

**ЧМУТИН Кирилл Геннадиевич**

**МИНИИНВАЗИВНАЯ ХИРУРГИЯ ИНВАГИНИРОВАННОГО  
ЗУБОВИДНОГО ОТРОСТКА С2 ПОЗВОНКА  
(клинико-анатомическое исследование)**

**3.1.10. Нейрохирургия**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена на кафедре нервных болезней и нейрохирургии Медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».

**Научный руководитель:**

**Шкарубо Алексей Николаевич**

доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники

**Официальные оппоненты:**

**Черebilло Владислав Юрьевич** - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нейрохирургии Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России

**Млявых Сергей Геннадьевич** - доктор медицинских наук, доцент травматологии, ортопедии и нейрохирургии им. М.В. Колокольцева Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет" Минздрава России

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, филиал «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова»

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г. в 14:00 час. на заседании диссертационного совета ПДС 0300.013 ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6 и на сайте организации

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат медицинских наук, доцент

**Призов Алексей Петрович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы

Патологические процессы в области краниовертебрального перехода (КВП) являются крайне трудными и для диагностики и хирургического лечения. Это обусловлено высокой концентрацией критически важных анатомо-функциональных структур, локализованных в относительно небольшом объеме костных и мягкой тканей, - ствол головного мозга, IV желудочек, подпаутинные цистерны, магистральные артерии, венозные сплетения, черепные и спинномозговые нервы. Среди заболеваний области КВП встречаются как опухолевые, так и неопухолевые патологические процессы, включающие в том числе воспалительные процессы (например, как осложнения ревматизма и др.) и аномалии развития (например, платибазия и базилярная импрессия). В ряде случаев эти заболевания приводят к компрессии стволовых структур, проявляющейся соответствующей неврологической симптоматикой в виде двигательных, чувствительных и бульбарных нарушений. Для хирургического лечения подобной патологии в настоящее время предложены следующие типы операций:

- 1) задний окципитоспондилодез с одномоментной задней декомпрессией и последующим удалением патологического очага трансоральным доступом (Shkarubo A.N., Kuleshov A.A., Chernov I.V., Vetrile M.S., Lisyansky I.N., Makarov S.N., Ponomarenko G.P., Spyrou M., 2018);
- 2) трансоральное удаление патологического очага и передняя стабилизация: винтовая (Раткин И.К., Луцик А.А., 1993; Brooks A.L., Jenkins E.B., 1978; Shkarubo A.N., Kuleshov A.A., Chernov I.V., Vetrile M.S., 2017; Shkarubo A.N., Kuleshov A.A., Chernov I.V., Vetrile M.S., Lisyansky I.N., Makarov S.N., Ponomarenko G.P., Spyrou M., 2018), пластиной типа Хармса и индивидуальной стабилизирующей системой (Choi D., Crockard H.A., 2013).

Благодаря расширению показаний к применению эндоскопического трансназального доступа в течение последних 15 лет, он стал использоваться и для одонтоидэктомии, постепенно сменяя классический трансоральный доступ, который сопровождается рядом ограничений применения, включая невозможность его выполнения при исходной тугоподвижности нижнечелюстного сустава. Кроме того, трансоральный доступ является достаточно травматичным и требует

установки трахеостомы, что несет за собой риски послеоперационных осложнений в виде пневмонии и необходимости парентерального или зондового питания.

Пионером использования эндоскопического трансназального доступа в хирургии патологических процессов, вовлекающих С2 позвонки, является американский нейрохирург А. Kassam, который в 2005 г. впервые в мире провёл подобную операцию (Kassam A. B., Snyderman C., Gardner P., Carrau R., Spiro R., 2005). Самая большая серия из 34 подобных операций представлена в 2018 году N.T. Zwagerman и соавт. (Zwagerman N. T., Tormenti M. J., Tempel Z. J., Wang E. W., Snyderman C. H., Fernandez-Miranda J. C., Gardner P. A., 2018.). В России впервые аналогичная операция была произведена А.Н. Шкарубо в 2010 году, когда в мире было описано около 10 подобных операций (Шкарубо А.Н., Коновалов Н.А., Зеленков П.В., Мазаев В.А., Андреев Д.Н., Чернов И.В., 2015).

### **Степень разработанности темы**

В настоящее время в мировой литературе насчитывается не более 320 эндоскопических трансназальных одонтоидэктомий, что обуславливает отсутствие единого мнения в технических особенностях операции и определения возможности применения этого доступа. В отечественной литературе не представлено сравнительного анализа эндоскопической трансназальной и микрохирургической трансоральной одонтоидэктомии. Не определены возможные варианты стабилизации КВП, а также не определены случаи, когда можно обойтись без таковой. Не представлено данных об эффективности и безопасности использования метода.

Решение вышеуказанных проблем позволит внедрить в хирургическую практику еще один высокоэффективный метод одонтоидэктомии, обладающий меньшим количеством осложнений и легче переносимым послеоперационным периодом, что в конечном итоге положительно повлияет и на качество оказания медицинской помощи, и на качество жизни пациентов.

### **Цель исследования**

Оценка эффективности применения эндоскопического трансназального и классического трансорального доступов при удалении инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка.

### **Задачи исследования**

1. Провести топографо-анатомическое обоснование использования эндоскопического трансназального доступа в хирургии инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка (угол операционного действия, доступная зона действия).

2. Определить показания к использованию эндоскопического трансназального доступа в хирургии патологических процессов области краниовертебрального сочленения, сопровождающихся передней компрессией ствольных структур инвагинированным зубовидным отростком.

3. Провести анализ интра- и послеоперационных осложнений эндоскопической трансназальной одонтоидэктомии.

4. Провести сравнительный анализ эндоскопического трансназального и классического трансорального доступов для одонтоидэктомии.

5. Определить целесообразность и безопасность использования эндоскопического трансназального доступа для одонтоидэктомии.

### **Новизна исследования**

Проведение сравнительного анализа результатов эндоскопической трансназальной и микрохирургической трансоральной одонтоидэктомии. Выявлено, что частота тотальной резекции зубовидного отростка составляет 100% при эндоскопической трансназальной одонтоидэктомии и 88,2% при микрохирургической трансоральной.

Впервые на основе статистически достоверных данных сделаны выводы о целесообразности и безопасности применения эндоскопического трансназального доступа. Определено, что по ключевым параметрам (время операция, степень резекции зубовидного отростка, кровопотеря, частота и характер осложнений, частота регресса симптоматики) эндоскопическая трансназальная одонтоидэктомия не уступает микрохирургической трансоральной, а по времени перевода пациента в оральное питание - превосходит.

Определен спектр осложнений эндоскопической трансназальной одонтоидэктомии и варианты их разрешения.

## **Теоретическая и практическая значимость исследования**

В хирургическую практику внедрен метод одонтоидэктомии у пациентов с инвагинацией зубовидного отростка, вызывающего компрессию стволовых структур, с использованием эндоскопического трансназального доступа.

Полученные данные позволили определить показания и возможность использования метода, разработать оптимальный алгоритм его применения и оценить его эффективность на основе сравнительного анализа результатов хирургического лечения пациентов, у которых применялась и не применялась указанная методика, а также ее безопасность. Отражены преимущества и недостатки эндоскопической трансназальной одонтоидэктомии.

Детализированы анатомо-топографические особенности зональных структур при эндоскопическом трансназальном и микрохирургическом трансоральном доступах к КВП.

## **Методология и методы диссертационного исследования**

Работа основана на результатах диссекции 15 кадаверных препаратов головы и шеи взрослых людей, оценки 102 компьютерных томограмм пациентов без патологии КВП и ретроспективном анализе результатов лечения пациентов с различной патологией КВП, включающей инвагинацию зубовидного отростка с компрессией стволовых структур, с использованием эндоскопического трансназального и микрохирургического трансорального доступа. Проанализированы 29 истории болезни пациентов, прошедших хирургическое лечение в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России с 2007 по 2020 гг. и ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России с 2004 по 2018 гг. Для оценки эффективности различных методов хирургического лечения пациенты разделены на две группы в зависимости от примененного метода одонтоидэктомии.

Оценивались и сравнивались ключевые показатели хирургического лечения, включая радикальность операции, достижение декомпрессии стволовых структур, особенности операции и послеоперационного периода, осложнения, метод стабилизация КВП. Всем пациентам проведены клинические, нейровизуализационные и лабораторные методы исследования.

Работа выполнена в соответствии с современными требованиями к научно-исследовательской работе. В исследовании применялись общенаучные методы сравнительного анализа, табличные и графические приемы визуализации данных. Применялись общестатистические методы, включая тест Манна-Уитни, критерий Хи-квадрат Пирсона, точный критерий Фишера. Различия признавали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### **Внедрение в практику**

Сформулированные в диссертационной работе практические рекомендации по использованию метода в эндоскопической эндоназальной хирургии основания черепа внедрены в практику 8-го нейрохирургического отделения (базальные опухоли) ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.

Основные положения работы используются в учебном процессе кафедры нервных болезней и нейрохирургии Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов».

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

1. Топографо-анатомические особенности полости носа и носоглотки позволяют выполнять эндоскопический трансназальный доступ к костным структурам краниовертебрального перехода и, соответственно, одонтоидэктомию без риска повреждения критически важных сосудистых и невральных структур.
2. Эндоскопическая трансназальная одонтоидэктомию является сопоставимым с трансоральной одонтоидэктомией методом хирургического лечения инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка, обладающим высокой степенью радикальности операции.
3. Продолжительность операции, частота осложнений и сроки госпитализации пациентов, которым выполняется эндоскопическая трансназальная одонтоидэктомию, сопоставима с таковыми при микрохирургической трансназальной одонтоидэктомии; однако эндоскопическая методика при этом лишена необходимости трахеостомии и таких осложнений, как несостоятельность раны ротоглотки.

