент для лучшего манипулирования в крыловидно-небной ямке или торцевой эндоскоп для лучшей визуализации латерально-расположенных структур вплоть до подвисочной ямки (рис. 35).

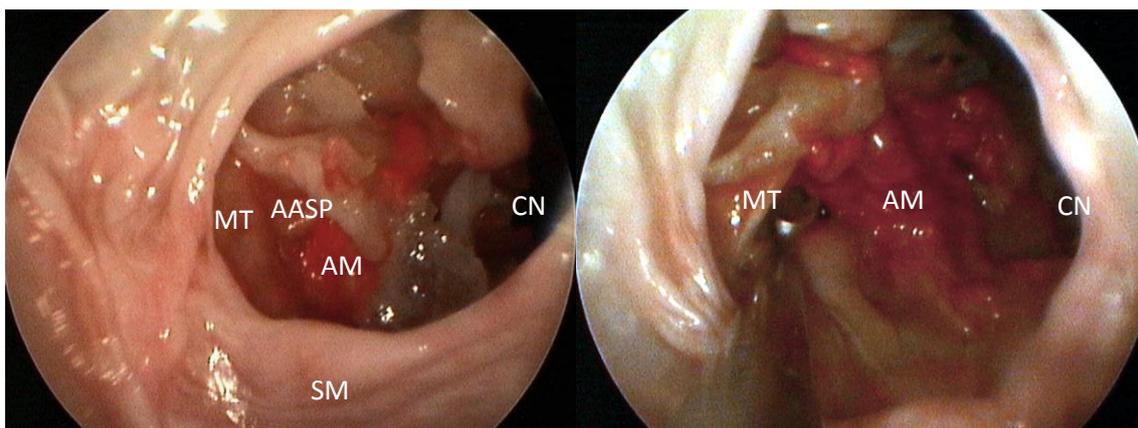


Рис. 35. Эндофотографии правой половины полости носа. Обзор торцевой оптикой через окно в передней стенке верхнечелюстной пазухи. МТ – височная мышца, АASP – задняя верхняя альвеолярная артерия, АМ – верхнечелюстная артерия, SM – слизистая оболочка задней стенки верхнечелюстной пазухи, CN – полость носа.

Таким образом, комбинированный трансназальный-трансмексильный доступ позволяет выделить все ветви верхнечелюстной артерии до задней верхней альвеолярной артерии. Дальнейшее удаление задней стенки верхнечелюстной пазухи в латеральном направлении позволяет визуализировать подвисочную ямку.

Предложенный нами доступ к ветвям клиновидно-небной артерии может быть использован в качестве первого этапа при трансназальном доступе к верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке. Следуя стабильным анатомическим ориентирам и учитывая вариабельность топографической анатомии структур крыловидно-небной ямки мы считаем целесообразным пошаговое выделение дистальных ветвей верхнечелюстной артерии при латеральном направлении диссекции. Трансназальный-гемитрансмексильный доступ является наиболее оптимальным из известных на сегодняшний день, как с точки зрения максимально выгодных условий для манипуляций, так и с точки зрения его малоинвазивности и универсальности для доступа к различным структурам крыловидно-небной ямки.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Результаты исследования вариабельности анатомии структур крыловидно-небной ямки на основании изучения архивных данных мультиспиральной компьютерной томографии околоносовых пазух

Положение видиева канала определяли как находящийся внутри костного дна клиновидной пазухи, если канал был отделен от полости пазухи толщиной костной ткани более 1 мм (рис. 36). Такое положение видиева канала обнаружено в 64 из 180 случаев (35,5%).

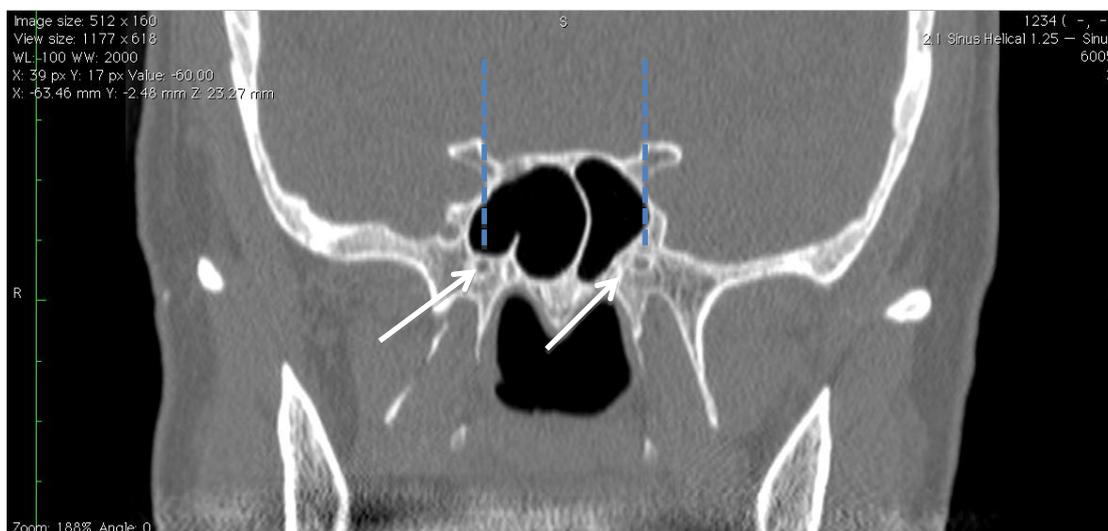


Рис. 36. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в коронарной проекции на 2 мм кзади от передней стенки клиновидной пазухи. Крыловидный канал с левой стороны располагается внутри костного дна клиновидной пазухи, справа – на уровне дна клиновидной пазухи (отмечены стрелками). Практически отсутствует пневматизация клиновидной пазухи латеральнее уровня крыловидных каналов.

Положение видиева канала определяли как находящийся на уровне дна клиновидной пазухи, если канал был отделен от полости пазухи толщиной

кости менее 1 мм (рис. 37). Такое положение обнаружено в 45,5% (82 из 180) случаев.

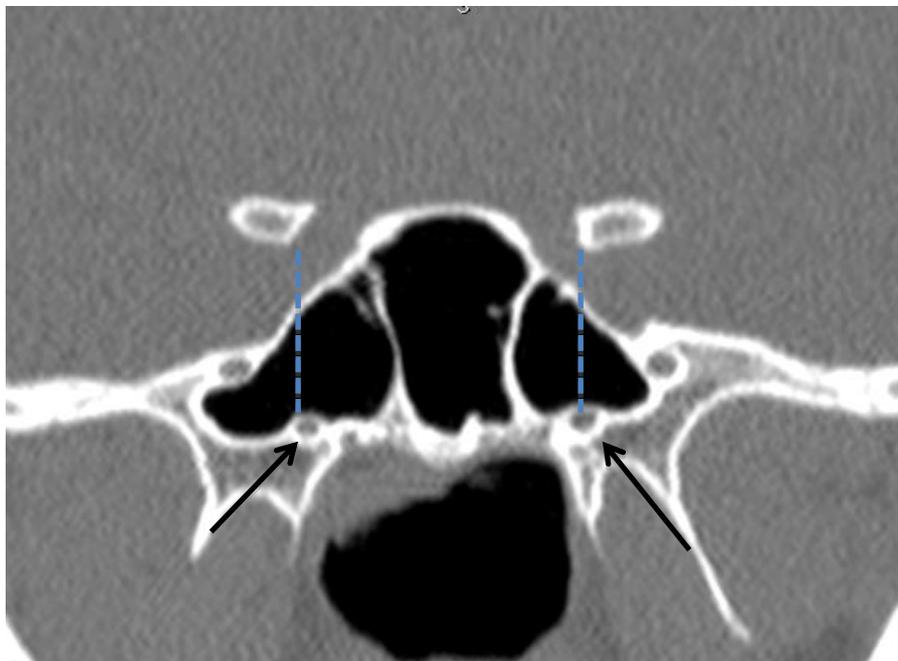


Рис. 37. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в коронарной проекции. Крыловидные каналы (отмечены черными стрелками) расположены на уровне дна клиновидной пазухи. Присутствует пневматизация клиновидной пазухи латеральнее уровней видиевых каналов (крыловидные углубления).

Положение видиева канала оценивали как находящийся выше дна клиновидной пазухи (протрузия канала), если канал полностью находился в полости клиновидной пазухи (т.е. на костном гребне) (рис. 38). Такое положение видиева канала обнаружено в 19% случаев (34 из 180).

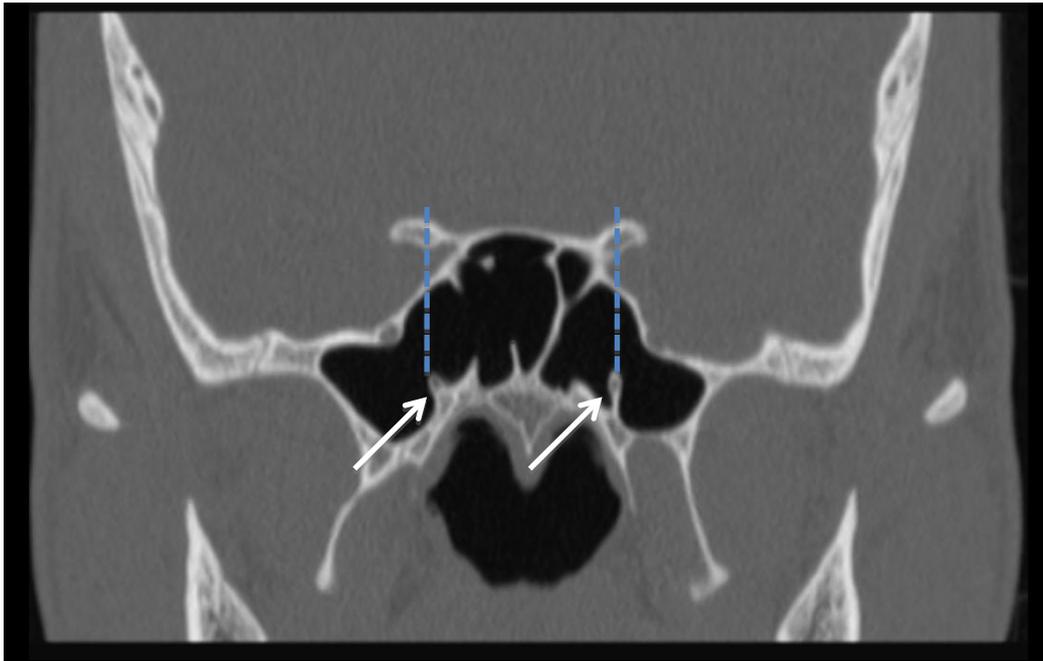


Рис. 38. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в коронарной проекции. Крыловидные каналы с обеих сторон расположены выше уровня дна клиновидной пазухи на костном гребне (отмечены стрелками). Имеется выраженная пневматизация крыловидных углублений клиновидной пазухи латеральнее уровня видиевых каналов.

Данные о распространенности различных типов расположения крыловидных каналов относительно дна клиновидной пазухи представлены на диаграмме (рис. 39).

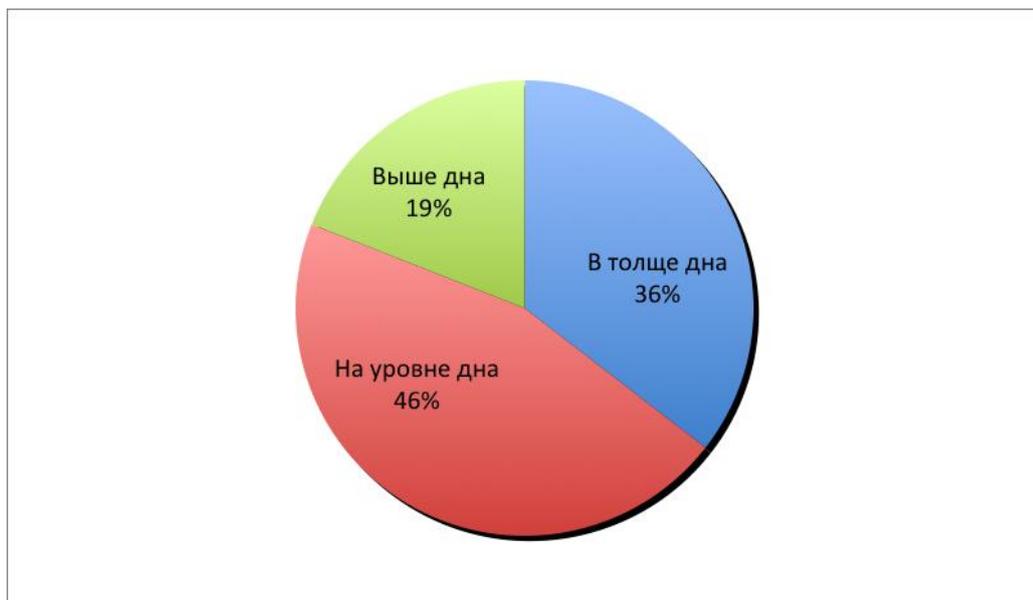


Рис. 39. Распространенность различных вариантов положения крыловидного канала относительно дна клиновидной пазухи.

Дегисценцию видиева канала определяли как отсутствие костной стенки канала. Дегисценции видиева канала обнаружены в 18% случаев (рис. 40).

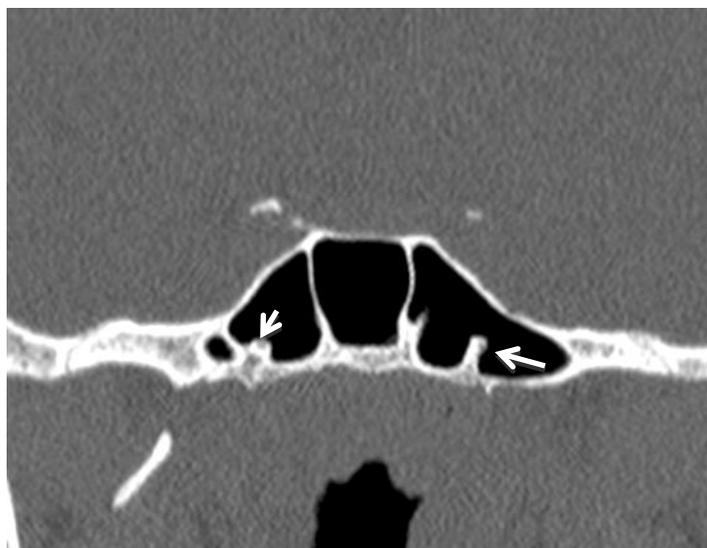


Рис. 40. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в коронарной проекции. Определяются дегисценции крыловидных каналов с обеих сторон (отмечены стрелками).

Наличие крыловидного углубления определяли как наличие пневматизации клиновидной пазухи латеральнее уровня видиева канала. Одновременное наличие выступающего в полость пазухи видиева канала и крыловидного углубления обнаружено в 14,4% случаев (26/180) (рис. 41).



Рис. 41. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в коронарной проекции. Отмечается одновременное наличие расположенных выше дна клиновидной пазухи крыловидных каналов (отмечены стрелками) и крыловидных углублений (отмечены звездочками).

