

## Эндоскопическое эндоназальное удаление инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка

Д.м.н. А.Н. ШКАРУБО<sup>1</sup>, д.м.н. Н.А. КОНОВАЛОВ<sup>1</sup>, к.м.н. П.В. ЗЕЛЕНКОВ<sup>1</sup>, В.А. МАЗАЕВ<sup>1</sup>,  
д.н. АНДРЕЕВ<sup>1</sup>, И.В. ЧЕРНОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» (дир. — акад. РАН А.А. Потапов), Москва, Россия; <sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (ректор — член-корр. РАН П.В. Глыбочки) Минздрава России, Москва

Патологические процессы в краиновертебральной области (скат черепа, переднее полукольцо С1 позвонка, зубовидный отросток и тело С2 позвонка, т.е. сегменты С0, С1 и С2) представляют большие трудности для диагностики и лечения. При значительном поражении сегментов С1—С2 возможно развитие нестабильности краиновертебрального сочленения. Из заболеваний, вызывающих деструкцию структур ската, С1 и С2 позвонков и компрессию верхних отделов спинного мозга, наиболее часто встречаются: хордома, гигантоклеточная опухоль, остеобластома, ревматоидное поражение, метастазы, патибазия и базилярная импрессия. Эти заболевания могут вызывать изначальную нестабильность краиновертебрального сочленения, сопровождающиеся грубыми неврологическими нарушениями, что усложняет диагностику и хирургическое лечение этих пациентов. **Материал и методы.** Нами оперированы 2 пациента с диагнозом инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка. В обоих случаях произведена одномоментная операция: окципитосpondилодез и эндоскопическое эндоназальное удаление зубовидного отростка С2 позвонка. **Результаты.** В послеоперационном периоде отмечен частичный регресс неврологической симптоматики: увеличение силы и объема движений в руках и в дистальных отделах ног, регрессировала спастика в руках и значительно уменьшилась спастика в ногах; значительно улучшились все виды чувствительности в руках, ногах и на туловище. Послеоперационная ликворея была в одном случае (второй пациент), проведена повторная операция по закрытию ликворной фистулы. В дальнейшем признаков ликвореи не отмечалось. На контрольных МРТ и СКТ в обоих случаях выявлены поражения: послеоперационный костный дефект зубовидного отростка С2 и ската, полная декомпрессия продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга, отсутствие признаков стеноза позвоночного канала, стабилизирующая система состоятельна и установлена правильно. **Заключение.** По сравнению со стандартным трансортальным доступом эндоскопический эндоназальный доступ имеет значимые преимущества, заключающиеся в том, что мягкое небо остается неповрежденным, а область ротовоглотки менее травмированной, сокращаются сроки госпитализации и реабилитации. Также отсутствуют такие проблемы и осложнения, как возможная несостоятельность швов в полости рта, значительная раневая поверхность в области ротовоглотки. Больной может питаться самостоятельно сразу после операции без использования желудочного зонда (это не грозит какими-либо воспалительными осложнениями полости рта). Однако хирургическая техника при эндоскопическом эндоназальном доступе к С1—С2 сегментам более сложна, чем при трансортальной операции и требует наличия у хирурга навыков и опыта.

**Ключевые слова:** основание черепа, краиновертебральный переход, трансортальный доступ, эндоскопический эндоназальный доступ.