### **Степень достоверности исследования**

Наличие репрезентативной выборки пациентов, позволяющей достичь цель и решить задачи исследования, а также использование современных статистических методов обработки данных делают результаты диссертации и основанные на них выводы достоверными и обоснованными в соответствии с принципами доказательной медицины. Авторские данные сравнены с литературными данными, полученными ранее по рассматриваемой тематике.

### **Личный вклад автора**

Автору принадлежит ведущая роль в сборе материала, анализе, обобщении и научном обосновании полученных результатов, в непосредственном участии во всех этапах исследования: определении цели и задач исследования, в формулировке выводов, подготовке публикаций результатов исследования, написании текста диссертации и автореферата.

### **Апробация работы**

Основные положения диссертации представлены и обсуждались: на заседаниях кафедры нервных болезней и нейрохирургии Медицинского института Российского университета дружбы народов (2018-2021 г). Материалы диссертации представлены на: XVIII Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения» (С-Петербург, 2019); XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Цивьяновские чтения» (Новосибирск, 2019); Всероссийском нейрохирургическом Форуме (Москва, 2022).

### **Публикации и реализация результатов исследования**

На тему диссертации было опубликовано 4 научных работы в рецензируемых научных журналах. Из них 2 статьи были опубликованы в международных рецензируемых журналах, включенных в базы индексации Scopus и Web of Science (Q1), и 2 статьи - в отечественных рецензируемых журналах из списка ВАК/РУДН, входят в ядро РИНЦ, RSCI и также включены в базу индексации Scopus (Q4).

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация изложена на 108 страницах текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной



литературы, приложения. Работа содержит 2 таблицы, 39 рисунков. Библиографический указатель включает 227 источников, из них 19 в отечественных и 208 в зарубежных изданиях.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Литературный обзор по теме диссертации**

В данной главе представлены данные об анатомии КВП и основных заболеваниях данной области, приводящих к компрессии подлежащих невральным структурам. Рассмотрены основные варианты хирургического лечения и результаты анализа публикаций, относящихся к теме диссертации.

В настоящее время эндоскопический трансназальный доступ постепенно замещает трансоральный у ряда пациентов, которым показана передняя одонтоидэктомия. При этом анализ литературы отображает все более детализированное развитие этой методики с учетом все большего количества особенностей хирургического лечения, включая оптимизацию размеров операционного поля, попытки выполнять С1 позвонок сохраняющие операции и определение достаточного объема трепанации костных структур. Однако однозначных показаний в применении трансорального или трансназального доступов в настоящее время не сформировано. Распространено использование таких ориентиров как назопалатинная и назокливальная линии, но в большинстве случаев выбор доступа зависит от оснащенности клиники и навыков хирурга. Тем не менее, анализ литературы за последние 20 лет отображает постепенное смещение акцента хирургического лечения пациентов с инвагинацией зубовидного отростка С2 позвонка с или без базилярной импрессии в сторону минимально-инвазивных техник, позволяющих снизить частоту послеоперационных осложнений, сократить пребывание пациента в стационаре и снизить частоту выполнения стабилизирующих операций, что существенно может повысить качество жизни пациентов в связи с отсутствием нарушения подвижности шейного отдела позвоночника.

### **Материалы и методы**

Анатомо-топографическое обоснование применения эндоскопического трансназального доступа при одонтоидэктомии проведено на кадаверном

материале - 15 трупов взрослых людей без патологии области КВП. Артериальное и венозное русла были заполнены цветным силиконом по методике М.А. Шкарубо с целью их визуализации. Диссекция тканей производилась с помощью различных микроинструментов с последовательным использованием 0°, 30°, 45° и 70° эндоскопов. Кроме кадаверного материала, проанализированы КТ головы 102 пациентов (44 женщины, 58 мужчин) в возрасте 18-86 лет (медиана 33,9 лет) без патологии области КВП.

Проводилась оценка угла между назопалатинной и назокливальной линиями, зоны доступности, угла операционного действия.

Для оценки эффективности, безопасности и целесообразности применения эндоскопического трансназального доступа при одонтоидэктомии применялся статистический анализ, проводилось сравнение результатов хирургического лечения двух групп пациентов (n=29) – основной и контрольной. Дизайн исследования – когортное ретроспективное.

Критерием включения пациентов в исследование стала проведенная одонтоидэктомия либо эндоскопическим трансназальным доступом (основная группа), либо микрохирургическим трансоральным (контрольная группа).

В основную группу вошли 5 пациентов с аномалиями развития КВП: инвагинацией зубовидного отростка с или без базилярной импрессии. В 1-ом случае заболевание сопровождалось формированием сирингомиелитической кисты на уровне С3-Th3 позвонков, еще в 1-ом случае – аномалией Арнольда-Киари, миндалины мозжечка были опущены на 19 мм ниже линии Чемберлена. Пациенты, включенные в основную группу, были оперированы в период с 2010 по 2020 гг. на базе 8 нейрохирургического отделения (базальные опухоли) ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Операции проводились с использованием эндоскопического эндоназального доступа.

Для сравнения проанализирована контрольная группа пациентов, включающая 24 пациента с аномалиями развития, включающих инвагинацию зубовидного отростка или с приобретенной компрессией стволовых структур инвагинированным зубовидным отростком С2 позвонка. Пациенты этой группы были оперированы с 2007 по 2020 гг. в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н.

Бурденко» Минздрава России и ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России с 2004 по 2018 гг.

Анализировались следующие показатели: соматические данные, нозологическая единица, клиническая симптоматика и ее динамика в послеоперационном периоде, особенности и объем операции, развитие осложнений, особенности ведения пациентов в послеоперационном периоде.

Среди пациентов основной группы было 4 женщины и 1 мужчина в возрасте от 22 до 60 лет (медиана 51 год). В контрольную группу вошли 12 мужчин и 12 женщин в возрасте от 11 до 60 лет (медиана 33,5 года). Разница в распределении больных по полу ( $p > 0.05$ , точный критерий Фишера) статистически недостоверна.

Все пациенты были обследованы по стандартному протоколу, включающему в себя клинические, лабораторные методы и методы нейровизуализации.

Неврологическая симптоматика у пациентов в обеих группах была обусловлена степенью компрессии ствола головного мозга и верхних шейных отделов спинного мозга.

В основной группе клиническая симптоматика была представлена:

- тетрапарезом различной степени выраженности (2 пациента – 40%);
- головными болями (4 пациента – 80%);
- мозжечковой атаксией (1 пациент – 20%);
- проводниковыми чувствительными расстройствами (5 пациентов – 100%);
- бульбарными нарушениями (1 пациент – 20%).

Нарушений контроля тазовых функций не наблюдалось ни у одного пациента.

В контрольной группе клиническая симптоматика была представлена:

- тетрапарезом различной степени выраженности (16 пациентов – 66,7%);
- гемипарезом различной степени выраженности (3 пациента – 12,5%);
- головными болями (16 пациентов - 66,7%);
- мозжечковой атаксией (9 пациентов – 37,5%);
- нарушением контроля тазовых функций (1 пациент – 4,2%);
- проводниковыми чувствительными расстройствами (20 пациентов - 83,3%);
- бульбарными нарушениями (4 пациента – 16,7%).

## Статистический анализ

Статистический анализ данных выполнялся с помощью программы Statistica 10 ©StatSoft. Проводилось сравнение различных показателей хирургического лечения групп пациентов: продолжительность операции, степень декомпрессии стволых структур, объем кровопотери, сроки госпитализации и др.

Задачи оценки статистической значимости различий в распределениях категориальных и бинарных признаков в группах решались с помощью критерия Хи-квадрат и точного теста Фишера. Для числовых показателей различия оценивались с помощью критерия Манна-Уитни, поскольку критерий Шапиро-Уилка и тест Колмогорова-Смирнова показали, что непрерывные показатели распределены ненормально. Результаты тестирования статистических гипотез признавались статистически значимыми на уровне значимости  $p < 0,05$ .

## АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ТРАНСНАЗАЛЬНОГО ДОСТУПА В ЛЕЧЕНИИ ПАТОЛОГИИ КВП

Исследование проведено на 15 кадаверных препаратах головы и шеи без патологии КВП. После наливки сосудистого русла цветным силиконом выполнялся эндоскопический трансназальный доступ к структурам краниовертебрального перехода (рисунок 1).

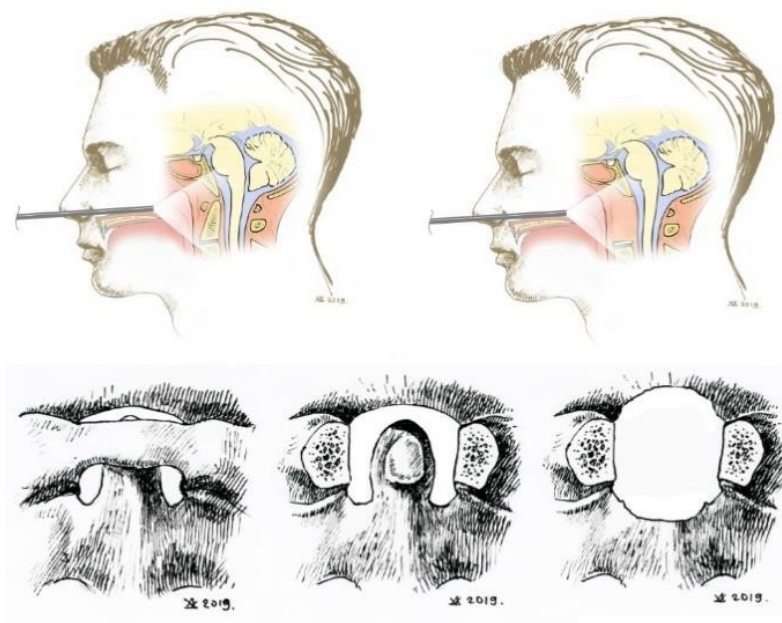


Рисунок 1 - Схема выполнения эндоскопической трансназальной резекции зубовидного отростка С2 позвонка

Первым этапом выполнялся осмотр полости носа и носоглотки через хоаны (рисунок 2). Эндоскопический трансназальный доступ к краниовертебральному переходу требовал более низкой траектории по сравнению с подходами к турецкому седлу.