Расстояние между отверстием крыловидного канала и круглым отверстием варьировало от 3,4 до 9,6 мм, составив в среднем 4,2 мм (рис. 42).

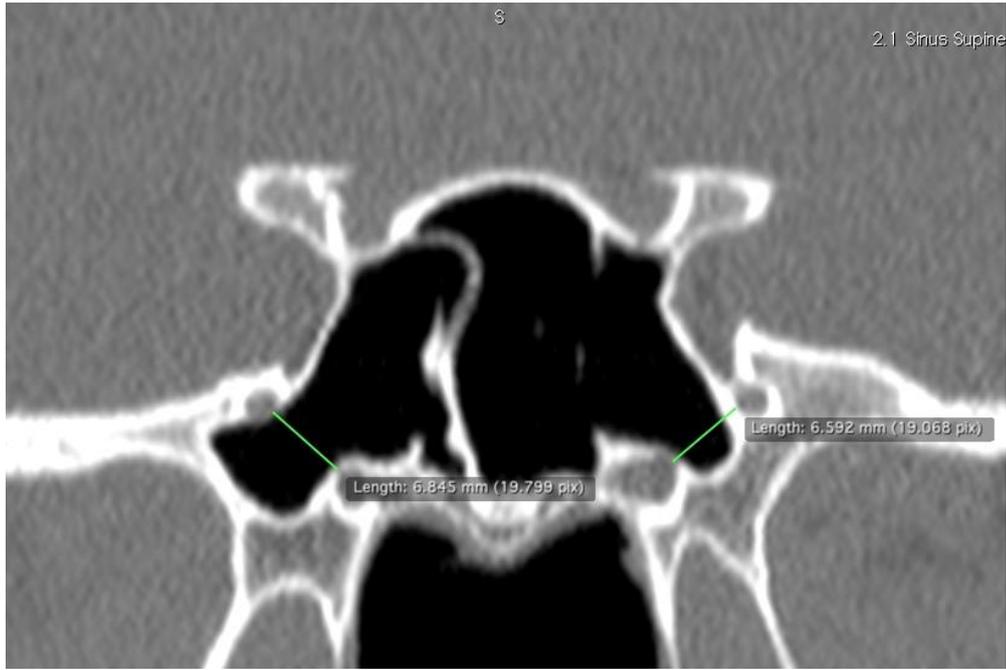


Рис. 42. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в коронарной проекции. Произведено измерение наименьшего расстояния между отверстием видиева канала и круглым отверстием.

Данные о положении крыловидного канала относительно дна клиновидной пазухи имеют важное практическое значение в хирургии клиновидной пазухи, крыловидно-небной ямки и трансфеноидальной хирургии основания черепа, поскольку расположенный выше дна пазухи крыловидный канал является дополнительным ориентиром для обнаружения канала внутренней сонной артерии (рис. 43).



Рис. 43. Компьютерная томография околоносовых пазух, реконструкция в аксиальной проекции. Крыловидный канал, расположенный выше дна клиновидной пазухи отмечен стрелкой. Кругом выделена область рваного отверстия основания черепа, от которого начинает формироваться видиев нерв. 1 – латеральные (крыловидные) углубления клиновидной пазухи, 2 – каменистая часть внутренней сонной артерии.

Таким образом, можно выделить три типа положения крыловидного канала относительно дна клиновидной пазухи: в толще кости дна клиновидной пазухи, на уровне дна клиновидной пазухи и выше дна клиновидной пазухи на костном гребне, последний вариант в особенности необходимо учитывать при планировании хирургического вмешательства на клиновидной пазухе, транскрыловидного доступа к латеральному углублению клиновидной пазухи (например, для пластики ликворной фистулы в канале Штернберга), и трансфеноидальной хирургии основания черепа.

4.2 Результаты исследования variability анатомии структур крыловидно-небной ямки на основании изучения архивных данных спиральной компьютерной томографии-ангиографии брахиоцефальных сосудов в режиме трехмерной реконструкции

В данном исследовании анализировался порядок отхождения и положение ветвей верхнечелюстной артерии, отходящих от нее в крыловидно-небной ямке. В большинстве случаев порядок отхождения ветвей от верхнечелюстной артерии был следующим (от латерального отдела крыловидно-небной ямки к медиальному): подглазничная, задняя верхняя альвеолярная, нисходящая небная артерии, артерия крыловидного канала и клиновидно-небная артерия. В 41% случаях (33 из 80) подглазничная и задняя верхняя альвеолярная артерии отходили от верхнечелюстной единым стволом и затем разветвлялись (рис. 44). В 4 случаях из 80 (5%) порядок отхождения задней верхней альвеолярной и подглазничной артерий был изменен на обратный.

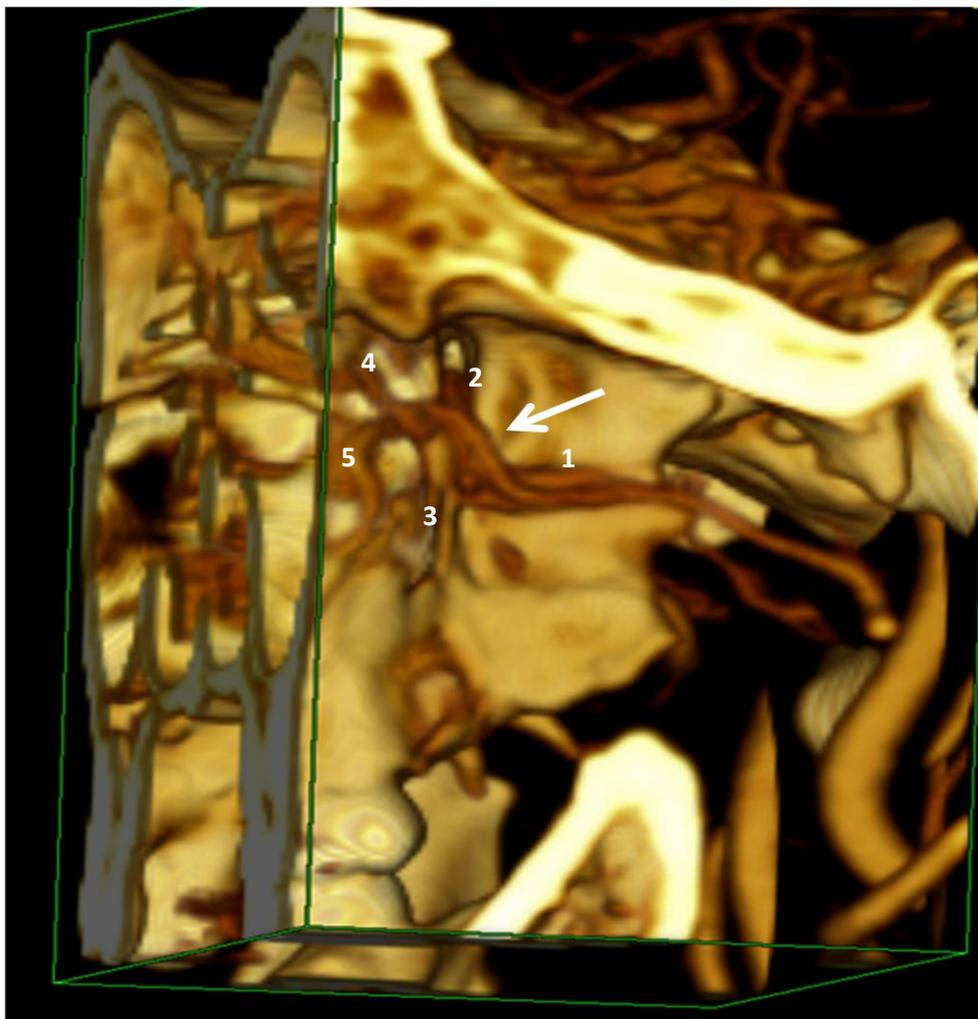


Рис. 44. СКТ-ангиограмма в режиме трехмерной реконструкции. Латеральный вид. Ветвление верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке: 1 – верхнечелюстная артерия, 2 – клиновидно-небная артерия, проходящая в полость носа через одноименное отверстие, 3 – нисходящая небная артерия, 4 – подглазничная артерия, 5 – задняя верхняя альвеолярная артерия. В данном случае подглазничная и задняя верхняя альвеолярная артерии отходят от верхнечелюстной единым стволом (отмечен стрелкой).

Клиновидно-небная артерия имеет наибольший диаметр среди ветвей верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке (средний диаметр на уровне клиновидно-небного отверстия составил 1,2 мм). Диаметр верхнечелюстной артерии после отхождения артерии крыловидного канала составил в среднем 1,6 мм. До отхождения нисходящей небной и подглазничной артерии диаметр верхнечелюстной артерии составил в

среднем 2,2 мм (варьируя в широких пределах от 1,4 до 5,2 мм). Установлено, что верхнечелюстная артерия проксимальнее отхождения подглазничной артерии имеет вдвое больший диаметр, чем клиновидно-небная артерия (рис. 45). Таким образом, интенсивность кровотока при ранении верхнечелюстной артерии в латеральном отделе крыловидно-небной ямке потенциально значительно выше, чем в медиальном, что указывает на необходимость выделения ветвей верхнечелюстной артерии от медиального к латеральному отделу крыловидно-небной ямки, как это осуществляется при трансназальном-гемитрансмаксиллярном доступе и значительно труднее при трансантральном.

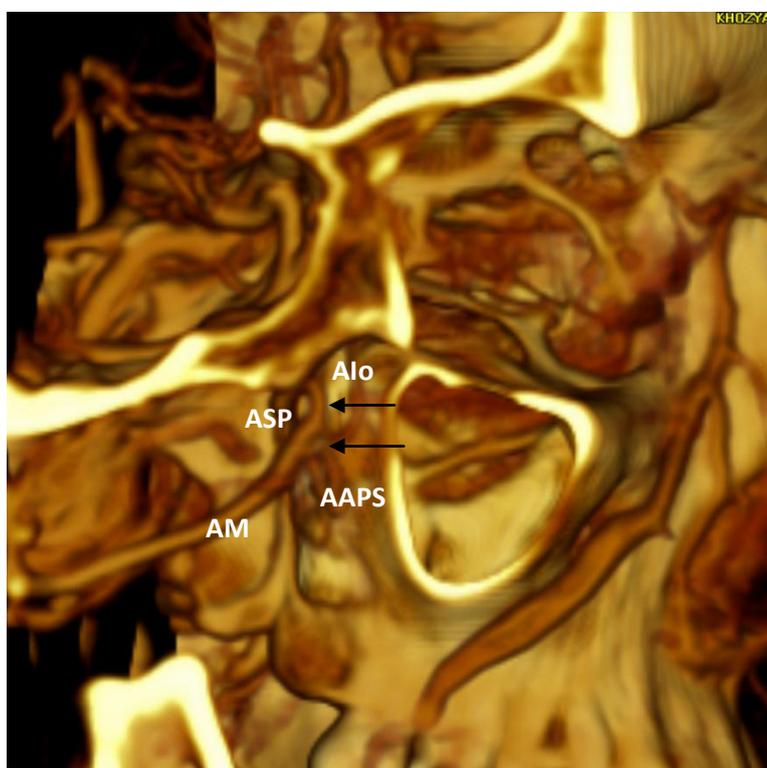


Рис. 45. СКТ-ангиограмма в режиме трехмерной реконструкции, латеральный вид. Стрелками отмечены отделы верхнечелюстной артерии до и после отхождения подглазничной артерии. AM – верхнечелюстная артерия, AIo – подглазничная артерия, AAPS – задняя верхняя альвеолярная артерия, ASP – клиновидно-небная артерия.

Артерия крыловидного канала (видиева артерия) обнаружена в 100%

случаев (рис. 46), как предпоследняя ветвь верхнечелюстной. Проследить прохождение видиевой артерии в крыловидном канале до переднего колена каменистой части внутренней сонной артерии в силу недостаточного разрешения томографа не представилось возможным.

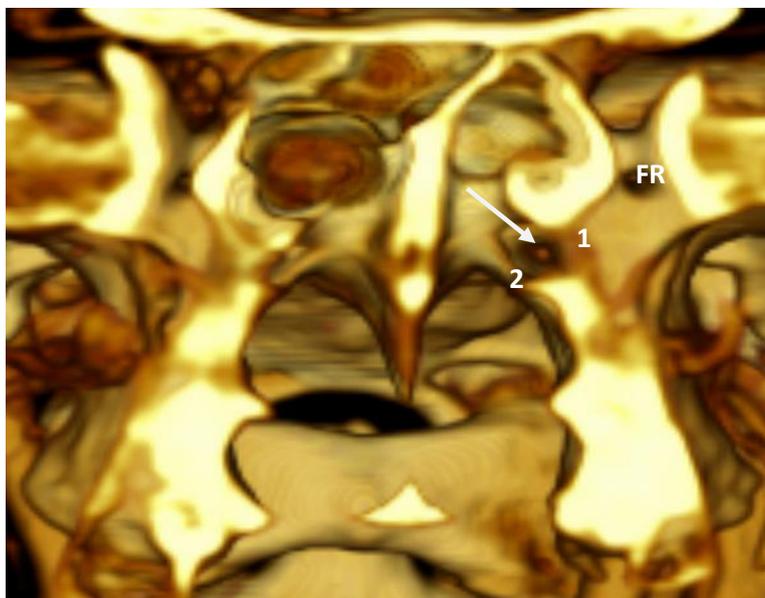


Рис. 46. СКТ-ангиограмма в режиме трехмерной реконструкции, коронарный срез на уровне передней стенки клиновидной пазухи. Представлены терминальные ветви верхнечелюстной артерии: артерия крыловидного канала (1) и клиновидно-небная артерия (2). Стрелкой отмечено каудальное отверстие крыловидного канала. FR – круглое отверстие.

Расположение верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке вариабельно и может быть классифицировано на три типа: расположение в виде петли, бифуркации и прямое расположение.

Расположение в виде петли (рис. 47) встречалось наиболее часто (53 случая, 66,25%).

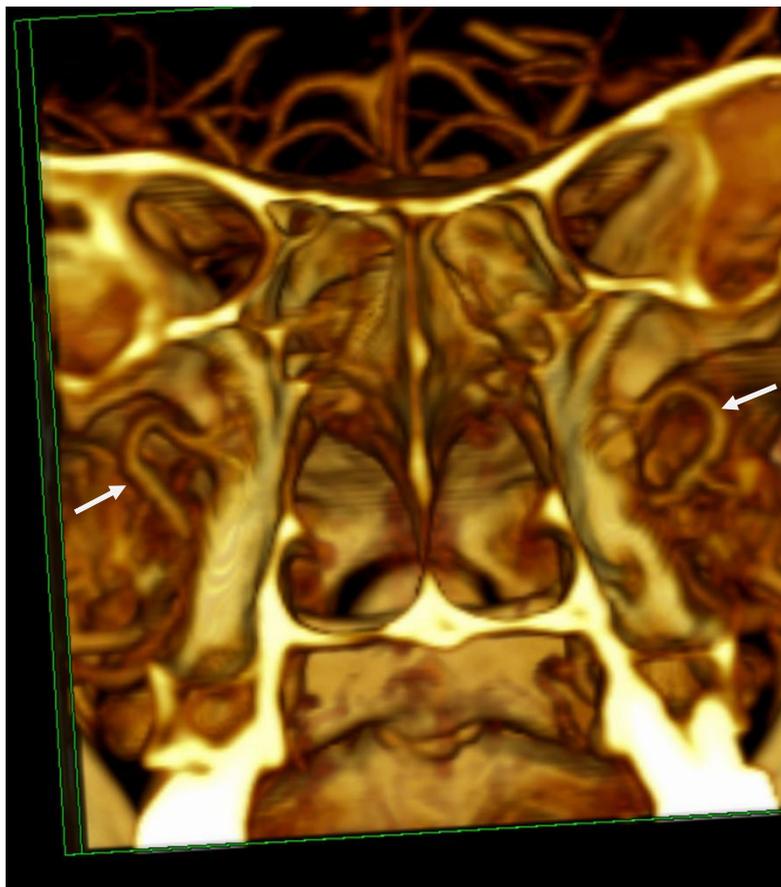


Рис. 47. СКТ-ангиограмма в режиме трехмерной реконструкции, коронарный срез на уровне крыловидно-небных ямок. Верхнечелюстные артерии (отмечены стрелками) расположены в крыловидно-небных ямках в виде петли.

Расположение в виде бифуркации, при котором основной ствол верхнечелюстной артерии разделяется на медиальную и латеральную ветви, латеральная при этом подразделяется на подглазничную и заднюю верхнюю альвеолярную, а медиальная на клиновидно-небную и нисходящую небную артерии (рис. 48) обнаружено в 17 случаях (21,2 %).

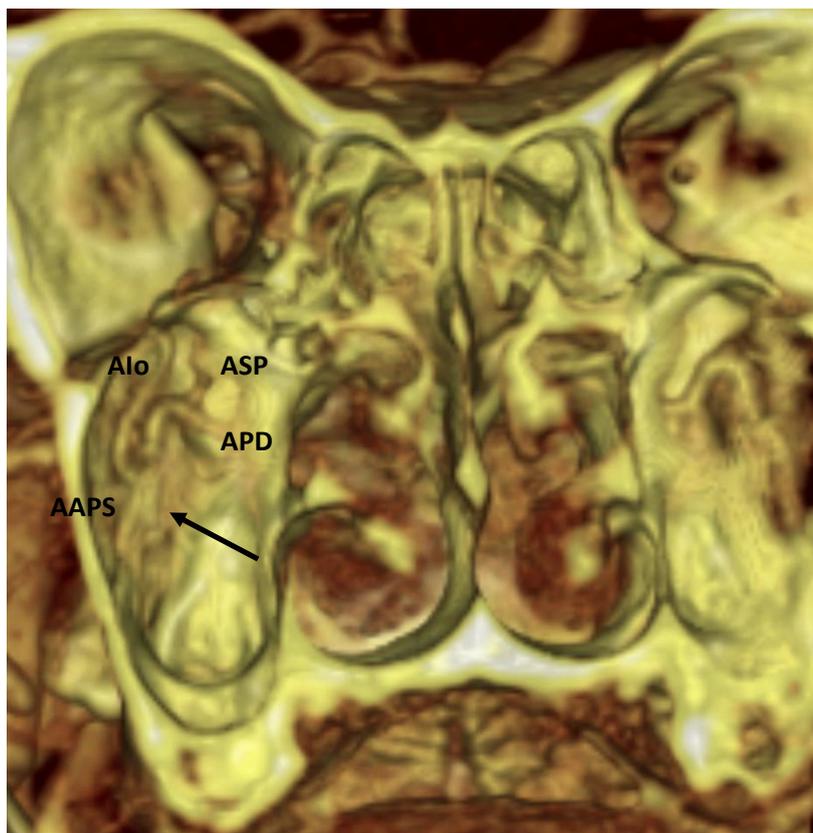


Рис. 48. СКТ-ангиограмма в режиме трехмерной реконструкции, коронарный срез на уровне крыловидно-небных ямок. Верхнечелюстная артерия (отмечена стрелкой) расположена в крыловидно-небной ямке в виде бифуркации: латеральная группа ветвей представлена подглазничной (AIO) и верхней задней альвеолярной артериями (AAPS), медиальная группа – клиновидно-небной (ASP) и нисходящей небной (APD).

Прямое расположение верхнечелюстной артерии, при котором основной ствол верхнечелюстной артерии проходит от латерально-нижней части крыловидно-небной ямки в медиально-верхнюю, а клиновидно-небная артерия представляет собой практически прямое продолжение верхнечелюстной, обнаружено в 10 случаях (12,5%). Частота встречаемости различных типов расположения верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке представлено на диаграмме (рис. 49).

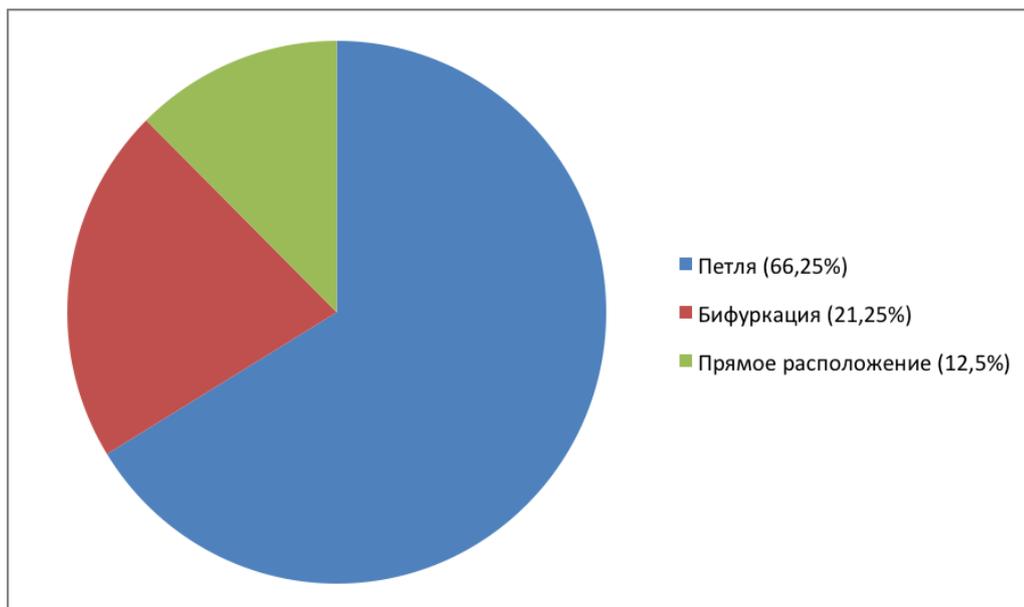


Рис. 49. Частота встречаемости различных типов расположения верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке.

Расстояние между отверстием крыловидного канала и круглым отверстием варьировало от 3,2 до 7,6 мм, составив в среднем 6,2 мм. В 62 из 80 случаев (77,5%) между этими отверстиями присутствовал костный гребень (рис. 50).

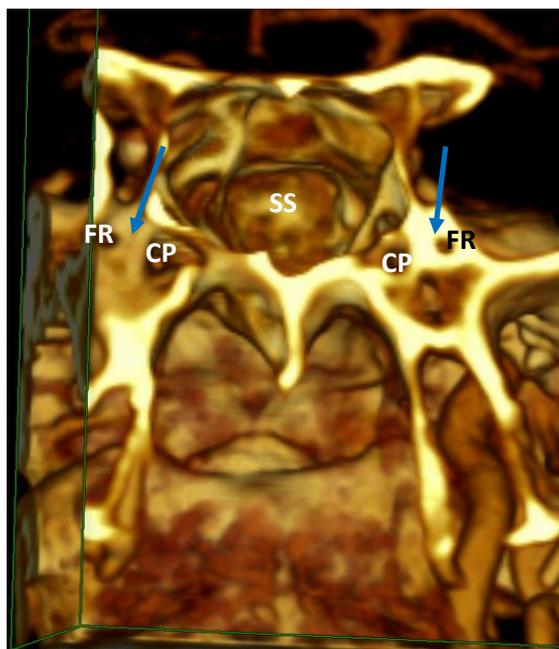


Рис. 50. СКТ-ангиограмма в режиме трехмерной реконструкции, коронарный срез на уровне передней стенки клиновидной пазухи (SS).

Стрелками отмечены костные гребни между отверстиями крыловидных каналов (CP) и круглыми отверстиями (FR).

Отверстие крыловидного канала расположено выше и латеральнее клиновидного отростка небной кости. Обнаружено, что на коронарных срезах при осмотре в сагиттальном направлении клиновидный отросток небной кости полностью закрывает отверстие крыловидного канала в 23,8% случаев, частично закрывает отверстие крыловидного канала в 21,2% случаев. В 55% случаев отверстие крыловидного канала полностью обозримо (рис. 51) через клиновидно-небное отверстие.

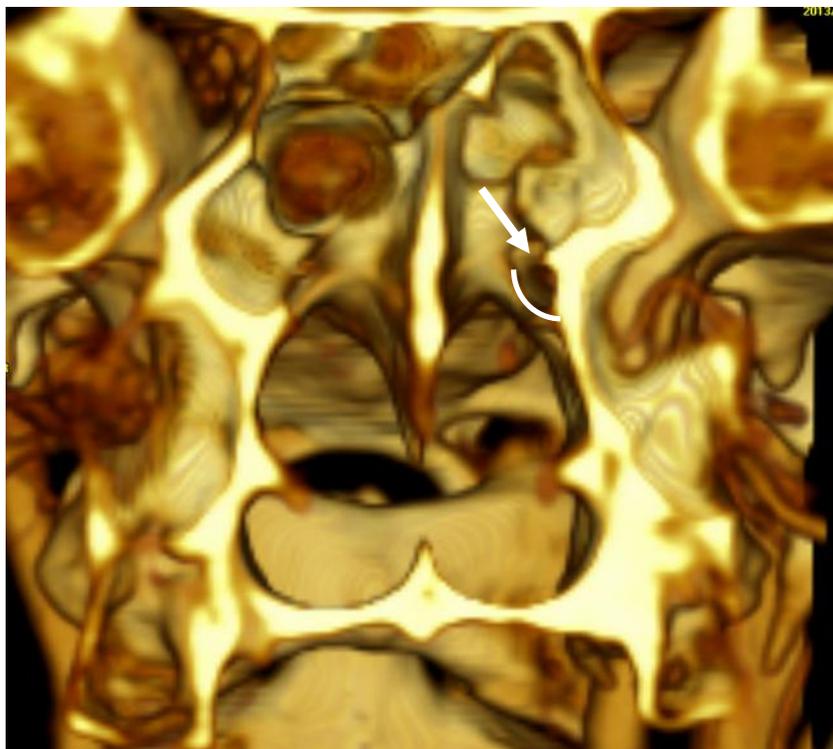


Рис. 51. СКТ-ангиограмма в режиме трехмерной реконструкции, коронарный срез на уровне передней стенки клиновидной пазухи. Клиновидный отросток небной кости (выделен белой линией), представляющий собой нижний край клиновидно-небного отверстия, не затрудняет визуализацию отверстия крыловидного канала (отмечен стрелкой) через клиновидно-небное отверстие.

Во всех случаях обнаружено, что плоскость клиновидно-небного

отверстия располагается под острым углом к плоскости отверстия крыловидного канала (варьирует от 82 до 45 градусов, в среднем этот угол составил 55 градусов). Таким образом, при повороте трехмерной реконструкции в сагиттальной плоскости визуализировать отверстие крыловидного канала через клиновидно-небное отверстие удается в 100% случаев (рис. 52).

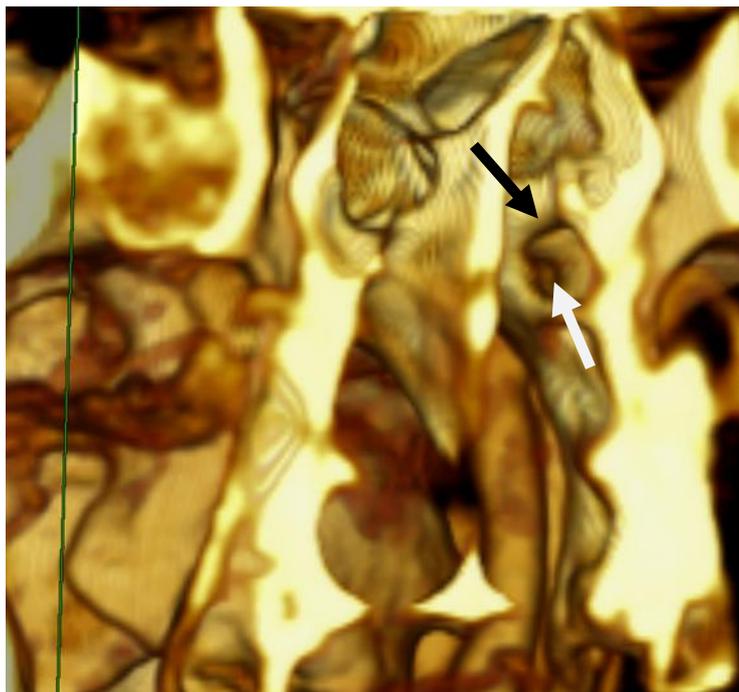


Рис. 52. СКТ-ангиограмма в режиме трехмерной реконструкции, коронарный срез на уровне передней стенки клиновидной пазухи, латеральный вид. Плоскость клиновидно-небного отверстия (отмечено черной стрелкой) располагается по отношению к плоскости отверстия крыловидного канала (отмечено белой стрелкой) в среднем под углом 55 градусов.

Таким образом, расположение верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке можно разделить на три основных типа: расположение в виде петли, в виде бифуркации и прямое расположение, вариабельность расположения верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке по данным спиральной компьютерной томографии-ангиографии

брахиоцефальных сосудов необходимо учитывать при планировании эндоскопического доступа к крыловидно-небной и подвисочной ямкам, особенно при сосудистых опухолях этой области, когда данный метод позволяет получить представление об источнике кровоснабжения опухоли, а также при транскрыловидном доступе к основанию черепа. Данные о взаиморасположении клиновидно-небного отверстия и каудального отверстия крыловидного канала по результатам анализа трехмерных реконструкций СКТ-ангиограмм подтверждают удобство и топографо-анатомическую обоснованность трансназального эндоскопического доступа к крыловидному каналу по сравнению с описанным ранее трансантральным доступом [103].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы растет количество исследований variability анатомии клиновидно-небной артерии и крыловидно-небной ямки [95, 207, 222]. В первую очередь это связано с развитием эндоскопической хирургии полости носа и основания черепа. Метод лечения задних носовых кровотечений с помощью селективной коагуляции ветвей клиновидно-небной артерии под эндоскопическим контролем вытесняет консервативные методы лечения носовых кровотечений (НК) [80]. Эндоскопическая коагуляция или клипирование клиновидно-небной артерии становится «золотым стандартом» лечения пациентов с рецидивирующими задними НК. Однако неэффективность методики в 5-10% обуславливается variability ветвления клиновидно-небной артерии, в связи с чем выделяются и коагулируются не все ее ветви [64].