Затем выполнялся разрез слизистой оболочки задней стенки носоглотки вплоть до предпозвоночных мышц (рисунок 3). Для этого использовались монополярная коагуляция, микроножницы. В ходе исследования было выявлено, что предпозвоночные мышцы имеют аваскулярную зону по средней линии, которая может быть использована для разреза и отведения мышц в стороны.

Для расширения зоны доступности задняя треть нижних отделов перегородки носа удалялась, что позволяло при биназальной работе на большем протяжении контролировать микроинструменты и визуализировать контралатеральные отделы носоглотки (рисунок 4).

После рассечения предпозвоночных мышц и фасций выполнялась скелетизация переднего полукольца С1 позвонка (термин, используемый в нейрохирургии; в Международной анатомической терминологии – это передняя дуга атланта, *arcus anterior atlantis*) (рисунок 5).

Для определения границ трепанации и определения анатомических структур дополнительно выполнялась скелетизация ската, зубовидного отростка и тела С2 позвонка (рисунок 6).

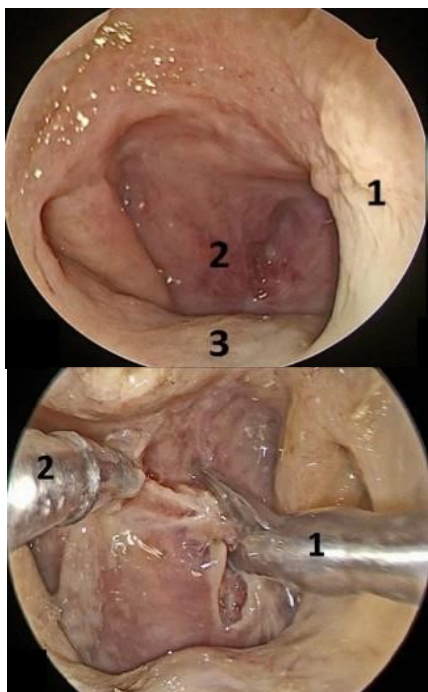
После скелетизации костных структур КВП выполнялось два вертикальных распила в максимально доступных латеральных отделах переднего полукольца С1 позвонка - в пределах 10-14 мм в каждую сторону от средней линии, чтобы не повредить позвоночные артерии, выходящие из поперечных отверстий (*foramen transversarium*) и лежащие в бороздах позвоночной артерии С1 позвонка (*sulcus arteriae vertebralis*) (рисунок 7). Трепанация выполнялась алмазной высокооборотной дрелью диаметром 22,5 мм. В литературе представлен вариант стабилизации С0-С1 расщепленными фрагментами переднего полукольца С1 позвонка, ввиду чего он сохранялся (фрагмент размерами 16-20 мм с учетом толщины линий распила) для последующей отработки фиксации.

После выполнения двух распилов выполнялось пересечение связок между передней поверхностью зуба и задней поверхностью переднего полукольца С1

позвонка (срединный атлантоосевой сустав, *articulatio atlantoaxialis mediana*; сустав Крювелье). Следующим этапом выполнялась скелетизация зуба С2 позвонка и верхних отделов тела С2 (рисунок 8). После этого пересекалась шейка зуба максимально близко к телу С2 позвонка (рисунок 9).

Зуб С2 позвонка фиксирован сложной связочной системой, образованной крыловидными, апикальной и крестообразными связками. Крыловидные связки являются тонкими фиброзными структурами, которые соединяют зуб с затылочными мышечками. Апикальная связка расположена по средней линии и соединяет верхушку зуба с краем большого отверстия затылочной кости (*foramen magnum*). Для удаления зуба все эти связки были пересечены. Ввиду плотной фиксации зуба связочным аппаратом выполнялась поэтапная его трепанация изнутри до кортикальной пластинки его задней поверхности, которая истончалась до толщины яичной скорлупы (рисунок 10).

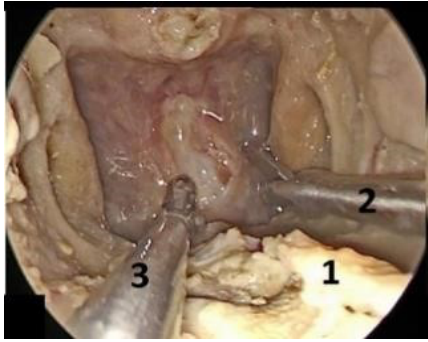
После дебалкинга зуба становилось возможным его смещение, дальнейшее фрагментирование кусачками Кериссона, отделение от связочного аппарата и окончательное удаление (рисунок 11).



*Рисунок 2* - Эндоскопическое фото полости носа и носоглотки:

1 – задние отделы перегородки носа; 2 – задняя стенка носоглотки; 3 – задние отделы твердого неба

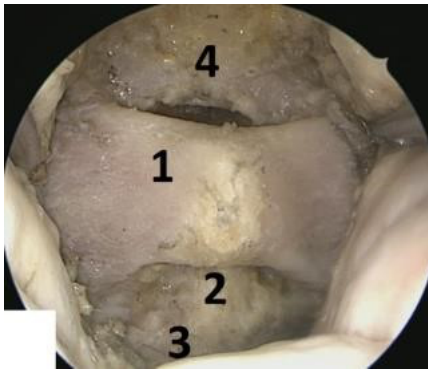
*Рисунок 3* - Эндоскопическое фото полости носоглотки. Начало диссекции задней стенки носоглотки: 1 – микроножницы; 2 – кусачки по типу Блексли



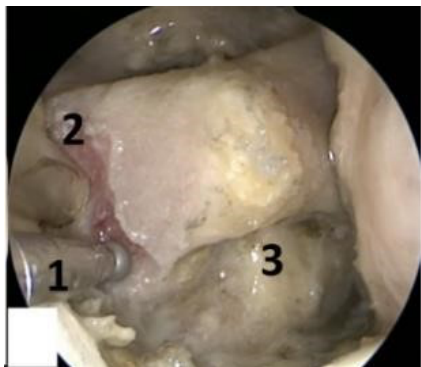
*Рисунок 4* - Эндоскопическое фото полости носоглотки. Продолжение диссекции задней стенки носоглотки. Удален задний отдел перегородки носа для расширения зоны доступности: 1 – остатки задних отделов перегородки носа; 2 – микроножницы; 3 - кусачки по типу Блексли



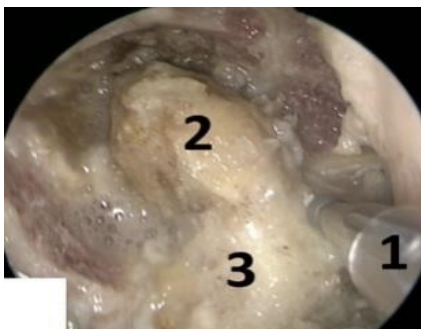
*Рисунок 5* - Эндоскопическое фото полости носоглотки. Продолжение диссекции задней стенки носоглотки. Скелетировано переднее полукольцо С1 позвонка: 1 – переднее полукольцо С1 позвонка



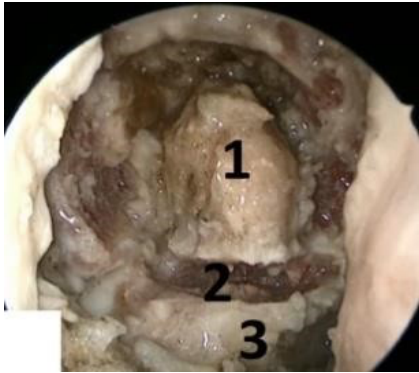
*Рисунок 6* - Эндоскопический вид костных структур краниовертебрального перехода: 1 – переднее полукольцо С1 позвонка; 2 – зуб С2 позвонка; 3 – тело С2 позвонка; 4 – нижний отдел ската



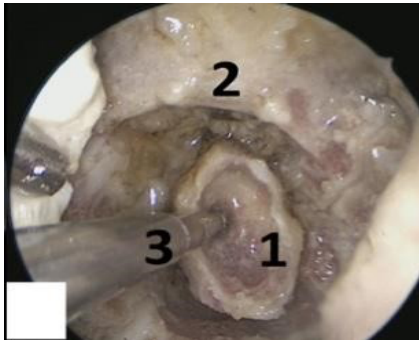
*Рисунок 7* - Эндоскопический вид костных структур краниовертебрального перехода. Начало трепанации зубовидного отростка С1 позвонка: 1 – высокооборотная дрель; 2- линия распила; 3 - зуб С2 позвонка



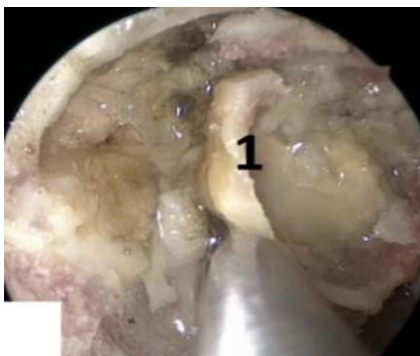
*Рисунок 8* - Эндоскопический вид зуба С2 позвонка перед его трепанацией: 1 – высокооборотная дрель; 2 – зуб; 3- тело С2 позвонка