Помимо этого, внимание ринологов привлекает альтернативный метод лечения хронического вазомоторного и аллергического ринита – нейротомия нерва крыловидного канала (видиева нерва). Интерес к методике, разработанной Golding-Wood в 1961 г [103] возобновился с развитием методов прямой визуализации [116]. Некоторые авторы считают нейротомию видиева нерва методом выбора при лечении хронического ринита в связи с тем, что это единственная методика, воздействующая на патофизиологический механизм развития данной патологии [120]. Кроме того, видиев нерв является ключевым анатомическим ориентиром в трансназальной хирургии основания черепа [127]. Нерв крыловидного канала образуется кпереди от foramen lacerum между каменистой частью внутренней сонной артерии и ее вертикальным сегментом в клиновидной пазухе при слиянии большого поверхностного каменистого нерва (n. petrosus superficialis major) и симпатических волокон, образующих сплетение вокруг внутренней сонной артерии. В связи с этим в хирургии опухолей основания черепа видиев нерв является стабильным анатомическим ориентиром для выделения

внутренней сонной артерии [94].

Понимание взаимоотношений костных структур и сосудисто-нервных пучков медиального отдела крыловидно-небной ямки играет ключевую роль в осуществлении транскрыловидного (трансптеригоидного) доступа. Транскрыловидный доступ был внедрен в хирургическую практику в качестве альтернативы трансфациальному и сублабиальному доступам к доброкачественным новообразованиям крыловидно-небной ямки [131]. Однако с быстрым развитием трансназальной эндоскопической хирургии основания черепа, методов визуализации и появлением нового инструментария в последнее десятилетие показания для транскрыловидного доступа значительно расширились. Сегодня этот доступ применяется в трансназальной хирургии подвисочной ямки, пещеры Меккеля, верхушки пирамиды височной кости и латерального углубления клиновидной пазухи [48, 69, 112, 114]. Также возрос интерес к вариабельности анатомии данной области среди челюстно-лицевых хирургов и хирургов-стоматологов в связи с развитием методик местного обезболивания – а именно, методики небной анестезии [125, 144].

В рамках данной работы проведено топографо-анатомическое и радиологическое исследование вариабельности анатомии клиновидно-небной артерии и крыловидно-небной ямки с позиций эндоскопической ринохирургии.

Эндоскопическое оборудование использовано нами с целью наилучшей визуализации исследуемых объектов, освещения зоны исследования, увеличения мельчайших анатомических единиц, что создавало наилучшие условия для микро-препарирования тканей.

Эндоскопически-ассистированная методика исследования – относительно новое направление в топографической анатомии мягких тканей [95, 186]. В основном данное направление используется в хирургической

анатомии, при которой на анатомическом материале моделируется оперативное вмешательство и в последующем само оперативное вмешательство проводится эндоскопическим путем [61]. В настоящем исследовании эндоскопический инструментарий использовался для моделирования трансназального эндоскопического доступа к ветвям клиновидно-небной артерии, а затем к крыловидно-небной ямке, затем расширялся для оценки взаиморасположения основных сосудисто-нервных структур данной области, что позволило выделить анатомические ориентиры и оценить риск повреждения ключевых сосудисто-нервных пучков данной области.

Топографо-анатомическое исследование проводили на 48 рандомизированно выбранных, нефиксированных трупах людей обоего пола, умерших от причин, не вызывающих специфические патологические изменения полости носа и околоносовых пазух группа людей, умерших в возрасте от 46 до 72 лет, из них 20 женщин и 28 – мужчин. При помощи эндоскопического оборудования проводили топографо-анатомическое изучение вариабельности ветвления клиновидно-небной артерии (КНА) и взаимоотношение сосудисто-нервных структур крыловидно-небной ямки. Клиновидно-небное отверстие локализовалось на границе среднего и верхнего носовых ходов в 16 из 96 (16,7%) случаев, в проекции верхнего носового хода в 80 из 96 (83,3 %) случаев. Локализации клиновидно-небного отверстия кпереди и ниже от решетчатого гребня обнаружено не было. По нашим данным КНА представлена единственным стволом, проходящим через клиновидно-небное отверстие, в 18 из 96 случаев (18,7%). В 56 случаях (58,3%) КНА была представлена двумя ветвями, в 22 случаях (23%) – 3 сосудами. При этом наиболее крупная артерия всегда располагалась сразу позади решетчатого гребня перпендикулярной пластинки небной кости, а дополнительные ветви – в проекции верхнего носового хода, позади основной артерии. Решетчатый гребень перпендикулярной пластинки небной кости обнаружен во всех

(100%) случаях и является стабильным анатомическим ориентиром для обнаружения основного ствола клиновидно-небной артерии. Добавочное клиновидно-небное отверстие обнаружили в 10 из 96 (10,4%) случаев. Во всех случаях оно локализовалось ниже основного клиновидно-небного отверстия в среднем носовом ходе, с проходящим через него одним артериальным стволом. Нами обнаружены следующие варианты ветвления клиновидно-небной артерии: КНА представлена одним стволом, локализующимся позади решетчатого гребня (тип А, 18,76%), одним стволом в области решетчатого гребня и одной задней септальной артерией (тип В, 58,33%), одним стволом в области решетчатого гребня и двумя задними септальными артериями (тип С, 7,29%), одним стволом в области решетчатого гребня, задней септальной и задней латеральной артериями (тип D, 11,45%), двумя стволами в области решетчатого гребня и одной задней септальной артерией (тип Е, 4,17%).

Диаметр ветвей клиновидно-небной артерии варьировал от 0,8 до 2 мм. Диаметр передней группы артерий, находящихся в непосредственной близости от решетчатого гребня всегда был больше диаметра артерий задней группы (задней септальной и задней латеральной артерий) и составил в среднем 1,4 мм (варьировал от 1,0 до 1,8 мм). При этом диаметр основного ствола КНА всегда был большим, если артерия проходила через клиновидно-небное отверстие единым стволом (типы А, В, С и D). В этих случаях диаметр основного ствола КНА составил в среднем 1,3 мм (1,0-2,0 мм). Наибольший диаметр КНА отмечен при типе ветвления А, при котором присутствует только один артериальный ствол. Диаметр артерии в этих случаях составил в среднем 1,8 мм (1,4 – 2 мм) (табл. 4). Диаметр добавочной клиновидно-небной артерии составил в среднем 1 мм.

Расстояние между передней и задней группами ветвей клиновидно-небной артерии (для типов ветвления В, С, D и Е) также значительно варьировало и определялось длиной клиновидного отростка небной кости, то

есть расстоянием между перпендикулярной пластинкой небной кости и передней стенкой клиновидной пазухи. Наименьшее расстояние между основным стволом КНА и задней септальной артерией составило 0,5 мм, наибольшее – 6 мм.

Эти данные согласуются с данными других авторов и подчеркивают высокую индивидуальную вариабельность топографической анатомии данной области [145, 203, 208, 238].

На основании полученных данных разработан трансназальный эндоскопический доступ к ветвям клиновидно-небной артерии (КНА), учитывающий различные варианты топографической анатомии ее ветвей.

Топографо-анатомическое исследование структур крыловидно-небной ямки начиналось с трансназального эндоскопического доступа к нерву крыловидного канала (видиеву нерву): выделения и пересечения ветвей клиновидно-небной артерии с последующим выделением отверстия видиева канала кзади и латерально от клиновидно-небного отверстия. При этом структуры крыловидно-небной ямки (КНЯ), включая верхнечелюстную артерию, остаются латерально. Оценивали взаиморасположение глоточного и видиева нервов, измеряли длину костного канала глоточного нерва. Среднее расстояние между отверстием видиева канала и глоточного канала в крыловидно-небной ямке составило 2 мм (стандартное отклонение 0,2 мм). Для измерения длины глоточного канала удаляли кость клиновидного отростка небной кости, до обнаружения носоглоточного отверстия глоточного канала. Средняя длина глоточного канала составила 7,2 мм (стандартное отклонение 0,2 мм). Таким образом, положение глоточного нерва медиальнее видиева, а также направление хода глоточного канала медиально и вниз к носоглотке позволяет дифференцировать эти структуры при операциях в данной области. Крыловидный канал имел прямую или слегка изогнутую в сагиттальной плоскости форму, во всех случаях

отмечалась его задне-латеральная направленность относительно каудального отверстия. Переднее (каудальное) отверстие располагалось в среднем на 11 мм (9 мм – 14 мм) латеральнее средней линии (за срединный ориентир принимался сошник), заднее (краниальное) отверстие располагалось в среднем на 15 мм латеральнее средней линии (13 мм – 18 мм). Длина крыловидного канала варьировала в значительной степени от 9 до 19 мм, составив в среднем 14 мм. Отмечено также, что заднее отверстие крыловидного канала во всех случаях располагалось в нижне-латеральной части костного канала внутренней сонной артерии в области рваного отверстия, что соответствует данным других авторов [169] и позволяет использовать крыловидный канал как стабильный анатомический ориентир при доступах к переднему колену внутренней сонной артерии. Переднее (каудальное) отверстие крыловидного канала располагалось в среднем на 3,5 мм (0-12 мм) ниже дна клиновидной пазухи. После пересечения видиева нерва отсепаровывали мягкие ткани от кости латеральнее отверстия видиева канала до уровня круглого отверстия (*foramen rotundum*) с проходящим через него верхнечелюстным нервом (*n. maxillaris*, вторая ветвь тройничного нерва). Расстояние между круглым отверстием и отверстием видиева канала варьировало от 1,4 до 7,6 мм, составив в среднем 4,6 мм. В 25 случаях из 96 (26%) между отверстием видиева канала и круглым отверстием отсутствовал костный гребень, что повышает риск повреждения подглазничного нерва при трансназальной эндоскопической нейротомии видиева нерва.

Для изучения топографической анатомии крыловидных каналов по данным компьютерной томографии в настоящем исследовании использованы архивные данные 90 пациентов (180 сторон), 48 мужчин и 42 женщин. При помощи программного обеспечения OsiriX 32 bit для MacOS проводили изучение топографии крыловидных каналов, их внутрикостное положение и взаимосвязь с крыловидным углублением клиновидной пазухи.

Положение крыловидного (видиева) канала определяли как находящийся внутри костного дна клиновидной пазухи, если канал был отделен от полости пазухи толщиной костной ткани более 1 мм. Такое положение видиева канала обнаружено в 64 из 180 случаев (35,5%). Положение видиева канала определяли как находящийся на уровне дна клиновидной пазухи, если канал был отделен от полости пазухи толщиной кости менее 1 мм, что наблюдалось в 45,5% (82 из 180) случаев. Положение видиева канала оценивали как находящийся выше дна клиновидной пазухи (протрузия канала), если канал полностью находился в полости клиновидной пазухи. Такое положение видиева канала обнаружено в 19% случаев. Дегисценции видиева канала обнаружены в 18% случаев. Наличие крыловидного углубления определяли как наличие пневматизации клиновидной пазухи латеральнее уровня видиева канала. Одновременное наличие выступающего в полость пазухи видиева канала и крыловидного углубления обнаружено в 14,4% случаев (26 из 180). Такая анатомическая конфигурация видиева канала позволяет осуществлять доступ к видиеву нерву через клиновидную пазуху – трансфеноидальный доступ к видиеву нерву, при котором клиновидно-небный сосудисто-нервный пучок сохраняется [146]. Расстояние между отверстием видиева канала и круглым отверстием варьировало от 3,4 до 9,6 мм, составив в среднем 4,2 мм. Эти данные согласуются с данными, полученными при эндоскопической диссекции анатомических препаратов и изучения КТ-ангиограмм в режиме трехмерной реконструкции.

Изучение топографической анатомии верхнечелюстной артерии на основании анализа КТ-ангиограмм в режиме трехмерной реконструкции позволило оценить вариабельность ветвления верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке *in vivo*. Единственной обнаруженной вариацией ветвления верхнечелюстной артерии явилось отхождение подглазничной и задней верхней альвеолярной артерии от верхнечелюстной единым стволом в 41% случаях (33 из 80). Нами обнаружено, что расположение

верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке можно разделить на три основных типа: расположение в виде петли (66,25%), в виде бифуркации (21,25%) и прямое расположение (12,5%). Вариабельность расположения верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке по данным спиральной компьютерной томографии-ангиографии брахиоцефальных сосудов необходимо учитывать при планировании эндоскопического доступа к крыловидно-небной и подвисочной ямкам, особенно при сосудистых опухолях этой области, когда данный метод позволяет получить представление об источнике кровоснабжения опухоли, а также при транскрыловидном доступе к основанию черепа.

Полученные данные свидетельствуют о топографо-анатомической обоснованности разработанных трансназальных эндоскопических доступов к ветвям клиновидно-небной артерии и крыловидно-небной ямке, а также о необходимости анализа данных лучевых методов диагностики в рамках предоперационной подготовки для оценки индивидуальных анатомических особенностей данной области.

ВЫВОДЫ

1. Количество и локализация ветвей клиновидно-небной артерии (КНА) подвержены индивидуальной анатомической вариабельности, в большинстве случаев (58,3%) обнаружены две ветви клиновидно-небной артерии, при этом наиболее крупная артерия всегда располагалась сразу позади решетчатого гребня перпендикулярной пластинки небной кости, а дополнительные ветви – в проекции верхнего носового хода, позади основной артерии. Добавочное клиновидно-небное отверстие обнаружено в 10,4% случаев. Во всех случаях оно локализовалось ниже основного клиновидно-небного отверстия в среднем носовом ходе, с проходящим через него одним артериальным стволом. Решетчатый гребень перпендикулярной пластинки небной кости является стабильным анатомическим ориентиром для обнаружения основного ствола клиновидно-небной артерии (обнаружен во всех случаях), при этом основной ствол КНА располагался сразу позади решетчатого гребня в 83,3% случаев, выше или ниже решетчатого гребня – в 16,7% случаев.

2. На основании данных вариабельности ветвления и локализации ветвей клиновидно-небной артерии разработан трансназальный эндоскопический доступ, учитывающий возможные варианты расположения ветвей КНА.

3. По данным эндоскопической диссекции анатомического материала установлено, что основными костными ориентирами в крыловидно-небной ямке являются каудальное отверстие крыловидного (видиева) канала и круглое отверстие основания черепа. Расстояние между ними варьировало от 1,4 до 7,6 мм, составив в среднем 4,6 мм. В 25 случаях из 96 (26%) между отверстием видиева канала и круглым отверстием отсутствовал костный гребень, что следует учитывать при трансназальном эндоскопическом доступе к ветвям верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке.

4. Трансназальный-гемитрансмаксиллярный доступ к ветвям верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке является наиболее

приемлемым, поскольку позволяет следовать стабильным анатомическим ориентирам (решетчатый гребень небной кости, основной ствол клиновидно-небной артерии, клиновидно-небное отверстие, клиновидный отросток небной кости, отверстие крыловидного канала) и обеспечивает пошаговое выделение дистальных ветвей верхнечелюстной артерии.