*Рисунок 9* - Эндоскопический вид зуба С2 позвонка после трепанации: 1 – зуб, 2 – линия распила, 3 – тело С2 позвонка



*Рисунок 10* - Эндоскопический вид зуба С2 позвонка после его дебалкинга: 1 – зуб, 2 – нижний отдел ската, 3 – высокооборотная дрель

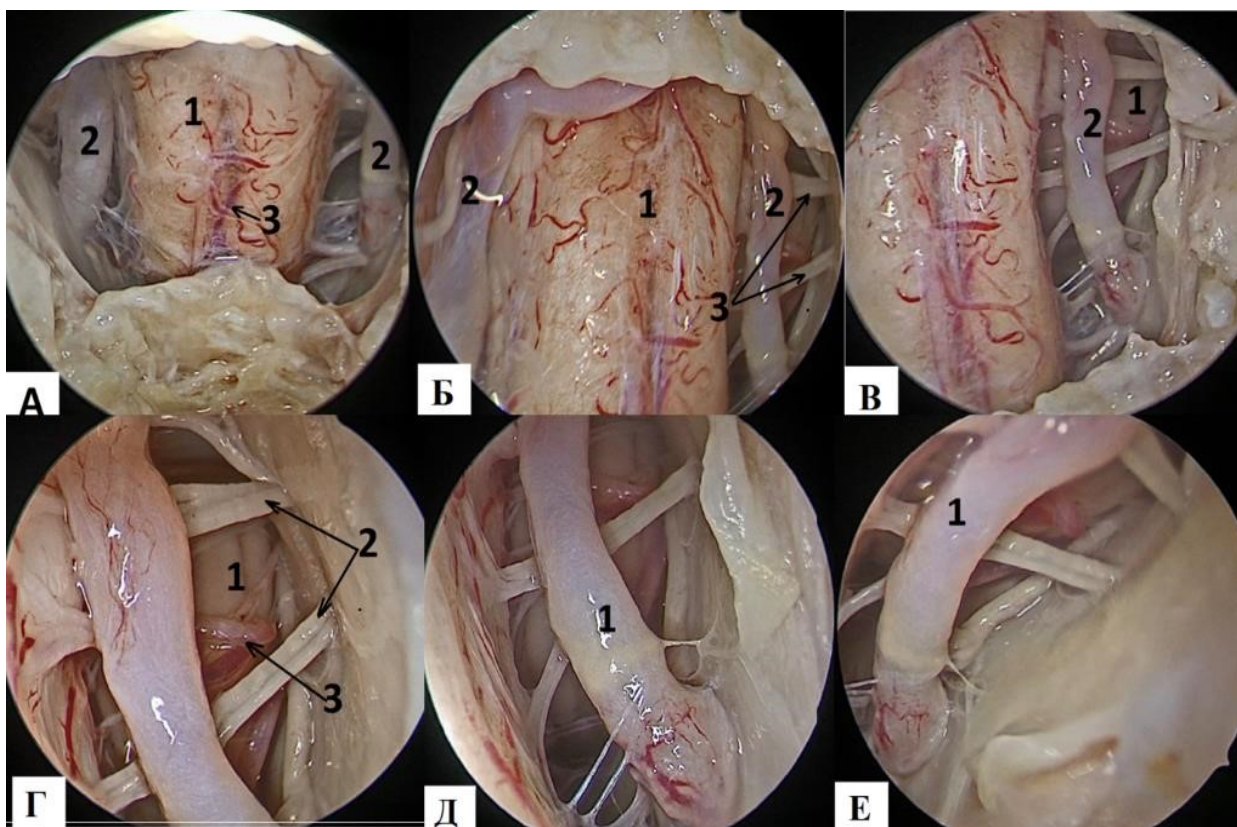


*Рисунок 11* - Эндоскопический вид зуба С2 позвонка после его дебалкинга: 1 – зуб

Для оценки зоны доступности к интрадуральным структурам выполнялся разрез твердой мозговой оболочки по средней линии микроножницами (рисунок 12).

При использовании 0, 30 и 45 градусных эндоскопов становились доступными для визуализации интрадуральные структуры (рисунок 13).





*Рисунок 12* - Инtradуральные сосудисто-нервные структуры на уровне C1-C2 позвонков:

А - общий вид субдуральных структур после вскрытия твердой мозговой оболочки на уровне C1-C2 позвонков: 1 – спинной мозг, 2 – позвоночные артерии, 3 – передняя спинномозговая артерия;

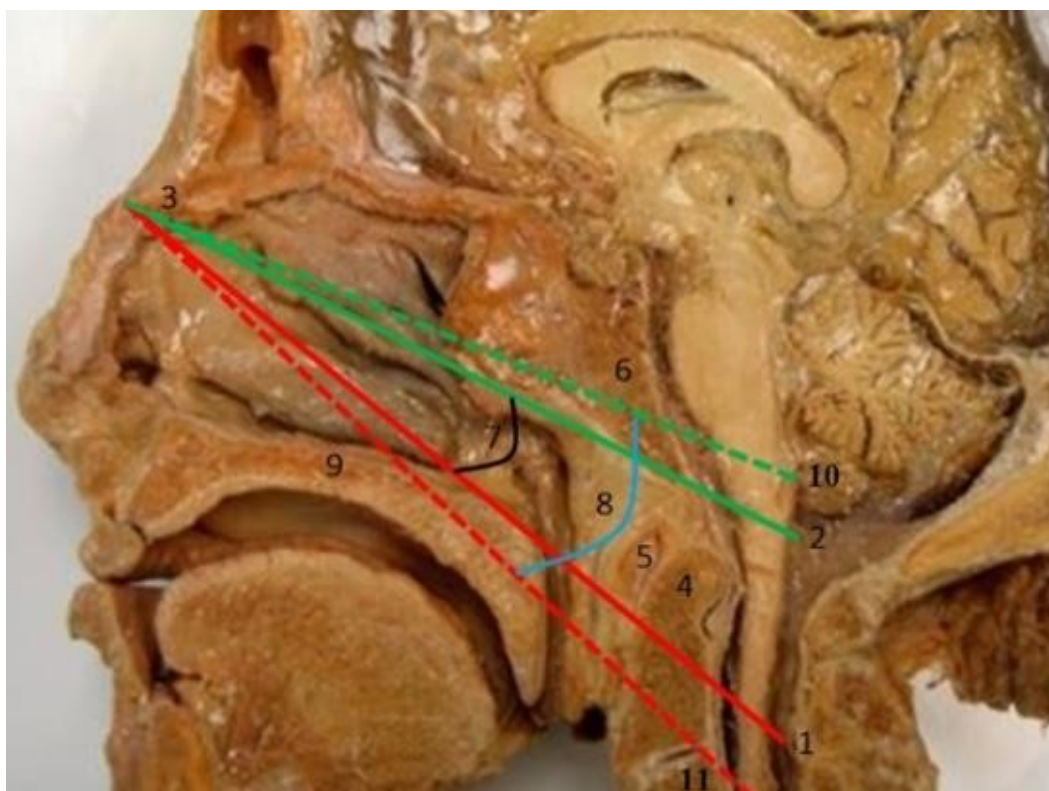
Б - вид субдуральных структур уровня C1-C2 позвонков: 1 – спинной мозг, 2 – позвоночные артерии, 3 – корешки спинномозговых нервов;

В - вид левой половины позвоночного канала: 1 – миндалина мозжечка, 2 – левая позвоночная артерия;

Г - вид левой половины позвоночного канала: 1 – миндалина мозжечка, 2 – спинномозговые нервы, 3 – задняя нижняя мозжечковая артерия;

Д - область входа левой позвоночной артерии в субдуральное пространство: 1 – левая позвоночная артерия.

Е - область входа левой позвоночной артерии в субдуральное пространство: 1 – левая позвоночная артерия.



*Рисунок 13* - Зона доступности при эндоскопическом трансназальном доступе к С2 позвонку: 1 – назопалатинная линия (А. Kassam); 2 - назокливальная линия (А. Shkarubo); 3 - носовая кость; 4 - зуб; 5 - переднее полукольцо С2 позвонка; 6 – скат; 7 - угол между назопалатинной линией и назокливальной линией 14-16°; 8 - угол между назопалатинной линией и назокливальной линией после расширения зоны доступности 23-25°; 9 - твердое небо; 10 – назокливальная линия при расширении доступа вверх; 11 – назопалатинная линия при расширении доступа вниз

При отсутствии платибазии и инвагинации зубовидного отростка угол операционного действия при эндоскопическом трансназальном доступе к области С1-С2 сегмента составил 14-16° (медиана 15°±1) и при расширении доступа путем трепанации нижних отделов ската и задних отделов твердого неба угол достигал 23-25° (медиана 24°±1).

### **Исследование данных нейровизуализации**

Проводился анализ данных КТ в сагиттальной проекции по срединной линии 102 пациентов без патологии области КВП в возрасте 18-86 лет (медиана 33,9 лет). Было выявлено, что угол операционного действия при эндоскопическом трансназальном доступе к области С1-С2 сегмента составил 8-18° (медиана 13°±5).

В зону доступности вошли все отделы ската, С1, С2, С3 позвонки, что вполне достаточно для выполнения одонтоидэктомии (рисунок 14).