5. По результатам анализа данных компьютерной томографии околоносовых пазух выделено три основных типа взаиморасположения крыловидного канала и дна клиновидной пазухи: прохождение крыловидного канала внутри костного дна клиновидной пазухи (35,5%), на уровне дна клиновидной пазухи (45,5% случаев), выше дна клиновидной пазухи (19% случаев). По результатам анализа данных компьютерной томографии-ангиографии брахиоцефальных сосудов в режиме трехмерной реконструкции выявлены 3 основных типа расположения верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке: в виде петли (66,25%), в виде бифуркации (23,75%), прямое расположение (12,5%). Эти данные необходимо учитывать при доступе к ветвям верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При эндоскопическом доступе к ветвям клиновидно-небной артерии с целью остановки кровотечения из задних отделов полости носа рекомендовано отсепаровывать мукопериостальный лоскут кзади до передней стенки клиновидной пазухи с целью выделения ветвей клиновидно-небной артерии в проекции верхнего носового хода, и книзу до уровня нижней носовой раковины с целью выделения добавочной ветви.

2. Рекомендовано проводить анализ данных компьютерной томографии в коронарной реконструкции при планировании эндоскопического доступа к ветвям верхнечелюстной артерии и крыловидному каналу в крыловидно-небной ямке с целью оценки расстояния между отверстием крыловидного канала и круглым отверстием с целью профилактики повреждения II ветви тройничного нерва.

3. При эндоскопическом доступе к нерву крыловидного канала рекомендовано выделять клиновидный отросток небной кости, являющийся стабильным анатомическим ориентиром для нахождения отверстия крыловидного канала.

4. Для доступа к верхнечелюстной артерии в крыловидно-небной ямке с целью ее лигирования или клиппирования при рецидивирующем носовом кровотечении целесообразно использовать трансназальный-гемитрансмаксиллярный доступ, позволяющий пошаговое выделение ветвей верхнечелюстной артерии. Для доступа к структурам крыловидно-небной ямки, расположенным латеральнее круглого отверстия основания черепа и структурам подвисочной ямки целесообразно использовать комбинированный трансназальный-трансмаксиллярный доступ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов В. М. Криовоздействие при рецидивирующих носовых кровотечениях / В. М. Аксенов // Актуальные вопросы оториноларингологии. – М. – 1981. – С. 66-67.
2. Аксенов В. М. Носовые кровотечения / В. М. Аксенов. – М.: Издательство Российского Университета Дружбы народов. – 1996. – 17 с.
3. Альтман Е. Н. Опыт организации экстренной помощи больным с носовыми кровотечениями / Е. Н. Альтман, Б. Н. Невский, Н. И. Радченко // Здравоохранение РФ. – 1987. - №6. – С. 24-27.
4. Батюк Д. Ф. К вопросу о лечении больных рецидивирующими полипозными гайморозтмоидитами методом пересечения видиева нерва / Д. Ф. Батюк, В. А. Каширин // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1979. - № 6. – С. 27-31.
5. Батюк Д. Ф. К вопросу о механизме развития осложнений после хирургического вмешательства на видиевом нерве / Д. Ф. Батюк, В. А. Каширин // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1984. - №6 – С. 56-58.
6. Безшапочный С. Б. Пневматический передне-задний носовой тампон / С. Б. Безшапочный, В. В. Лобурец // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. – 1990. - №5. – С. 79-80.
7. Бойко Н. В. К патогенезу возникновения рецидивов носового кровотечения // Российская ринология. – 2000. - №3 – С. 39-43.
8. Бойко Н. В. Анализ структуры заболеваемости, сопровождающейся носовыми кровотечениями / Н. В. Бойко, В. В. Киселев, В. В. Быкова // По пути реформ и преобразований: материалы научно-практической конференции, посвященной 10 юбилею БСМП № 2. – Ростов н/Д, 1997. – С. 21.
9. Бойко Н. В., Ступенчатый подход к лечению носовых кровотечений. / Н. В. Бойко, Н. И. Уханкова // Труды юбилейной научно-практической конференции оториноларингологов Ростовской Области – Ростов н/Д, 1998.

10. Волков А. Г. Совершенствование способов остановки носовых кровотечений / А. Г. Волков // Вестник оториноларингологии. -2010. - №4. – С. 9-12.
11. Волков А. Г., Носовые кровотечения. / А. Г. Волков, Н. В. Бойко, В. В. Киселев // М.:АПП «Джангар». – 2002. – 276 с.
12. Гаджимирзаев Г. А. Методы дренирования и тампонирования в отоларингологической практике // Вестник оториноларингологии. – 1998. - №6. – С. 44-47.
13. Григорьев Г. М. Об ошибках при оказании неотложной помощи при носовых кровотечениях // Российская ринология. – 1994. – Прилож. 2. – С. 117-119.
14. Дайхес А. И. Эффекты биотампонады полости носа при кровотечениях / А. И. Дайхес, И. А. Проскурин, В. П. Новокрещенова // Тезисы доклада областной научно-практической конференции сотрудников медицинского института и врачей. - Астраханская область, 1989. – С. 120-122.
15. Дорохов П. С. Эндоваскулярное лечение профузных краниофациальных кровотечений, возникающих при поражении ветвей наружной сонной артерии / П. С. Дорохов, Д. Н. Капитанов, А. В. Бочаров [и др.] // Журнал «Российская ринология». – 2012. – №4. – С. 11-16.
16. Дорохов П. С. Эндоваскулярное лечение нетравматических краниофациоальных кровотечений / П. С. Дорохов, Д. Н. Капитанов, А. В. Бочаров [и др.] // Материалы 5 съезда нейрохирургов России. – Уфа. – 2009. – 205 с.
17. Дунайвицер Б. И. Опыт применения местного гемостатического средства капрофера в оториноларингологической практике / Б. И. Дунайвицер, Э. А. Гулунян, В. М. Лалаев // Вестник оториноларингологии. – 1987. - №5. – С. 71-73.
18. Зенгер В. Г. Возможности ангиографических исследований и эмболизации ветвей наружной сонной артерии при носовых кровотечениях /

- В. Г. Зенгер, О. В. Дерюгина // Российская ринология. – 1994. - №2. – С. 13-14.
19. Каширин В. А. Клинико-экспериментальное обоснование применения видиотомии как метода лечения больных рецидивирующими полипозными риносинуситами: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. А. Каширин. – Киев, 1981. – 25 с.
20. Ковалева Л. М. Диагностика рецидивов юношеской ангиофибромы носоглотки / Л. М. Ковалева, А. А. Ланцов, А. А. Мефодовский // Новости оториноларингологии и логопатологии. – 1997. - №1(9). – С. 5-17.
21. Конден Р. Клиническая хирургия / Р. Конден, Л. Найхус // Пер. с англ. М.: «Практика», 1998. 728 с.
22. Косяков С. Я. Носовое кровотечение / Косяков С.Я., Анготоева И.Б., Курлова А.В. [и др.] // Учебное пособие для врачей. – М.: РМАПО. – 2012. – С. 43-45.
23. Крашутский В. В. ДВС-синдром в клинической медицине / В. В. Крашутский // Клин. Мед.-1998. – №3. – С. 8-14.
24. Крюков А. И. Двухкамерная (секционная) гидротампонада полости носа после внутриносовых хирургических вмешательств / А. И. Крюков // Вестник оториноларингологии. – 2010. - №2.- С.48-51.
25. Крюков А. И. Лечебно-диагностическая тактика при носовом кровотечении у больных острым лейкозом / А. И. Крюков, Н. А. Карельская // Вестник оториноларингологии. – 2007. - №1. – С. 37-40.
26. Куйян С. М. Применение транэксаминовой кислоты в качестве компонента анестезии при ЛОР операциях у больных высокого операционно-анестезиологического риска при интенсивной терапии геморрагического шока / С. М. Куйян, В. С. Погосов, Н. В. Кокляева [и др.] // Вестник оториноларингологии. – 1999. - №1. – С. 47-51.
27. Магомедов М. М. Носовое кровотечение. Возможности клинко-лабораторной диагностики и лечения / М. М. Магомедов, Т. А. Дибирова // Вестник оториноларингологии. – 2011. - №3. – С. 75.

28. Макарина Л. Э. Новый метод остановки носовых кровотечений / Л. Э. Макарина // Российская оториноларингология. – 2005. – №3. – С. 51-53.
29. Насыров В. А. Применение каноксицела, гемостатической вискозы, кровоостанавливающей марли и феракрила в оториноларингологической практике / В. А. Насыров, Р. О. Осмонова // Вестник оториноларингологии. – 1989. - №2. – С. 78-79.
30. Невский Б. Н. Тампонада при носовом кровотечении / Б. Н. Невский // Неотложная помощь в оториноларингологии. Патология голоса и речи. - М., 1983. – С. 76-78.
31. Пальчун В. Т. Экстренная патология носа и околоносовых пазух / В. Т. Пальчун, Н. А. Кунельская // Вестник оториноларингологии – 1998. - № 3 – С. 4-12.
32. Петров В. В. Алгоритм гемостатической терапии при травматических носовых кровотечениях / В. В. Петров // Российская ринология. – 2006. - №3. - С. 30-34.
33. Полев Г. А. Топографо-анатомическое обоснование осложнений эндоскопической хирургии околоносовых пазух / Г. А. Полев // Российская Оториноларингология – 2013. - №1. – С. 166-169.
34. Полев Г. А. Хирургические аспекты эндоскопической анатомии клиновидно-небной артерии / Г. А. Полев, Н. А. Дайхес, В. В. Виноградов [и др.] // Российская Оториноларингология – 2012. - № 4. – С. 96-100.
35. Пономарев А. Б. О методах лечения рецидивирующего носового кровотечения / А. Б. Пономарев, М. Г. Лейзерман, М. В. Гунчиков [и др.] // Российская ринология. – 2009. - № 2. – 34 с.
36. Рзаев Р. М. Современное состояние вопроса о хирургическом лечении больных ювенильными ангиофибромами носоглотки / Р. М. Рзаев // Вестн. оториноларингологии. – 1987. - № 6. – С. 90-93.
37. Рзаев Р. М. Удаление ювенильной ангиофибромы носовой части глотки носовых верхнечелюстным доступом / Р. М. Рзаев, А. Ш. Джавадова, Г. Г. Ахундов // Вестн. оториноларингологии. – 1988. - № 2. – С. 73-74.

38. Рябухин В. Е. Профузные носовые кровотечения. Ангиографическая диагностика и эндоваскулярное лечение: дисс. ... канд. мед. наук. / В. Е. Рябухин. – М., 2005. – 93 с.
39. Сербиненко Ф. А. Эндоваскулярное лечение профузных носовых кровотечений / Ф. А. Сербиненко, С. Б. Яковлев, А. Г. Лысачев [и др.] // Материалы III съезда нейрохирургов России. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 367-368.
40. Тимошенский В. И. Носовые кровотечения (основы патогенеза и дифференцированной терапии при геморрагических заболеваниях и синдромах) / В. И. Тимошенский, А. Н. Мамаев // Тверь: Издательство «Триада», 2007. – 120 с.
41. Храппо Н. С. Современные аспекты терапии носовых кровотечений (обзор литературы) / Н. С. Храппо, А. А. Молдавская, Б. Н. Левитан [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2006. - №3. – С. 27-32.
42. Хромов Л. Г. К вопросу о возможности использования гидрогелей для остановки носовых кровотечений / Л. Г. Хромов, Н. П. Николаев, С. А. Фомина // Российская ринология. – 1994. – Приложение №2. – С. 116-117.
43. Цыганов А. И. Эндоназальный доступ при хирургическом вмешательстве на видиевом нерве / А. И. Цыганов, Л. Г. Розенфельд, В. А. Каширин // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1981. - № 3. – С. 38-41.
44. Юркин С. А. Некоторые аспекты лечебной тактики при рецидивирующих носовых кровотечениях / С. А. Юркин // Российская ринология. – 2007. - № 2. – 72 с.
45. Яблонский С. В. Критерии лучевой диагностики юношеской ангиофибromы основания черепа / С. В. Яблонский, Н. А. Дайхес, Х. Ш. Давудов [и др.] // Российская оториноларингология. – 2004. - № 5(12). – С. 202-206.
46. Abelson T. I. Epistaxis / T. I. Abelson // Rhinology and Sinus Disease (1st ed.).- New York: Mosby. – 1998. – P. 43-50.

47. Abuzayed B. Extended endoscopic endonasal approach to the pterygopalatine fossa: anatomic study / B. Abuzayed, N. Tanriover, N. Gazioglu, G. Cetin [et al.] // *J Neurosurg Sci.* - 2009 Jun. – Vol.53(2). – P. 37-44.
48. Al-Sheibani S. Endoscopic endonasal transpterygoid nasopharyngectomy / S. Al-Sheibani, A. M. Zanation, R. L. Carrau [et al.] // *Laryngoscope.* – 2011. – Vol. 121. – P. 2081–2089.
49. Andrade G. S. Epistaxe grave / G. S. Andrade, N. A. Felippu // *Tratado de Otorrinolaringologia*, 1 Ed. Sao Paulo: Roca. – 2002. – P. 209-215.
50. Asanau A. Sphenopalatine and anterior ethmoidal artery ligation for severe epistaxis / A. Asanau, A. P. Timoshenko, P. Vercherin [et al.] // *JM Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 2009. – Vol. 118(9). – P. 639–644.
51. Babin E. Anatomic variations of the arteries of the nasal fossa / E. Babin, S. Moreau, M.G. De Ruyg [et al.] // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2003. – Vol. 128. – P. 236–239.
52. Bachelet J. T. Hemostatic absorbable gel matrix for severe post-traumatic epistaxis / J. T. Bachelet, J. Bourlet, A. Gleizal // *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* – 2013 Nov. – Vol. 114(5). – P. 310-314.
53. Bagatella F. Vidian nerve surgery revisited / F. Bagatella // *Laryngoscope.* – 1986. -Vol. 96, Iss. 2. – 194 p.
54. Baloch M. A. Angioembolization in intractable epistaxis-a tertiary care experience / M. A. Baloch, M. S. Awan, H. N. Resident // *J Pak Med Assoc.* – 2012 Mar. – Vol. 62(3). P. 254-256.
55. Barlow D. W. Effectiveness of surgical management of epistaxis at a tertiary care center / D. W. Barlow, W. B. Deleyiannis, E. F. Pinczower // *Laryngoscope.* – 1997. – Vol. 107, N 1. – P. 21-24.
56. Becker S. Emergency checklist: management of epistaxis / S. Becker, Ch. Betz, A. Berghaus // *MMW Fortschr Med.* - 2013 Jul. – Vol. 155(13). – P. 44-45.
57. Bermüller C. Epistaxis and Anticoagulation - A Medical and Economic Challenge? / C. Bermüller, M. Bender, C. Brögger [et al.] // *Laryngorhinootologie.* – 2013 Oct. – Vol. 17.