Таким образом, было определено, что эндоскопический трансназальный доступ обеспечивает прямой хирургический коридор к костным структурам КВП, а также позволяет визуализировать и выполнять хирургические манипуляции в субдуральном пространстве на этом уровне при необходимости. Достаточной широкий угол операционного действия (достигающий  $25^\circ$  при максимальном расширении) позволяет выполнять все необходимые хирургические манипуляции.

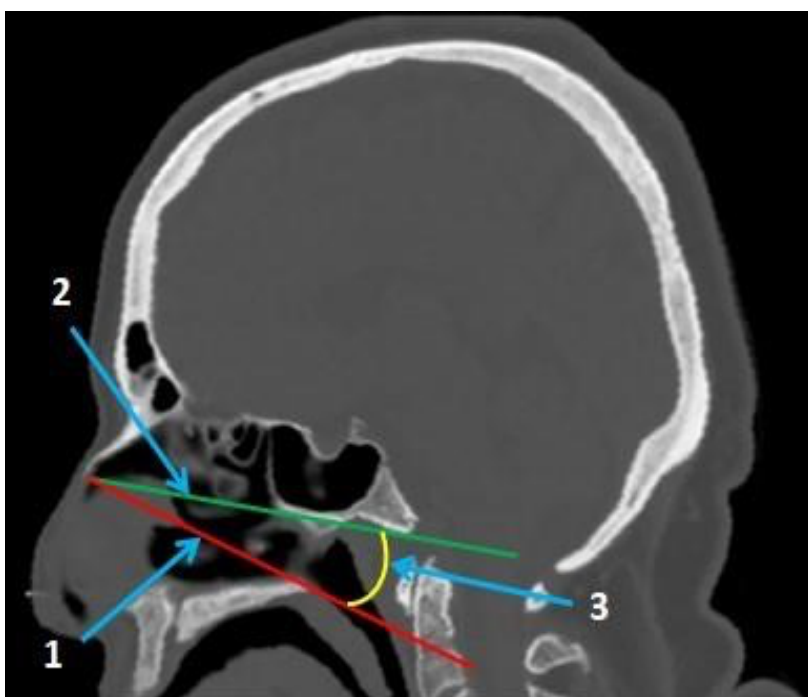


Рисунок 14 - КТ одного из пациентов, на основании которой рассчитывались углы операционного действия:

1 – назопалатинная линия (А. Kassam);

2 - назокливальная линия (А. Shkarubo);

3 - угол между назопалатинной линией и назоклиальной линией ( $15^\circ$ )

## **ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ИНВАГИНАЦИЕЙ ЗУБОВИДНОГО ОТРОСТКА С2 ПОЗВОНКА**

### **Анализ результатов эндоскопической трансназальной одонтоидэктомии**

Результаты хирургического лечения оценивались на основе ретроспективного анализа историй болезни 5-ти пациентов, у которых эндоскопически трансназально удален зубовидный отросток С2 позвонка. Ни в одном случае не наблюдалось дооперационной нестабильности КВП. У двух пациентов стабилизация (ОСД системой «Vertex») была выполнена в сроки 1 и 3 месяца до основного этапа лечения. У 2-х пациентов стабилизация выполнена одномоментно первым этапом в составе двухэтапного оперативного лечения. У 1-го из них (диагноз: базилярная импрессия, инвагинация зубовидного отростка,

сирингомиелитическая киста на уровне С3-Th3 позвонков) в ходе задней стабилизации была выполнена задняя декомпрессия уровня КВП. У 1-го пациента (диагноз: инвагинация зубовидного отростка, аномалия Киари 1 типа) стабилизация КВП не выполнялась, несмотря на отсутствие ассимиляции С1 позвонка с черепом, и после 3-х месячного ношения воротника по типу Филадельфия отмечена стабилизация КВП.

У 3-х из 5-ти пациентов до операции была установлена трахеостома (в одном из этих наблюдений планировался трансоральный доступ, однако ввиду тугоподвижности нижнечелюстного сустава был выполнен трансназальный доступ). В 2-х случаях в течение в среднем 7 дней (8 и 6 дней) была выполнена деканюляция и соответственно оральное питание начато на 8 и 2 сутки после операции. У 1-го пациента ввиду появления бульбарных нарушений деканюляция в рамках госпитализации выполнена не была. У оставшихся 2-х больных ИВЛ осуществлялась оротрахеально и в послеоперационном периоде не возникло необходимости трахеостомии. Оральное питание этими пациентами начато на 1 сутки после операции. Средний срок начала орального питания составил 3 дня после операции. Средняя продолжительность одонтоидэктомии составила  $320 \pm 72.5$  минут (рисунок 15).

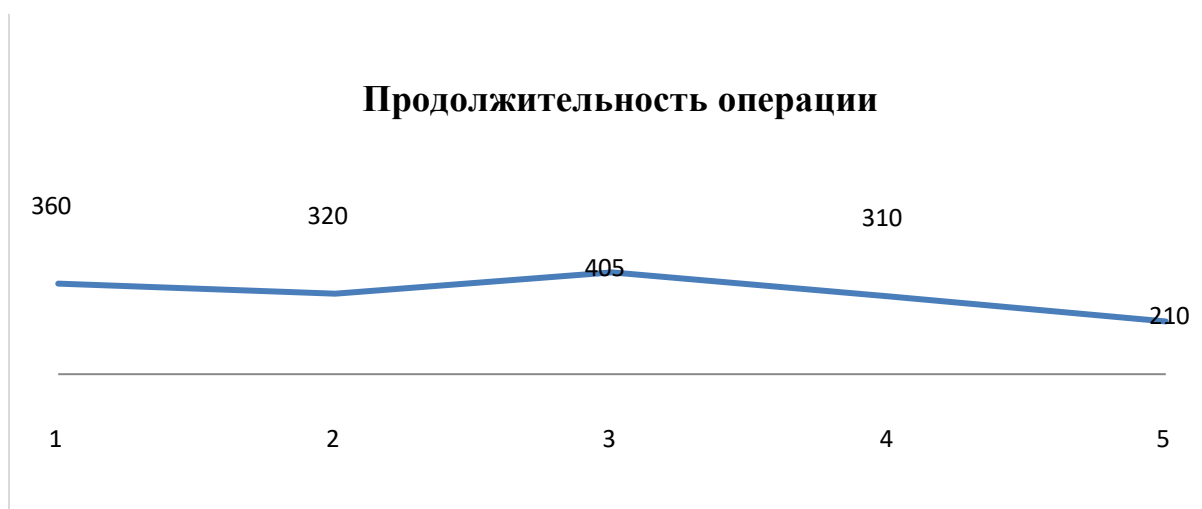


Рисунок 15 - Изменение продолжительности трансназальной одонтоидэктомии с набором хирургического опыта

В 4-х случаях для расширения зоны доступности выполнялась трепанация нижних отделов ската. В этих случаях верхушка зубовидного отростка была за нижним отделом ската. В 2-х случаях для повышения удобства визуализации при

трепанации верхних отделов зубовидного отростка выполнялась трепанация верхних отделов тела С2 позвонка, что позволяло держать эндоскоп ниже дрели и контролировать подлежащие структуры. Во всех случаях удалось выполнить полную резекцию зубовидного отростка и визуализировать истонченную пульсирующую подлежащую твердую мозговую оболочку, что подтверждало полную декомпрессию стволовых структур на интраоперационном этапе лечения.

В 2-х случаях (первые две операции) на последних этапах удаления зубовидного отростка отмечено точечное повреждение твердой мозговой оболочки с развитием интраоперационной ликвореи. Пластика была выполнена Тахокомбом и фибринтромбиновым клеем. В одном из этих случаев на 4 сутки после операции развилась назальная ликворея и менингит, ввиду чего была выполнена ревизионная операция с послойной пластикой дефекта аутофасцией, аутожиром. Ни в одном случае не отмечено повреждения магистральных сосудов. Средняя кровопотеря составила 300 мл. Включение в операцию этапа стабилизации увеличивало кровопотерю на 500 мл. Среди осложнений также отмечено развитие пневмонии в 1-м случае после операции.

Оценка клинической симптоматики выполнялась на момент выписки пациента. У 2-х пациентов с исходным тетрапарезом отмечена положительная динамика в виде полного восстановления силы в конечностях. У 1-го пациента без исходных двигательных нарушений отмечена отрицательная динамика с развитием тетрапареза до 4 баллов. У 3-х из 4-х пациентов с краниалгией после операции отмечен регресс головных болей, у 1 – динамики не отмечено. У единственного пациента с атаксией отмечен регресс шаткости походки после операции. У всех пациентов с чувствительными нарушениями отмечен их регресс в раннем послеоперационном периоде. У пациентки с аномалией Киари в раннем послеоперационном периоде (на 7 сутки после операции) отмечена частичная редислокация с миндаины мозжечка с 19 мм до 15 мм и дальнейшая редислокация до 7 мм в течение 3-х месяцев наблюдения (рисунок 16).

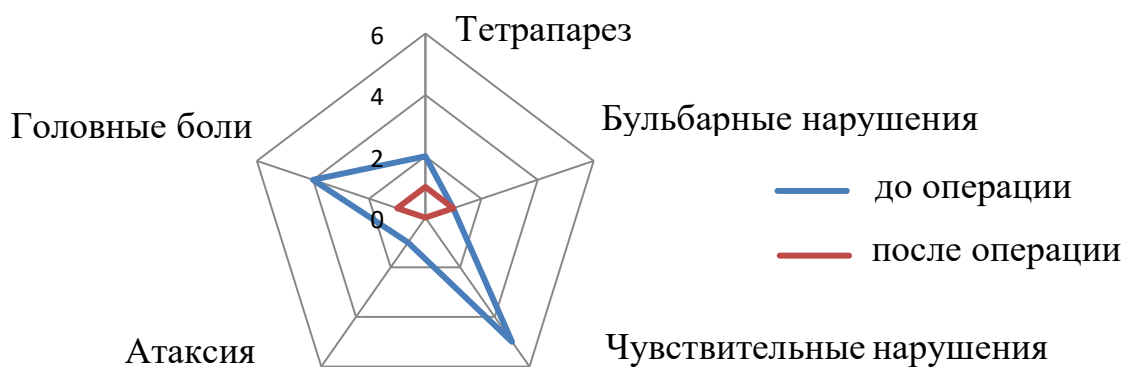


Рисунок 16 - Динамика симптомов после операции в основной группе пациентов (по количеству пациентов)

Медиана продолжительности госпитализации после одонтоидэктомии составила в среднем 12 дней (от 7 до 52 дней). Самая продолжительная госпитализация составила 52 дня у пациента с послеоперационной ликвореей и менингитом.

#### ***Клинический пример***

Пациентка С. 22 лет Диагноз: «Платибазия. Инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка, компрессия продолговатого мозга» (рисунок 17). До основной госпитализации в качестве первого этапа лечения выполнен окципитоспондилодез.

В клинической картине заболевания периодическое затруднение дыхания, онемение пальцев кистей, выраженная краниалгия. Через 2 дня после госпитализации выполнена операция «Трансназальное эндоскопическое удаление инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка, декомпрессия ствольных структур».

После операции отмечено появление легких преходящих бульбарных нарушений. При КТ после операции определена полная декомпрессия ствольных структур. Пациентка в удовлетворительном состоянии выписана на 12 сутки после операции без трахеостомы.



Рисунок 17 - Нейровизуализационные исследования пациентки С. до операции: А – МРТ головы в Т2 режиме в сагиттальной проекции. Определена платибазия и инвагинация зубовидного отростка с грубой компрессией стволовых структур. Б – МРТ головы в Т1 режиме. Желтый пунктир – назокливальная линия. Красный пунктир – назопалатинная линия. Угол операционного действия 30°. В – КТ головы в сагиттальной проекции.

Г – Краниография в прямой проекции. Правильное расположение стабилизирующей системы.

При катамнестическом обследовании через 6 месяцев после операции симптоматика полностью регрессировала. При МРТ определяется полная декомпрессия стволовых структур, появление резервных ликворных пространств (рисунок 18).

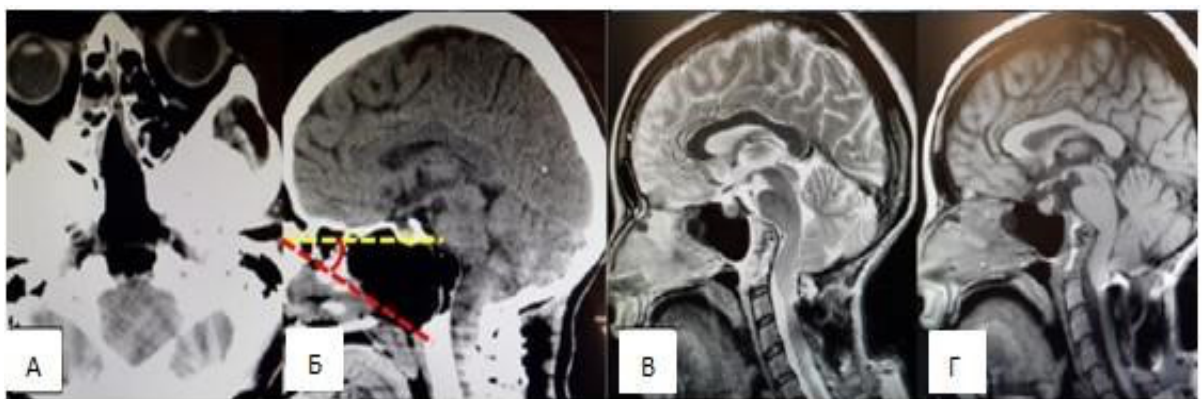


Рисунок 18 - Нейровизуализационные исследования пациентки С. После операции. А – КТ головы в аксиальной проекции на 1 сутки после операции; Б – КТ головы в сагиттальной проекции. Определяется полная декомпрессия стволовых структур, тотальное удаление зубовидного отростка. Желтый пунктир – назокливальная линия. Красный пунктир – назопалатинная линия; В - МРТ головы в Т2 режиме в сагиттальной проекции; Г - МРТ головы в Т1 режиме в сагиттальной проекции. Выявлены резервные пространства в области бывшей компрессии стволовых структур зубовидным отростком С2 позвонка.

## **Анализ результатов микрохирургической трансоральной одонтоидэктомии**

Результаты хирургического лечения оценивались на основе ретроспективного анализа историй болезни 24 пациентов, у которых микрохирургически трансорально был удален зубовидный отросток С2 позвонка. У 11 пациентов стабилизирующая операция была выполнена одномоментно (у 8 из них первым этапом операции – окципитоспондилодез, у 3 – вторым этапом сразу после удаления зубовидного отростка – передняя стабилизация индивидуальной стабилизирующей системой). У 7 пациентов стабилизация была выполнена предварительно в среднем в течение года до основного этапа хирургического лечения, в 3 случаях окципитоспондилодез был выполнен в течение 2-х недель после одонтоидэктомии. Окципитоспондилодез был выполнен: крючковой системой «Vertex» в 11, винтовой системой «DM» - в 4 и системой summit - в 2 случаях. У одного пациента (диагноз: инвагинированный зубовидный отросток С2 позвонка) стабилизация КВП не выполнялась, несмотря на отсутствие ассимиляции С1 позвонка с черепом и после 6-ти месячного ношения воротника по типу Филадельфия отмечена стабилизация КВП. В 7 случаях окципитоспондилодез сопровождался ламинэктомией на уровне С1-С2 позвонков.

Всем пациентам до операции устанавливалась трахеостома. Деканюляция выполнялась в среднем через 11 дней после операции. Отмечено снижение продолжительности ношения трахеостомы пациентами по мере приобретения клинического опыта (рисунок 19).

Средняя продолжительность операции составила 400 минут (рисунок 20). Медиана продолжительности одонтоидэктомии составила 380 минут [320-450]. При анализе влияния приобретения опыта на продолжительность операции этот показатель оставался стабильным. Выполнение окципитоспондилодез первым этапом удлиняло операцию на 525 минут – медиана.





Рисунок 19 - Средние показатели продолжительности ношения трахеостомы по годам

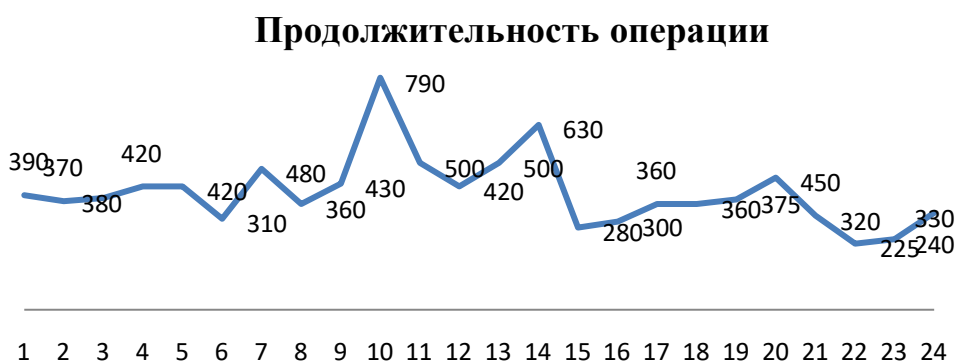


Рисунок 20 - Изменение продолжительности трансоральной одонтоидэктомии с набором хирургического опыта

В 5-ти случаях для расширения зоны доступности выполнялась трепанация нижних отделов ската (в этих случаях верхушка зубовидного отростка была за нижним отделом ската) и во всех случаях выполнялась трепанация тела С2 позвонка. В 21-ти случаях достигнута полная резекция зубовидного отростка. В 1-ом случае оставлена дорсальная кортикальная пластика зубовидного отростка, однако декомпрессия ствольных структур была достигнута. В 1-ом случае удалена одна половина зубовидного отростка, что потребовало выполнить реоперацию, после чего зубовидный отросток был удален полностью. В 1-ом случае ввиду ошибки ориентации в операционной ране вместо зубовидного отростка выполнена трепанация передних отделов мыщелка затылочной кости (ошибка от срединной линии составила 4 мм), ввиду чего пациенту выполнена реоперация на следующий день и достигнуто полное удаление зубовидного отростка.

В 2-х случаях на последних этапах удаления зубовидного отростка отмечено повреждение твердой мозговой оболочки с развитием интраоперационной ликвореи. В обоих случаях выполнена пластика Тахокомбом, во втором –

тахокомбом, аутожиром и аутофасцией. Ни у 1-го пациента в послеоперационном периоде не было отмечено развития менингита или ликвореи. В 1-ом случае после операции развилась пневмония.

В 15-ти случаях оральное питание начиналось за 3-4 дня до деканюляции, в 4-х случаях начало орального питания совпало с днем деканюляции. В оставшихся 3-х случаях ввиду бульбарных нарушений оральное питание начиналось спустя 7-10 дней после деканюляции. В 2-х случаях деканюляция не была выполнена в рамках госпитализации из-за сохраняющихся бульбарных нарушений. В среднем срок начала орального питания составил 8,3 дня.

Ни в 1-ом случае не отмечено повреждения магистральных сосудов. Средняя кровопотеря у пациентов, которым одномоментно с одонтоидэктомией выполнялась задняя стабилизация, составила 1040 мл. У пациентов, которым не выполнялась стабилизация или выполнялась одномоментная передняя стабилизация, средняя кровопотеря составила 416 мл.