58. Boghani Z. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: a systematic review and comparison of endoscopic, endoscopic-assisted, and open resection in 1047 cases / Z. Boghani, Q. Husain, V. V. Kanumur [et al.] // *Laryngoscope*. – 2013 Apr. – Vol. 123(4). P. 859-869.
59. Bolger W. E. Endoscopic transpterygoid approach to the lateral sphenoid recess: surgical approach and clinical experience / W. E. Bolger // *Otolaryngol Head Neck Surg.* - 2005. – Vol. 133. P. 20–26.
60. Bolger W. E. The role of the crista ethmoidalis in endoscopic sphenopalatine artery ligation / W.E. Bolger, R. C. Borgie, P. Melder // *Am. J. Rhinol.* – 1999. Vol. 13. – P. 81–86.
61. Brito Neto R. V. Anatomical references in auditory brainstem implant surgery / R. V. Brito Neto, R. F. Bento, A. Yasuda [et al.] // *Braz J Otorhinolaryngol.* - 2005 May-Jun. – Vol. 71(3). – P. 282-286.
62. Brouzas D. Traumatic optic neuropathy after posterior ethmoidal artery ligation for epistaxis / D. Brouzas, A. Charakidas, M. Androulakis [et al.] // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2002 Mar. Vol. 126(3). – P. 323-325.
63. Brzegowy P. Endovascular embolisation in epistaxis / P. Brzegowy, T. J. Popiela // *Przegl Lek.* – 2013. Vol. 70(5). – P. 248-50.
64. Budrovich R. Microscopic and endoscopic ligation of the sphenopalatine artery / R. Budrovich, R. Saetti // *Laryngoscope*. – 1992. – Vol. 102. – 20 p.
65. Campos C. Hemorragia nasal / C. Campos, F. O. Lopes // *Tratado de Otorrinolaringologia*, 2 Ed. - Sao Paulo: Roca. – 1994. – P. 337-352.
66. Carrau R. L. Endoscopic and endoscopic-assisted surgery for juvenile angiofibroma / R. L. Carrau, C. H. Snyderman, A. B. Kassam [et al.] // *Laryngoscope*. – 2001. - Vol. 111. – №. 3. – P. 483–487.
67. Carrillo J. F. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: clinical factors associated with recurrence, and proposal of a staging system / J. F. Carrillo, F. Maldonado, O. Albores [et al.] // *J Surg Oncol.* -2008 Aug. – Vol. 98(2). – P. 75-80.

68. Cavallo L. M. Hemorrhagic vascular complications of endoscopic transsphenoidal surgery / L. M. Cavallo, F. Briganti, P. Cappabianca [et al.] // *Minim Invasive Neurosurg.* - 2004 Jun. – Vol. 47(3). P. 145-50.
69. Cavallo L. M. Extended endoscopic endonasal approach to the pterygopalatine fossa: anatomical study and clinical considerations / L. M. Cavallo, A. Messina, P. Gardner [et al.] // *Neurosurg Focus.* – 2005. – Vol. 19(1). – E. 5.
70. Chauhan H. Neuro-navigation: An Adjunct in Craniofacial Surgeries: Our Experience / H. Chauhan, S. G. Rao, B. A. Chandramurli // *J Maxillofac Oral Surg.* - 2011 Dec. – Vol. 10(4). – P. 296-300.
71. Christensen N. P. Arterial embolization in the management of intractable epistaxis / N. P. Christensen, D. S. Smith, S. L. Barnwell [et al.] // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2005. – Vol. 133(5). – P. 748-753.
72. Cloutier T. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: does the external approach still make sense? / T. Cloutier, Y. Pons, J. P. Blancal // *Otolaryngol Head Neck Surg.* - 2012 Nov. – Vol. 147(5). – P. 958-963.
73. Cooper S. E. Direct cauterization of the nasal septal artery for epistaxis / S. E. Cooper, V. R. Ramakrishnan // *Laryngoscope.* - 2012 Apr. – Vol. 122(4). P. 738-740.
74. Couch J. M. Superior oblique muscle dysfunction following anterior ethmoidal artery ligation for epistaxis / J. M. Couch, M. E. Somers, C. Gonzalez // *Arch Ophthalmol.* – 1990. – Vol. 108(8). – P. 1110-1113.
75. Cullen M. M. Comparison of internal maxillary artery ligation versus embolization for refractory posterior epistaxis / M. M. Cullen, T. A. Tami // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 1998. – Vol. 118(5). – P. 636-642.
76. Cummings C. W. Epistaxis. – Cummings. *Otolaryngology: Head and Neck Surgery.* 4th ed. Philadelphia, Pa: Elsevier, Mosby. – 2005. – Chap. 40.
77. Dallan I. Endoscopic transnasal anatomy of the infratemporal fossa and upper parapharyngeal regions: correlations with traditional perspectives and surgical

implications / I. Dallan, R. Lenzi, M. Bignami [et al.] // *Minim Invasive Neurosurg.* - 2010 Oct. – Vol. 53(5-6). – P. 261-269.

78. Danesi G. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: evaluation and surgical management of advanced disease / G. Danesi, D. T. Panciera, R. J. Harvey [et al.] // *Otolaryngology - Head and Neck Surgery.* – 2008. - Vol. 138. – № 5. - P. 581–586.

79. Daniels D. L. Osseous anatomy of the pterygopalatine fossa / D. L. Daniels, Mark L. P., Ulmer J. L. [et al.] // *AJNR.* – 1998. – Vol. 19. – P. 1423–1432.

80. Dedhia R. C. Cost-effectiveness of endoscopic sphenopalatine artery ligation versus nasal packing as first-line treatment for posterior epistaxis / R. C. Dedhia, S. S. Desai, K. J. Smith [et al.] // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2013 Jul. – Vol. 3(7). – P. 563-566.

81. DelGaudio J. M. Endoscopic transnasal approach to the pterygopalatine fossa / J. M. DelGaudio // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* - 2003 Apr. – Vol. 129(4). P. 441-446.

82. Douglas R. Pterygopalatine fossa infiltration through the greater palatine foramen: where to bend the needle / R. Douglas, P. J. Wormald // *Laryngoscope.* – 2006 Jul. – Vol. 116(7). – P. 1255-1257.

83. Douglas R. Update on epistaxis / R. Douglas, P. J. Wormald // *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2007. – Vol. 15(3). – P. 180-183.

84. Douglas S. A. Endoscopic assisted external approach anterior ethmoid artery ligation for the management of epistaxis / S. A. Douglas, D. J. Gupta // *Laryngol Otol.* – 2003. – Vol. 17(2). – P. 132-133.

85. Dubel G. J. Transcatheter Embolization in the Management of Epistaxis / G. J. Dubel, S. H. Ahn, G. M. Soares // *Semin Intervent Radiol.* – 2013. – Vol. 30(3). - P. 249-262.

86. Dutta S. Modified technique of anterior nasal packing: a comparative study report / S. Dutta, A. Mukherjee, J. Saha [et al.] // *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2012. – Vol. 64(4). – P. 341-345.

87. Eloy P. Endonasal endoscopic resection of juvenile nasopharyngeal angiofibroma / P. Eloy, J. B. Watelet, A. S. Hatert [et al.] // *Rhinology*. – 2007. – Vol. 45(1). – P. 24-30.
88. Elsheikh E. Septal perforation and bilateral partial middle turbinate necrosis after bilateral sphenopalatine artery ligation / E. Elsheikh, M. W. El-Anwar // *J Laryngol Otol*. – 2013. – Vol. 127(10). – P. 1025-1027.
89. Elwany S. Pneumatic nasal catheters: advantages and drawbacks / S. Elwany, T. Kamel, A. Mekhamer // *J laryngol Otol*. – 1986. – Vol. 100, №6. – P. 641-647.
90. Felippu A. Endoscopic transnasal cauterization of the anterior ethmoidal artery / A. Felippu, R. Mora, L. Guastini // *Acta Otolaryngol*. – 201. – Vol. 131(10). – P. 1074-1078.
91. Fernandes C. M. Bilateral transnasal vidian neurectomy in the management of chronic rhinitis / C. M. Fernandes // *J Laryngol Otol*. –1994. – Vol. 108. P. 569–573.
92. Feusi B. Posterior epistaxis: systematic review on the effectiveness of surgical therapies / B. Feusi, D. Holzmann, J. Steurer // *J Rhinology*. – 2005. – Vol. 43(4). – P. 300–304.
93. Floreani S. R. Endoscopic anterior ethmoidal artery ligation: a cadaver study / S. R. Floreani, S. B. Nair, M. C. Switajewski // *Laryngoscope*. – 2006. – Vol. 116(7). – P. 1263-1267.
94. Fortes F. S. Endonasal endoscopic exposure of the internal carotid artery: an anatomical study / F. S. Fortes, C. D. Pinheiro-Neto, R. L. Carrau [et al.] // *Laryngoscope*. – 2012. – Vol. 122(2). – P. 445-451.
95. Fortes F. S. Endoscopic anatomy of the pterygopalatine fossa and the transpterygoid approach: development of a surgical instruction model / F. S. Fortes, L. U. Sennes, R. L. Carrau // *Laryngoscope*. – 2008. – Vol. 118(1). – P. 44-49.
96. Gallia G. L. Expanded endonasal endoscopic approach for resection of a juvenile nasopharyngeal angiofibroma with skull base involvement / G. L. Gallia,

M. Ramanathan Jr., A. M. Blitz [et al.] // *J Clin Neurosci.* – 2010. – Vol. 17(11). – P. 1423-1427.

97. Gandomi B. Endoscopic cauterization of the sphenopalatine artery to control severe and recurrent posterior epistaxis / B. Gandomi, M. H. Arzaghi, B. Khademi [et al.] // *Iran J Otorhinolaryngol.* – 2013. – Vol. 25(72). – P. 147-154.

98. García Callejo F. J. Nasal packing in posterior epistaxis. Comparison of two methods / F. J. García Callejo, N. Muñoz Fernández, M. T. Achiques Martínez [et al.] // *Acta Otorrinolaringol* – 2010. – Vol. 61(3). P. 196-201.

99. Gede L. L. National long-lasting effect of endonasal endoscopic sphenopalatine artery clipping for epistaxis / L. L. Gede, K. Aanaes, H. Collatz // *Acta Otolaryngol.* – 2013. – Vol. 133(7). – P. 744-748.

100. George A. Sphenopalatine, anterior ethmoid and internal maxillary artery intervention in the management of refractory epistaxis: their efficacy in 25 patients / A. George, K. Smatanova, H. Joshi [et al.] // *Clin Otolaryngol.* – 2012. – Vol. 37(4). – P. 321-325.

101. Gifford T. O. Epistaxis / T. O. Gifford, R. R. Orlandi // *Otolaryngol Clin North Am.* – 2008. – Vol. 41(3). – P. 525-536.

102. Glad H. Juvenile nasopharyngeal angiofibromas in Denmark 1981-2003: diagnosis, incidence, and treatment / H. Glad, B. Vainer, C. Buchwald [et al.] // *Acta Otolaryngol.* – 2007. – Vol. 127(3). – P. 292-299.

103. Golding-Wood P. H. Observations on petrosal and vidian neurectomy in chronic vasomotor rhinitis / P. H. Golding-Wood // *J Laryngol Otol.* – 1961. – Vol. 75(3). – P. 232–247.

104. Gottumukkala R. Impact of vessel choice on outcomes of polyvinyl alcohol embolization for intractable idiopathic epistaxis / R. Gottumukkala, Y. Kadkhodayan, C. J. Moran [e al.] // *J Vasc Interv Radiol.* – 2013. – Vol. 24(2). – P. 234-239.

105. Grandhi R. Facial necrosis after endovascular Onyx-18 embolization for epistaxis / R. Grandhi, D. Panczykowski, N. T. Zwagerman [et al.] // *Surg Neurol Int.* – 2013. – Vol. 22(4). – 95 p.
106. Greenstone M. A. The effect of vidian neurectomy on nasal mucociliary clearance // M. A. Greenstone, P. J. Stanley, I. S. Mackay // *J Laryngol Otol.* – 1988. – Vol. 102(10). – P. 894-895.
107. Hadad G. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap / G. Hadad, L. Bassagasteguy, R. L. Carrau [et al.] // *Laryngoscope.* – 2006. – Vol. 116. – P. 1882–1886.
108. Hall A. C. Epistaxis management at Guy's Hospital, 2009-2011: full audit cycles / A. C. Hall, M. Simons, G. Pilgrim [et al.] // *J Laryngol Otol.* – 2013. – Vol. 2. – P. 1-4.
109. Hanamure Y. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: stage and surgical approach / Y. Hanamure, N. Tanaka, T. Kawabata [et al.] // *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho.* – 2005. – Vol. 108(5). – P. 513-521.
110. Ho E. C. How we do it: a practical approach to Foley catheter posterior nasal packing / E. C. Ho, N. J. Mansell // *Clin Otolaryngol Allied Sci.* – 2004. Vol. 29. – P. 754–757.
111. Hofmann T. Endoscopic resection of juvenile angiofibromas-long term results / T. Hofmann, M. Bernal-Sprekelsen, W. Koele [et al.] // *Rhinology.* – 2005. – Vol. 43(4). – P. 282-289.
112. Hofstetter C. P. The endoscopic, endonasal, transmaxillary transpterygoid approach to the pterygopalatine fossa, infratemporal fossa, petrous apex, and the Meckel cave: Clinical article / C. P. Hofstetter, A. Singh, V. K. Anand [et al.] // *J Neurosurg.* – 2010. – Vol. 113. – P. 967–974.
113. Holzmann D. Posterior epistaxis: endonasal exposure and occlusion of the branches of the sphenopalatine artery / D. Holzmann, T. Kaufmann, P. Pedrini [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2003. – Vol. 260. – № 8. – P. 425-428.

114. Hosseini S. M. Endonasal transpterygoid approach to the infratemporal fossa: correlation of endoscopic and multiplanar CT anatomy / S. M. Hosseini, A. Razfar, R. L. Carrau [et al.] // *Head Neck*. – 2012. – Vol. 34. – P. 313–320.
115. Howard D. J. Recurrence and its avoidance in juvenile angiofibroma / D. J. Howard, G. Lloyd, V. Lund // *Laryngoscope*. – 2001. – Vol. 111(9). – P. 1509-1511.
116. Hsu C. Y. Endoscopic vidian neurectomy assisted by power instrumentation and coblation / C. Y. Hsu, P. H. Shen, E. K. Weitzel // *J Chin Med Assoc*. – 2013. – Vol. 76(9). – P. 517-520.
117. Ibrahim T. Transpterygoid stent placement for management of a recurrent infratemporal fossa epidermoid cyst: a technical note / T. Ibrahim, P. D. Ackerman, K. C. Welch [et al.] // *J Neurol Surg Rep*. – 2013. – Vol. 74(2). – P. 123-128.
118. Isaacs S. J. Endoscopic anatomy of the pterygopalatine fossa / S. J. Isaacs, P. Goyal // *Am J Rhinol*. – 2007. – Vol. 21(5). – P. 644-647.
119. Jacobson J. A. Toxic shock syndrome after nasal surgery. Case reports and analysis of risk factors / J. A. Jacobson, E. M. Kasworm // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. – 1986. – Vol. 112 (3). – P. 329-332.
120. Jang T. Y. Long-term effectiveness and safety of endoscopic vidian neurectomy for the treatment of intractable rhinitis / T. Y. Jang, Y. H. Kim, S. H. Shin // *Clin Exp Otorhinolaryngol*. – 2010. – Vol. 3(4). – P. 212-216.
121. Jaradeh S. Autonomic nervous system evaluation in patients with vasomotor rhinitis / S. Jaradeh, T. Smith, L. Torrico [et al.] // *Laryngoscope*. – 2000. – Vol. 110. – P. 1828–1831.
122. Kamel R. H. Transnasal endoscopic surgery in juvenile nasopharyngeal angiofibroma / R. H. Kamel // *Journal of Laryngology and Otology*. – 1996. – Vol. 110. – №. 10. – P. 962–968.
123. Kamel R. H. Endoscopic transnasal Vidian neurectomy / R. H. Kamel, S. Saher // *Laryngoscope*. – 1991. – Vol. 101. – P. 316-318.

124. Kamijo A. Effect of posterior nasal neurectomy combined with the inferior turbinate surgery for the patients with perennial allergic rhinitis or vasomotor rhinitis / A. Kamijo, Y. Kuroda, K. Hatsushika [et al.] // *Arerugi*. – 2013. – Vol. 62(1). – P. 47-53.
125. Kang S. H. Three-dimensional analysis of maxillary anatomic landmarks for greater palatine nerve block anesthesia / S. H. Kang, I. Y. Byun, J. H. Kim [et al.] // *J Craniofac Surg*. – 2012. – Vol. 23(3). – P. 199-202.
126. Kasemsiri P. Reconstruction of the pedicled nasoseptal flap donor site with a contralateral reverse rotation flap: Technical modifications and outcomes / P. Kasemsiri, R. L. Carrau, B. A. Otto [et al.] // *Laryngoscope*. – 2013. – Vol. 123(11). – P. 2601-2604.
127. Kasemsiri P. Endoscopic endonasal transpterygoid approaches: anatomical landmarks for planning the surgical corridor / P. Kasemsiri, C. A. Solares, R. L. Carrau [et al.] // *Laryngoscope*. – 2013. – Vol. 123(4). – P. 811-815.
128. Kassam A. B. Expanded endonasal approach: vidian canal as a landmark to the petrous internal carotid artery / A. B. Kassam, A. D. Vescan, R. L. Carrau [et al.] // *J Neurosurg*. – 2008. – Vol. 108(1). – P. 177-183.
129. Ker K. Topical application of tranexamic acid for the reduction of bleeding / K. Ker, D. Beecher, I. Roberts // *Cochrane Database Syst Rev*. – 2013. – Vol. 23. – 7 p.
130. Khan M. N. Epistaxis: the factors involved in determining medicolegal liability / M. N. Khan, D. M. Blake, A. Vazquez [et al.] // *Int Forum Allergy Rhinol*. – 2014. – Vol. 4(1). – P. 76-81.
131. Klossek J. Endoscopic approach of the pterygopalatine fossa: report of one case / J. M. Klossek, J. C. Ferrie, J. M. Goujon [et al.] // *Rhinology*. – 1994. – Vol. 32. – P. 208–210.
132. Klotz D. A. Surgical management of posterior epistaxis: a changing paradigm / D. A. Klotz, M. R. Winkle, J. Richmon // *Laryngoscope*. – 2002. – Vol. 112(9). – P. 1577-1582.

133. Koca Kalkan I. Allergic rhinitis: can we identify nonadherence to therapy and its predictors easily in daily practice? / I. Koca Kalkan, A. Baccioglu Kavut, A. F. Kalpaklioglu // *J Investig Allergol Clin Immunol.* – 2013. – Vol. 23(5). – P. 315-322.
134. Kodama S. Endoscopic endonasal transturbinate approach to the pterygopalatine fossa in the management of juvenile nasopharyngeal angiofibromas / S. Kodama, H. Mabuchi, M. Suzuki // *Case Rep Otolaryngol.* – 2012. – Epub 2012. – Jun 26.
135. Komiyama M. Endovascular treatment of intractable oronasal bleeding associated with severe craniofacial injury / M. Komiyama, M. Nishikawa, M. Kan [et al.] // *J Trauma.* – 1998. – Vol. 44. – № 2. – P. 330-334.
136. Konno A. Vidian nerve neurectomy for allergic rhinitis / A. Konno, K. Togawa // *Arch Otorhinolaryngol.* – 1979. – Vol. 225. – P. 67-77
137. Krajina Z. Critical review of Vidian neurectomy / Z. Krajina // *Rhinology.* – 1989. – Vol. 27(4). – P. 271-276.
138. Krajina A. Radiological Diagnosis and Management of Epistaxis / A. Krajina, V. Chrobok // *Cardiovasc Intervent Radiol.* – 2014. – Vol. 37(1). – P. 26-36.
139. Kucik C. J. Management of epistaxis / C. J. Kucik, T. Clenney // *American Family Physician.* – 2005. – Vol. 71(2). – P. 305-311.
140. Kumar M. Rigid nasal endoscopy in the diagnosis and treatment of epistaxis / M. Kumar, K. Prasad, P. Gowda // *J Clin Diagn Res.* - 2013. – Vol. 7(5). – P. 831-833.
141. Kumar S. Contemporary surgical treatment of epistaxis. What is the evidence for sphenopalatine artery ligation? / S. Kumar, A. Shetty, J. Rockey [et al.] // *Clin Otolaryngol Allied Sci.* – 2003. – Vol. 28 (4). – P. 360-363.
142. Lacroix J.S. Nasal epistaxis / J.S. Lacroix, F. Correia // *Acta Oto-Laryngologica.* – 1997. – Vol. 117(4). – P. 609-613.

143. Lai S. Y. Sphenoid encephaloceles: disease management and identification of lesions within the lateral recess of the sphenoid sinus / S. Y. Lai, D. W. Kennedy, W. E. Bolger // *Laryngoscope*. – 2002. – Vol. 112. – P. 1800–1805.
144. Lassemi E. Anaesthetic efficacy of a labial infiltration method on the nasopalatine nerve / E. Lassemi, M. H. Motamedi, S. M. Jafari [et al.] // *Br Dent J*. – 2008. – Vol. 22. – P. 205.
145. Lee H. Y. Surgical anatomy of the sphenopalatine artery in lateral nasal wall / H. Y. Lee, H. U. Kim, S. S. Kim [et al.] // *Laryngoscope*. – 2002. – Vol. 112. P. 1813–1818.
146. Lee J. C. Endoscopic intrasphenoidal vidian neurectomy: how we do it / J. C. Lee, C. H. Hsu, C. H. Kao [et al.] // *Clin Otolaryngol*. – 2009. – Vol. 34(6). P. 568-571.
147. Li H. W. Experience of successful remedy of hemorrhage after treatment of head and neck neoplasms / H. W. Li, Y. H. Liu, Y. Zang // *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. – 2008. – Vol. 43(11). – P. 822-825.
148. Li J. Endoscopic study for the pterygopalatine fossa anatomy: via the middle nasal meatus sphenopalatine foramen approach / J. Li, X. Xu, J. Wang [et al.] // *Craniofac Surg*. – 2009. – Vol. 20(3). – P. 944-947.
149. Li S. L. Study of variations in adult sphenoid sinus by multislice spiral computed tomography / S. L. Li, Z. C. Wang, J. F. Xian // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. – 2010. – Vol. 17(31). – P. 2172-2176.
150. Liu J. A retrospective analysis of 163 cases with intractable epistaxis managed by nasal endoscopic surgery / J. Liu, G. Zhong, Y. Wang // *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. – 2013. – Vol. 27(11). – P. 590-592.
151. Liu Z. F. The site of origin and expansive routes of juvenile nasopharyngeal angiofibroma (JNA) / Z. F. Liu, D. H. Wang, X. C. Sun [et al.] // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. – 2011. – Vol. 75(9). – P. 1088-1092.

152. Loughran S. Endoscopic sphenopalatine artery ligation—when, why and how to do it. An online video tutorial / S. Loughran, O. Hilmi, G.W. McGarry // *Clin Otolaryngol.* – 2005. – Vol. 30(6). – P. 539–543.
153. Lund V. J. European position paper on endoscopic management of tumours of the nose, paranasal sinuses and skull base / V. J. Lund, H. Stammberger, P. Nicolai [et al.] // *Rhinology.* – 2010. - Supp. no. 22. – P. 1–143.
154. Lyn Y. T. Arterial hypoxemia in patients with anterior and posterior nasal packings / Y. T. Lyn, L. R. Orkin // *Laryngoscope.* – 1979. – Vol. 89 (1). – P. 140-144.
155. McGarry G. W. Intranasal balloon catheters: how do they work? / G. W. McGarry, D. Aitken // *Clin Otolaryngol Allied Sci.* – 1991. – Vol. 16(4). – P. 388-392.
156. Metson R. Internal maxillary artery ligation for epistaxis: an analysis of failures / R. Metson, R. Lane // *Laryngoscope.* – 1988. – Vol. 98 (7). – P. 760-764.
157. Midilli R. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: analysis of 42 cases and important aspects of endoscopic approach / R. Midilli, B. Karci, S. Akyildiz // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* – 2009. – Vol. 73(3). – P. 401–408.
158. Miller T. R. Economic analysis of the treatment of posterior epistaxis / T. R. Miller, E. S. Stevens, R. R. Orlandi // *Am J Rhinol.* – 2005. – Vol. 19(1). – P. 79-82.
159. Mishra S. Imaging in the diagnosis of juvenile nasopharyngeal angiofibroma / S. Mishra, N. M. Praveena, R. G. Panigrahi [et al.] // *J Clin Imaging Sci.* – 2013. – Vol. 22. – Suppl. 1.
160. Moorthy R. Inferior turbinate necrosis following endoscopic sphenopalatine artery ligation / R. Moorthy, R. Anand, M. Prior [et al.] // *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003. – Vol. 129 (1). – P. 159-160.
161. Morgan D. J. Epistaxis: evaluation and treatment / D. J. Morgan, R. Kellerman // *Prim Care.* – 2014. – Vol. 41(1). – P. 63-73.

162. Mösges R. Efficacy and safety of mometasone furoate nasal spray in the treatment of chronic rhinosinusitis / R. Mösges, C. Bachert, C. Rudack [et al.] // *Adv Ther.* – 2011. – Vol. 28(3). – P. 238-249.
163. Netter F. H. *Atlas of Human Anatomy*. 3rd ed. Ed. J.T.Hansen. – NJ: Icon Learning Systems. – 2003. – P. 36.
164. Nichols A. Paediatric epistaxis: diagnosis and management / A. Nichols, P. Jassar // *Int J Clin Pract.* – 2013. – Vol. 67(8). – P. 702-705.
165. Nicolai P. Endoscopic surgery for juvenile angiofibroma: when and how / P. Nicolai, M. Berlucchi, D. Tomenzoli [et al.] // *Laryngoscope.* – 2003. – Vol. 113(5). – P. 775–782.
166. Nicolai P. Juvenile Angiofibroma: Evolution of Management / P. Nicolai, A. Schreiber, A. Bolzoni Villaret // *Int J Pediatr.* – 2012; 2012:412545.
167. Nikoyan L. Epistaxis and hemostatic devices / L. Nikoyan, S. Matthews // *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* – 2012. – Vol. 24(2). – P. 219-228.
168. O'flynn P.E. Management of posterior epistaxis by endoscopic clipping of the sphenopalatine artery / P. E. O'flynn, A. Shadaba // *Clin. Otolaryngol.* – 2000. – Vol. 25. – P. 374–377.
169. Osawa S. Microsurgical and endoscopic anatomy of the vidian canal / S. Osawa, A. L. Rhoton Jr, A. Seker // *Neurosurgery.* – 2009. – Vol. 64 – P. 385-411.
170. Padgham N. Epistaxis: anatomical and clinical correlates / N. Padgham // *J Laryngol Otol.* – 1990. – Vol. 104(4). – P. 308-311.
171. Padgham N. Cadaver studies of the anatomy of arterial supply to the inferior turbinates / N. Padgham, R. Vaughan-Jones // *Journal of the Royal Society of Medicine.* - 1991. – Vol. 84. – Iss. 12. – 728 p.
172. Paff G. H. The pterygopalatine fossa. *Anatomy of the head and neck.* – Philadelphia: WB Saunders. – 1973. – P. 141–146.
173. Pallin D. J. Epidemiology of epistaxis in US emergency departments, 1992 to 2001 / D. J. Pallin, Y. M. Cheng, M. P. McKay [et al.] // *Ann Emerg Med.* – 2005. – Vol. 46 (1). P. 77-81.

174. Paris J. Diagnosis and treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma / J. Paris, B. Guelfucci, G. Moulin [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* –2001. – Vol. 258(3). – P. 120-124.
175. Passey J. C. Internal maxillary artery ligation for idiopathic intractable epistaxis / J. C. Passey, V. S. Srinath, R. Meher // *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2003. – Vol. 55(1). – P. 51-52.
176. Pearson B.W. The anatomical basis of transantral ligation of the maxillary artery in severe epistaxis / B.W. Pearson, R. G. Mackenzie, W. S. Goodman // *Laryngoscope.* – 1969. – Vol. 79. – Iss. 5. – P. 969-984.
177. Pellard S. Consent and the use of Foley catheters in epistaxis / S. Pellard, J. Boyce, D. R. Ingrams // *J Laryngol Otol.* – 2005. – Vol. 119(10). – P. 822-824.
178. Peng G. Seriously intractable epistaxis treated by vessel ligation with nasal endoscopic operation / G. Peng // *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* – 2013. – Vol. 27(19). – P. 1091.
179. Petruson B. The frequency of epistaxis in a male population sample / B. Petruson, R. Rudin // *Rhinology.* – 1975. – Vol. 13. – P. 129–133.
180. Pletcher S. D. Endoscopic ligation of the anterior ethmoid artery / S. D. Pletcher, R. Metson // *Laryngoscope.* – 2007. – Vol. 117(2). – P. 378-381.
181. Pope L. E. Epistaxis: an update on current management / L. E. Pope, C. G. Hobbs // *Postgrad Med J.* – 2005. – Vol. 81(955). – P. 309-314.
182. Prades J. M. Surgical anatomy of the sphenopalatine foramen and its arterial content / J. M. Prades, A. Asanau, A. P. Timoshenko // *Surg Radiol Anat.* – 2008. – Vol. 30(7). – P. 583-587.
183. Prepageran N. Endoscopic coagulation of sphenopalatine artery for posterior epistaxis / N. Prepageran, G. Krishnan // *Singapore Med. J.* – 2003. – Vol. 44. – P. 123–125.
184. Purushothaman L. Analysis of Epistaxis in Pregnancy / L. Purushothaman, P. K. Purushotaman // *European Journal of Scientific Research.* – 2010. – Vol. 40, N 3. – P. 387-396.