Оценка клинической симптоматики выполнялась на момент выписки пациента (рисунок 21). У 10-ти из 16-ти пациентов с исходным тетрапарезом отмечена положительная динамика в виде повышения силы в конечностях. Ни у 1-го из пациентов без исходных двигательных нарушений (n=5) в послеоперационном периоде не отмечено появления таковых. У всех пациентов с исходным гемипарезом (n=3) также отмечена положительная динамика в виде повышения силы в конечностях. У 10-ти из 16-ти пациентов с предоперационной краниалгией она регрессировала после операции. У оставшихся осталась на прежнем уровне. У 6-ти из 9-ти пациентов отмечен регресс атаксии. У 12-ти из 20-ти пациентов отмечен регресс чувствительных нарушений в послеоперационном периоде. У 1-го пациента из 4-х с бульбарными нарушениями отмечена положительная динамика, у 2-х – степень нарушения осталась на предоперационном уровне и у 1-го отмечено их усугубление. У 1-го пациента бульбарные нарушения появились после операции, но регрессировали к 26 дню послеоперационного периода.

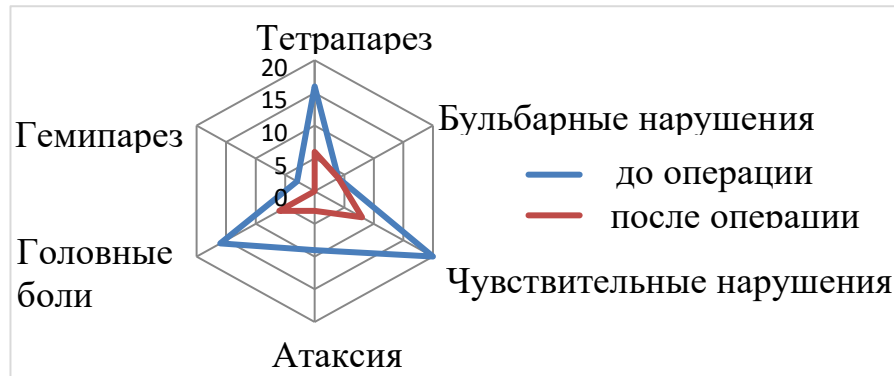


Рисунок 21 - Динамика симптомов после операции в контрольной группе пациентов (по количеству пациентов)

Медиана продолжительности госпитализации после одонтоидэктомии составила 18 дней. Самая длительная госпитализация составила 55 дней у пациента с троекратным расхождением швов на задней стенке ротоглотки в послеоперационном периоде.

**Клинический пример**

Пациентка Н. 13 лет с жалобами на нарушение глотания, речи, слабость в конечностях, шаткость и неустойчивость при ходьбе. При МРТ и КТ выявлена платибазия, инвагинированный зубовидный отросток с компрессией ствольных структур (рисунок 22). В неврологическом статусе - спастический тетрапарез 4 балла, бульбарные нарушения, атаксия.

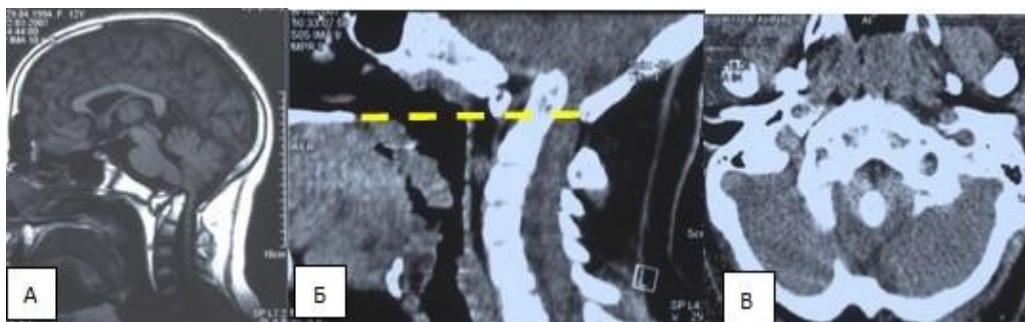


Рисунок 22 - Нейровизуализационные исследования пациентки Н. до операции: А – МРТ в Т1 режиме в сагиттальной проекции; Б – СКТ в сагиттальной проекции; В - СКТ в аксиальной проекции. Отмечается платибазия, инвагинация зубовидного отростка. Желтый пунктир – линия Чемберлена.

Пациентке выполнена операция: «Окципитоспондилодез системой "Vertex". Трансоральное удаление зубовидного отростка и верхних отделов С2 позвонка по поводу платибазии и грубой базилярной импрессии» (рисунок 23). Послеоперационный период протекал без осложнений. На 14 сутки после операции

сняты швы с задней стенки глотки. Трахеостома удалена на 23 сутки после операции. Переведена на самостоятельное питание на 23 сутки после операции (до этого питание осуществлялось через назогастральный зонд). В неврологическом статусе: регресс тетрапареза, бульбарных нарушений. При контрольной КТ отмечается правильное стояние стабилизирующей системы.

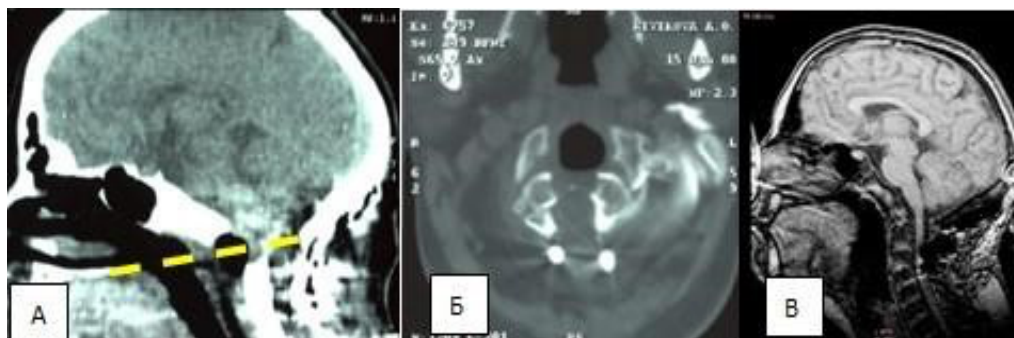


Рисунок 23 - МРТ и СКТ пациентки Н. после операции: А – СКТ сразу после операции в аксиальной проекции; Б – СКТ сразу после операции в сагиттальной проекции; В – МРТ через 2 мес. после операции в сагиттальной проекции. Отмечается декомпрессия передних отделов спинного мозга. Желтый пунктир – линия Чемберлена.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПО КЛЮЧЕВЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Для оценки эффективности и целесообразности применения эндоскопического доступа при одонтоидэктомии группы пациентов сравнивались по ключевым показателям.

Частота полной резекции зубовидного отростка статистически не отличалась между группами ( $p > 0,05$ , точный критерий Фишера).



Рисунок 24 - Сравнение групп пациентов по частоте полной резекции зубовидного отростка

Средняя продолжительность одонтоидэктомии оказалась выше в контрольной группе (400 мин), чем в основной (320 мин) ( $p > 0,05$ , тест Манна-Уитни). При сравнении объема кровопотери у пациентов, которым выполнялась только

одонтоидэктомии, оказалось, что достоверной разницы нет ( $p > 0,05$ , тест Манна-Уитни): в среднем 450 мл в основной группе против 416 мл в контрольной. Продолжительность госпитализации также оказалась выше в контрольной группе: в среднем 22 дня в контрольной группе против 19 в основной ( $p > 0,05$ , тест Манна-Уитни).

Оценка достоверности разности сроков деканюляции с использованием критерия Манна-Уитни оказалась невозможной из-за малого количества подобных наблюдений в основной группе (2-м больным из 5-ти трахеостома не устанавливалась). Тем не менее, в контрольной группе средний срок деканюляции составил 10,4 дня против 7 дней в основной. Оральное питание же достоверно раньше начинали пациенты из группы трансназальной одонтоидэктомии ( $p < 0,05$ , тест Манна-Уитни).

Частота хирургических осложнений (ликворея, менингит, расхождение раны) оказалась недостоверно выше в основной группе (20%), чем в контрольной (5%) ( $p > 0,05$ , точный критерий Фишера) (таблица 1).

Таблица 1 - Осложнения хирургического лечения

Осложнения	Группы наблюдения – n (%)	
	Основная	Контрольная
Ликворея	1 (20)	0 (0)
Менингит	1 (20)	0 (0)
Несостоятельность раны задней стенки глотки	0 (0)	2 (8,3)
Пневмония	1 (20)	1 (4,1)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа посвящена оценке возможности использования эндоскопического трансназального доступа в хирургии патологических состояний КВП, в частности, инвагинации зубовидного отростка, а также оценке его эффективности, безопасности и целесообразности применения на основе сравнительного анализа исходов хирургического лечения 2-х групп пациентов - оперированных с применением исследуемой методики и без нее. Предпосылкой к выполнению этой работы стал поиск менее травматичных методов одонтоидэктомии по сравнению с классическим трансоральным, требующим формирования обширной раневой поверхности в полости рта и ротоглотки. Рассматриваемым методом стал

эндоскопический трансназальный, применение которого за последние 20 лет расширилось с хирургии эндоселлярных аденом гипофиза до удаления крупных распространенных опухолей основания черепа.