185. Ram B. Endoscopic endonasal ligation of the sphenopalatine artery / B. Ram, P. S. White, H. A. Saleh [et al.] // *Rhinology*. - 2000. - Vol. 38. - P. 147-149.
186. Ramos H. F. Endoscopic anatomy of the approaches to the sellar area and planum sphenoidale / H. F. Ramos, T. A. Monteiro, C. D. Pinheiro Neto [et al.] // *Arq Neuropsiquiatr*. - 2011. - Vol. 69(2A). - P. 232-236.
187. Rashid M. Inflation of Foley catheters for postnasal packing / M. Rashid, Y. Karagama // *J Laryngol Otol*. - 2010. - Vol. 124(9). - P. 997-998.
188. Ricciardelli E. J. Embryology and anatomy of the cranial base / E. J. Ricciardelli // *Clin Plast Surg*. - 1995. - Vol. 22. - P. 361-372.
189. Robinson S. R. Endoscopic vidian neurectomy / S. R. Robinson, P. J. Wormald // *Am J Rhinol*. - 2006. - Vol. 20(2). - P. 197-202.
190. Rogkakou A. Persistent Allergic Rhinitis and the XPERT Study / A. Rogkakou, E. Villa, V. Garelli [et al.] // *World Allergy Organ J*. - 2011. - Vol. 4(3). - P. 32-36.
191. Rourke T. ENT cases seen at a local 'walk-in centre': a 1 year review / T. Rourke, P. Tassone, C. Philpott // *J Laryngol Otol*. - 2009. - Vol. 123(3). - P. 339-342.
192. Rucci L. Vidian nerve resection, histamine turnover and mucosal mast cell function in patients with chronic hypertrophic non-allergic rhinitis / L. Rucci, E. Masini, R. Arbi Riccardi [et al.] // *Agents Actions*. - 1989. - Vol. 28(3-4). - P. 224-230.
193. Sadri M. Assessment of safety and efficacy of arterial embolization in the management of intractable epistaxis / M. Sadri, K. Midwinter, A. Ahmed [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. - 2006. - Vol. 263 (6). - P. 560-566.
194. Sandu K. Anatomical landmarks for transnasal endoscopic skull base surgery / K. Sandu, P. Monnier, P. Pasche // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. - 2012. - Vol. 269(1). - P. 171-178.

195. Santos R. P. Ligadura endoscópica endonasal da arteria esfenopalatina para epistaxe severa / R. P. Santos // *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* – 2002. – Vol. 68(4) – P. 411-412.
196. Sarber K. M. Approaching chronic sinusitis / K. M. Sarber, G. R. Dion, E. K. Weitzel [et al.] // *South Med J.* – 2013. – Vol. 106(11). – P. 642-648.
197. Savard P. An anatomical study of vidian neurectomy using an endoscopic technique: a potential new application / P. Savard, P. J. Stoney, M. Hawke // *J Otolaryngol.* – 1993. – Vol. 22(2). – P. 125-129.
198. Scheithauer M. O. Surgery of the turbinates and "empty nose" syndrome / M. O. Scheithauer // *Laryngorhinootologie.* – 2010. – Vol. 89(1). – P. 79-102.
199. Schick B. Sternberg's canal—cause of congenital sphenoidal meningocele / B. Schick, D. Brors, A. Prescher // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2000. – Vol. 257. – P. 430–432.
200. Schick B. Radiological findings in angiofibroma / B. Schick, G. Kahle // *Acta Radiologica.* – 2000. - Vol. 41(6). – P. 585–593.
201. Schlosser R. J. Clinical practice. Epistaxis / R. J. Schlosser // *N Engl J Med.* – 2009. – Vol. 360(8). – P. 784-789.
202. Schmidt R. F. Surgical nuances for endoscopic endonasal transpterygoid approach to lateral sphenoid sinus encephaloceles / R. F. Schmidt, O. J. Choudhry, J. Raviv // *Neurosurg Focus.* – 2012. – Vol. 32(6):E5.
203. Schwartzbauer H. R. Endoscopic anatomy of the sphenopalatine and posterior nasal arteries: implications for the endoscopic management of epistaxis / H. R. Schwartzbauer, M. Shete, T. A. Tami // *Am J Rhinol.* – 2003. – Vol. 17 (1). – P. 63-66.
204. Seiffert A. Unterbindung der Arteria Maxillaris interna / A. Seiffert // *Zeitschrift für Hals-, Nasen-, und Ohrenheilkunde.* – 1929. – Vol. 22. – P. 323-325.
205. Seno S. Endoscopic ligation of the sphenopalatine artery and the maxillary artery for the treatment of intractable posterior epistaxis / S. Seno, M. Arikata, H. Sakurai // *Am J Rhinol Allergy.* – 2009. – Vol. 23(2). – P. 197-199.

206. Shaheen O. H. Arterial epistaxis / O. H. Shaheen J // *Laryngol. Otol.* - 1975. – Vol. 89. – P. 17–34.
207. Shires C. B. Sphenopalatine artery ligation: a cadaver anatomic study / C. B. Shires, J. D. Boughter, M. E. Sebelik // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2011. – Vol. 145(3). – P. 494-497.
208. Simmen D. The anatomy of the sphenopalatine artery for the endoscopic sinus surgeon / D. Simmen, U. Raghavan, H. R. Briner [et al.] // *Am. J. Rhinol.* – 2006. – Vol. 20(5). – P. 502-505.
209. Simmen D. Epistaxis strategy – experiences with the last 360 hospitalizations / D. Simmen, B. Heinz // *Laryngorhinootologie.* – 1998. – Vol. 77(2). – P. 100-106.
210. Snyderman C. H. Endoscopic sphenopalatine artery ligation is an effective method of treatment for posterior epistaxis / C. H. Snyderman, S. A. Goldman, R. L. Carrau // *Am J Rhinol.* – 1999. – Vol. 13(2). – P. 137–140.
211. Solares C. A. Transnasal endoscopic skull base surgery: what are the limits? / C. A. Solares, Y. K. Ong, C. H. Snyderman // *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery.* – 2010. - Vol. 18(1). – P. 1–7.
212. Spafford P. Epistaxis: efficacy of arterial ligation and long-term outcome / P. Spafford, J. S. Durham // *J otolaryngol.* – 1992. – Vol. 21(4). – P. 252-256.
213. Srinivasan V. Surgical management of intractable epistaxis: audit of results / V. Srinivasan, I. W. Sherman, G. Osullivan // *Journal of Laryngology and Otology.* – 2000. – Vol. 114. – P. 697-700.
214. Statham M. M. Endoscopic anatomy of the pterygopalatine fossa / M. M. Statham, T. A. Tami // *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* – 2006. – Vol. 17(3). – P. 197-200.
215. Sternberg M. Ein bisher noch nicht beschriebener Kanal im Keilbein des Menschen / M. Sternberg // *Anat Anz.* – 1888. – Vol. 3. – P. 784–785.
216. Stiller D. Growth patterns of juvenile nasopharyngeal fibromas. A histological analysis on the basis of 40 cases / D. Stiller, K. Kuttner // *Zentralblatt*

fur Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie. – 1988. - Vol. 134(4). – P. 409–422.

217. Suzuki M. Endoscopic resection of benign and malignant tumors in the nasal cavity and paranasal sinus / M. Suzuki, H. Sakurai, S. Seno [et al.] // *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. – 2005. – Vol. 108(7). – P. 724-733.

218. Tabae A. Endoscopic management of spontaneous meningoencephalocele of the lateral sphenoid sinus / A. Tabae, V. K. Anand, P. Cappabianca [et al.] // *Clinical article. J Neurosurg*. – 2010. – Vol. 112. – P. 1070–1077.

219. Tan G. Long-term results of bilateral endoscopic vidian neurectomy in the management of moderate to severe persistent allergic rhinitis / G. Tan, Y. Ma, H. Li // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. – 2012. – Vol. 138(5). – P. 492-497.

220. Tan G. L. Therapeutic effect of endoscopic vidian neurectomy on moderate-severe persistent allergic rhinitis / G. L. Tan, Y. H. Ma, G. S. Liu [et al.] // *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. – 2011. – Vol. 46(6). – P. 449-454.

221. Tang I. P. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma in a tertiary centre: ten-year experience / I. P. Tang, S. Shashinder, G. Gopala Krishnan [et al.] // *Singapore Med J*. – 2009. – Vol. 50(3). – P. 261-264.

222. Tolosana Herrera S. Sphenopalatinum foramen: an anatomical study / Tolosana Herrera S, Fernández Liesa R, Escolar Castellón Jde D [et al.] // *Acta Otorrinolaringol Esp*. – 2011. – Vol. 62(4). – P. 274-278.

223. Tomenzoli D. Different endoscopic surgical strategies in the management of inverted papilloma of the sinonasal tract: experience with 47 patients / D. Tomenzoli, P. Castelnuovo, F. Pagella [et al.] // *Laryngoscope*. – 2004. – Vol. 114(2). – P. 193-200.

224. Tseng H. Z. Transnasal endoscopic approach for juvenile nasopharyngeal angiofibroma / H. Z. Tseng, W. Y. Chao // *American Journal of Otolaryngology*. – 1997. - Vol. 18(2). – P. 151–154.

225. Ungkanont K. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: an update of therapeutic management / K. Ungkanont, R. M. Byers, R. S. Weber [et al.] // *Head Neck*. – 1996. – Vol. 18(1). – P. 60-66.
226. Van Rompaey J. What is the Best Route to the Meckel Cave? Anatomical Comparison between the Endoscopic Endonasal Approach and a Lateral Approach / J. Van Rompaey, C. Bush, E. Khabbaz [et al.] // *J Neurol Surg B Skull Base*. – 2013. – Vol. 74(6). – P. 331-336.
227. Van Rompaey J. Meckel's cave access: anatomic study comparing the endoscopic transantral and endonasal approaches / J. Van Rompaey, A. Suruliraj, R. Carrau [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. – 2014. – Vol. 271(4). – P. 787-794.
228. Vaughan W. Epistaxis / W. Vaughan, M. Khanna, K. Fong // *Rhinology: diseases of the Nose, Sinuses, and Skull Base*. Ed.: D. W. Kennedy, P. H. Hwang. Thieme: NY. – 2012. – P. 491 – 502.
229. Vescan A. D. Vidian canal: analysis and relationship to the internal carotid artery / A. D. Vescan, C. H. Snyderman, R. L. Carrau [et al.] *Laryngoscope*. – 2007. – Vol. 117(8). – P. 1338-1342.
230. Viducich R. A. Posterior epistaxis: clinical features and acute complications / R. A. Viducich, M. P. Blanda, L. W. Gerson // *Ann Emerg Med*. – 1995. – Vol. 25. – P. 592–596.
231. Viehweg T. L. Epistaxis: diagnosis and treatment / T. L. Viehweg, J. B. Roberson, J. W. Hudson // *J Oral Maxillofac Surg*. – 2006. – Vol. 64(3). – P. 511-518.
232. Villwock J. A. Early versus delayed treatment of primary epistaxis in the United States / J. A. Villwock, P. Goyal // *Int Forum Allergy Rhinol*. – 2014. – Vol. 491. – P. 69-75.
233. Villwock J. A. Recent trends in epistaxis management in the United States: 2008-2010 / J. A. Villwock, K. Jones // *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. – 2013. – Vol. 139(12). – P. 1279-1284.

234. Voegels R. L. Endoscopic ligation of the sphenopalatine artery for severe posterior epistaxis / R. L. Voegels, D. C. Thomé, P. P. Iturralde [et al.] // *Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2001. – Vol. 124(4). – P. 464-467.
235. Vokes D. E. Endovascular treatment of epistaxis / D. E. Vokes, N. P. McIvor, W. J. Wattie // *ANZ J Surg.* – 2004. – Vol. 74(9). – P. 751-753.
236. Walker T. W. The epidemiology and chronobiology of epistaxis: an investigation of Scottish hospital admissions 1995-2004 / T. W. Walker, T. V. Macfarlane, G. W. McGarry // *Clin Otolaryngol.* – 2007. – Vol. 32(5). – P. 361–365.
237. Wang C. P. Ligation of the internal maxillary artery to reduce intraoperative bleeding during total maxillectomy / C. P. Wang, T. L. Yang, J. Y. Ko // *Laryngoscope.* – 2007. – Vol. 117(11). P. 1978-1981.
238. Wareing M.J. Osteologic classification of the sphenopalatine foramen / M. J. Wareing, N. D. Padgham // *Laryngoscope.* – 1998. – Vol. 108. – Iss. 1. – P. 125-127.
239. Washington C. W. Trends in epistaxis embolization in the United States: a study of the nationwide inpatient sample 2003-2010-caveat emptor / C. W. Washington, C. P. Derdeyn // *J Vasc Interv Radiol.* – 2013. – Vol. 24(7). – 974p.
240. Willams P. L. Gray's anatomy, 36th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone. – 1980. – P. 303–304.
241. Willems P. W. Endovascular treatment of epistaxis / P. W. Willems, R. I. Farb, R. Agid // *AJNR Am J Neuroradiol.* – 2009. – Vol. 30(9). – P. 1637-1645.
242. Wong C. W. Transarterial embolization for traumatic intractable oronasal hemorrhage / C. W. Wong, W. C. Tan, Y. T. Yeh [et al.] // *J Emerg Med.* – 2013. – Vol. 44(6). – P. 1088-1091.
243. Woolford T. J. Endoscopic ligation of anterior ethmoidal artery in treatment of epistaxis / T. J. Woolford, N. S. Jones. // *J Laryngol Otol.* – 2000. – Vol. 114(11). – P. 858-860.

244. Wormald P. J. Endoscopic ligation of the sphenopalatine artery for refractory posterior epistaxis / P. J. Wormald, D. T. H. Wee, C. A. van Hasselt // *Am J Rhinol.* – 2000. – Vol. 14. – P. 261-264.
245. Wu A. W. Indications for surgery in refractory rhinitis / A. W. Wu, J. Y. Ting // *Curr Allergy Asthma Rep.* – 2014. – Vol. 14 (2). – 414 p.
246. Wurman L. H. Selective endoscopic eletro-cautery for posterior epistaxis / L. H. Wurman, J. G. Sack, J. V. Flannery Jr // *Laryngoscope.* – 1988. – Vol. 98. – P. 1348-1349.
247. Yeh S. Orbital apex syndrome after ethmoidal artery ligation for recurrent epistaxis / S. Yeh, M. T. Yen, R. Foroozan // *Ophthal Plast Reconstr Surg.* – 2004. – Vol. 20 (5). – P. 392-394.
248. Yiotakis I. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma stages I and II: a comparative study of surgical approaches / I. Yiotakis, A. Eleftheriadou, D. Davilis // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* – 2008. – Vol. 72 (6). – P. 793–800.
249. Zahed R. A new and rapid method for epistaxis treatment using injectable form of tranexamic acid topically: a randomized controlled trial / R. Zahed, P. Moharamzadeh, S. Alizadeharasi // *Am J Emerg Med.* – 2013. – Vol. 31 (9). – P. 1389-1392.
250. Zanation A. M. Endoscopic skull base techniques for juvenile nasopharyngeal angiofibroma / A. M. Zanation, C. A. Mitchell, A. S. Rose // *Otolaryngol Clin North Am.* – 2012. – Vol. 45 (3). – P. 711-730.