Анализ литературы и собственных данных продемонстрировал удовлетворительные результаты эндоскопической одонтоидэктомии как с точки зрения степени резекции зубовидного отростка, так и частоты осложнений и особенностей послеоперационного периода, который в этом случае значительно легче, чем у пациентов, которым выполняется трансоральная одонтоидэктомия. Сопоставимость результатов эндоскопической трансоральной и микрохирургической трансоральной одонтоидэктомии по ключевым параметрам, низкая частота осложнений исследуемой методики позволяют заключить, что эндоскопическая трансназальная одонтоидэктомия является полноценным вариантом хирургического лечения пациентов с инвагинацией зубовидного отростка, позволяющим эффективно и безопасно выполнять одонтоидэктомию.

## **ВЫВОДЫ**

1. Проведенное анатомо-топографическое исследование показало, что морфологические особенности полости носа и носоглотки позволяют выполнять эндоскопический трансназальный доступ к костным структурам краниовертебрального перехода и соответственно одонтоидэктомию без риска повреждения критически важных сосудистых и невралжных структур. Угол операционного действия между назопалатинной и назокливальной линиями составляет  $8-18^\circ$  (медиана  $13^\circ \pm 5$ ), а при расширении достигает  $23-25^\circ$  (медиана  $24^\circ \pm 1$ ), что достаточно для хирургических манипуляций.
2. Показаниями к эндоскопической трансназальной одонтоидэктомии являются анатомо-топографическая доступность зубовидного отростка между назопалатинной и назокливальной линиями, отсутствие острых воспалительных изменений полости носа и околоносовых пазух. Эндоскопический эндоназальный доступ имеет свои ограничения: область манипуляций ограничена твёрдым нёбом, что осложняет и препятствует доступу к основанию зубовидного отростка и телу С2 позвонка (в зависимости от индивидуальных анатомических особенностей каждого пациента).

3. Эндоскопическая трансназальная одонтоидэктомия лишена тяжелых интраоперационных осложнений (повреждение сосудисто-нервных структур) ввиду прямого хирургического коридора к патологическому очагу. В послеоперационном периоде в 20% случаях отмечено развитие менингита и назальной ликвореи.
4. Эндоскопическая трансназальная одонтоидэктомия сопоставима с трансоральной микрохирургической одонтоидэктомией в радикальности резекции зубовидного отростка (100% и 87,5%, соответственно), частоте послеоперационных осложнений (20% и 5%, соответственно), продолжительности госпитализации (19 и 22 дня, соответственно), сроках деканюляции (7 и 10,4 дней, соответственно) и начала орального питания (3 и 8,3 дня, соответственно).
5. Эндоскопический трансназальный доступ целесообразно и безопасно применять при одонтоидэктомии, так как данный метод не уступает классическому трансоральному по ключевым параметрам, а в некоторых случаях может явиться единственным возможным методом передней одонтоидэктомии и декомпрессии стволочных структур.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. В случае выявления у пациента инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка, вызывающего компрессию стволочных структур, необходимо рассмотреть несколько вариантов лечения: задняя декомпрессия, задняя декомпрессия со стабилизацией и передняя декомпрессия эндоскопическим трансназальным или микрохирургическим трансоральным доступом, передняя декомпрессия (одним из двух вышеуказанных методов) с передней стабилизацией.
2. Для определения возможности выполнения трансназальной эндоскопической одонтоидэктомии необходимо оценить угол операционного действия, который можно построить с использованием назопалатинной и назокливальной линии. Для построения назопалатинной линии необходимо провести линию от переднего края носовой кости до заднего края твердого неба. Для построения

назокливающей линии необходимо провести линию от переднего края носовой кости до нижнего края ската.

3. В случае возможности применения эндоскопического трансназального доступа предоперационная подготовка включает осмотр пациента ЛОР-врачем. Трахеостому устанавливать необязательно при отсутствии исходных бульбарных нарушений.
4. Для выполнения эндоскопической трансназальной одонтоидэктомии возможно применить несколько вариантов расширения угла операционного действия путем трепанации задних отделов твердого неба, ската и тела С2 позвонка.
5. Этапы трепанации переднего полукольца С1 позвонка (передней дуги атланта) и зубовидного отростка С2 позвонка оптимально выполнять с использованием высокооборотного алмазного бора. При этом стоит произвести дебалкинг зуба перед его отделением от подлежащей твердой мозговой оболочки с целью снижения риска ее повреждения во избежание ликвореи.
6. В случае повреждения твердой мозговой оболочки возможно использовать Тахокомб, аутожир, аутофасцию, мукопериостальные васкуляризированные лоскуты.
7. Операцию эндоскопического трансназального удаления инвагинированного зубовидного отростка целесообразно выполнять в клиниках, где имеется опыт микрохирургии и эндоскопической трансназальной хирургии различных форм патологии в области основания черепа и КВП.



## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Шкарубо А.Н. Эндоскопическое трансназальное удаление патологических процессов зубовидного отростка С2 позвонка / Шкарубо А.Н., Чернов И.В., Андреев Д.Н., **Чмутин К.Г.** // Хирургия позвоночника. - Издательство ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России (Новосибирск) - 2019. - Т. 16, № 3. - С. 17-23 (**Q4**).
2. Шкарубо А.Н. Анатомия передних отделов краниовертебрального сочленения при эндоскопическом трансназальном доступе / Шкарубо А.Н., Николенко В.Н., Чернов И.В., Андреев Д.Н., Шкарубо М.А., **Чмутин К.Г.** // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. - Издательство ООО Медиа Сфера (Москва) - 2020. - Т. 84, № 4. - С. 46-53 (**Q4**).
3. Shkarubo Alexey N. Expanded endoscopic transnasal odontoidectomy and posterior stabilization: a combined approach/ Shkarubo Alexey N., Chernov Iia, Andreev Dmitry N., Nikolenko Vladimir N., **Chmutin Kirill G.**, Sinelnikov Mikhail Y. // Journal of Neurosurgical Sciences, Издательство Edizioni Minerva Medica (Italy) - 2022. - № 6. - P. 551-559 (**Q1**).
4. Shkarubo A.N. Anatomical Aspects of the Transnasal Endoscopic Access to the Craniovertebral Junction / Shkarubo A.N., Nikolenko V.N., Chernov I.V., Andreev D.N., Shkarubo M.A., **Chmutin K.G.**, Sinelnikov M.Ye // World Neurosurgery, Издательство Elsevier BV (Netherlands), —2020.— vol. 133. - P. e293-e302 (**Q1**).

**Чмутин Кирилл Геннадиевич**

**Миниинвазивная хирургия инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка  
(клинико-анатомическое исследование)**

Работа посвящена оценке возможности использования эндоскопического трансназального доступа в хирургии патологических состояний области КВП, в частности инвагинации зубовидного отростка, а также оценке его эффективности, безопасности и целесообразности применения на основе сравнительного анализа исходов хирургического лечения двух групп пациентов, оперированных с применением исследуемой методики и без нее. Предпосылкой к выполнению этой работы стал поиск менее травматичных методов одонтоидэктомии по сравнению с классическим трансоральным, требующим формирования обширной раневой поверхности в полости рта и ротоглотки. Рассматриваемым методом стал эндоскопический трансназальный, применение которого за последние 20 лет расширилось с хирургии эндоселлярных аденом гипофиза до удаления крупных распространенных опухолей основания черепа.

Анализ литературы и собственных данных продемонстрировал удовлетворительные результаты эндоскопической одонтоидэктомии как с точки зрения степени резекции зубовидного отростка, так и частоты осложнений и особенностей послеоперационного периода, который в этом случае значительно легче, чем у пациентов, которым выполняется трансоральная одонтоидэктомия. Сопоставимость результатов эндоскопической трансоральной и микрохирургической трансоральной одонтоидэктомии по ключевым параметрам, низкая частота осложнений исследуемой методики позволяют заключить, что эндоскопическая трансназальная одонтоидэктомия является полноценным вариантом хирургического лечения пациентов с инвагинацией зубовидного отростка, позволяющим эффективно и безопасно выполнять одонтоидэктомию.

Эндоскопический трансназальный доступ целесообразно и безопасно применять при одонтоидэктомии, так как данный метод не уступает классическому трансоральному по ключевым параметрам; а в некоторых случаях он может явиться единственным возможным методом передней одонтоидэктомии и декомпрессии стволовых структур.

**Chmutin Kirill Gennadievich**

**Minimally invasive surgery of the invaginated dentoid process of the C2 vertebra  
(clinical-anatomical study)**

The work is devoted to assessing the possibility of using endoscopic transnasal access in surgery of pathological conditions of CVP, in particular, intussusception of the dentoid process, as well as evaluating its effectiveness, safety and expediency of use based on a comparative analysis of the outcomes of surgical treatment of two groups of patients operated with and without the studied technique. The prerequisite for this work was the search for less traumatic methods of odontoidectomy compared to the classical transoral, requiring the formation of an extensive wound surface in the oral cavity and oropharynx.

The method under consideration was endoscopic transnasal, the use of which has expanded widely over the past 20 years from surgery of endosellar pituitary adenomas to the removal of large common tumors of the base of the skull.

An analysis of the literature and own data has demonstrated satisfactory results of endoscopic odontoidectomy both in terms of the degree of resection of the dentoid process, and the frequency of complications and features of the postoperative period, which in this case is much easier than in patients undergoing transoral odontoidectomy. The comparability of the results of endoscopic transoral and microsurgical transoral odontoidectomy by key parameters, the low complication rate of the studied technique allow us to conclude that endoscopic transnasal odontoidectomy is a full-fledged option for surgical treatment of patients with dental process invagination, which allows to perform odontoidectomy effectively and safely.

Endoscopic transnasal access is advisable and safe to use in odontoidectomy, since this method is not inferior to the classical transoral in key parameters, and in some cases it may be the only possible method of anterior odontoidectomy and decompression of stem structures.