## Endoscopic endonasal removal of the invaginated odontoid process of the C2 vertebra

A.N. SHKARUBO<sup>1</sup>, N.A. KONOVALOV<sup>1</sup>, P.V. ZELENKOV<sup>1</sup>, V.A. MAZAEV<sup>1</sup>, D.N. ANDREEV<sup>1</sup>, I.V. CHERNOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Burdenko Neurosurgical Institute, Moscow, Russia; <sup>2</sup>Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Pathological processes in the craniovertebral region (clivus, C1 anterior arch, odontoid process and body of the C2 vertebra, i.e. С0—С1—С2 segments) are very difficult to diagnose and treat. The craniovertebral junction instability may develop in the case of a significant lesion of С1—С2 segments. Among diseases causing destruction of the clivus structures and С1—С2 vertebrae and compression of the spinal cord, the following ones are most common: chordoma, giant cell tumor, osteoblastoma, rheumatoid lesion, metastases, platibasia, and basilar impression. These diseases can cause the initial instability of the craniovertebral junction and be accompanied by gross neurological disorders, which complicates the diagnosis and surgical treatment of these patients. **Material and methods.** We operated on two patients diagnosed with invagination of the odontoid process of the C2 vertebra. In both cases, one-stage operation was performed that included occipitospinalodesis and endoscopic endonasal removal of the C2 odontoid process. **Results.** In the postoperative period, partial regression of the neurological symptoms was observed that included an increase in the strength and range of motions in the arms and distal legs, regressed spasticity in the arms and significantly reduced spasticity in the legs, and a significant improvement in all kinds of sensitivity in the arms, legs, and torso. Postoperative liquorhea was observed in 1 case (patient 2); re-operation to close a CSF fistula was conducted. Later, no signs of liquorhea were noted. In both cases, control MRI and spiral CT revealed a postoperative bone defect of the C2 odontoid process and clivus complete decompression of the medulla oblongata and upper cervical spine segments, and no evidence of spinal canal stenosis; the stabilizing system was competent and properly placed. **Conclusion.** The endoscopic endonasal approach, compared to the standard transoral approach, has significant advantages in that the soft palate remains intact, the oropharynx area is less damaged.

and the hospitalization and rehabilitation duration is reduced. Also, there are no problems and complications such as possible failure of sutures in the oral cavity and a large wound surface in the oropharynx area. The patient can eat on his own immediately after the operation without the use of a stomach tube (it does not cause any inflammatory complications of the oral cavity). However, the surgical technique of the endoscopic endonasal approach to the C1–C2 segment is more complex than that of transoral surgery and requires the surgeon to be skilled and experienced.

**Keywords:** skull base, craniocervical junction, transoral approach, endoscopic endonasal approach.

Патологические процессы в краниовертебральной области (скат черепа, переднее полукольцо С1 позвонка, зубовидный отросток и тело С2 позвонка, т.е. сегменты С0, С1 и С2) представляют большие трудности для диагностики и лечения. Это связано с топографоанатомическими особенностями этой области, близким расположением жизненно важных стволовых структур мозга и магистральных сосудов головного мозга. При поражении сегментов С1 и С2 возможно развитие нестабильности краниовертебрального сочленения. Из заболеваний, вызывающих деструкцию структур ската, С1 и С2 позвонков и компрессию верхних отделов спинного мозга, наиболее часто встречаются хордома, гигантоклеточная опухоль, остеобластома, ревматоидное поражение, метастазы, платибазия и базилярная импрессия. Эти заболевания могут вызывать изначальную нестабильность краниовертебрального сочленения, сопровождаться грубыми неврологическими нарушениями, что усложняет диагностику и хирургическое лечение этих пациентов [1, 2].

При этой патологии выполняются различные типы операций:

— задний окципитоспондилодез (ОСД) с декомпрессией спинного мозга и последующим удалением патологического очага традиционным трансоральным доступом [3];

— трансоральное удаление патологического очага и передний [1, 4] или задний ОСД [3, 5–7].

Связанные со стандартным трансоральным доступом проблемы и осложнения, такие как исходная тугоудержность нижнечелюстного сустава (и, как следствие, сокращение размеров операционного поля), возможная несостоятельность швов в полости рта, создание значительной раневой поверхности в области ротоглотки, достаточно серьезны. Кроме того, пациенты с патологическими процессами в области краниовертебрального сочленения, как правило, уже имеют сопутствующие соматические заболевания, что на фоне проведенного трансорального удаления патологического очага может усугублять состояние пациента, увеличивает длительность срока госпитализации и реабилитационного периода [1, 3].

Эндоскопический эндоназальный доступ имеет значимые преимущества, заключающиеся в том, что мягкое небо остается неповрежденным, а область

ротоглотки — менее травмированной. Больной может питаться самостоятельно сразу после операции, без угрозы каких-либо воспалительных осложнений в полости рта. Однако хирургическая техника при эндоскопической эндоназальной доступе к С1 и С2 сегментам более сложна, чем при традиционной трансоральной операции и требует наличия у хирурга навыков и опыта.

А. Канат [8] в 2005 г. впервые в мире выполнил эндоскопическую эндоназальную резекцию инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка. В настоящее время в мировой литературе [9–28] представлено 99 случаев подобных оперативных вмешательств. Самая большая серия из 13 подобных операций представлена У. Уел и соавт. [22] в 2014 г. В основном в мировой литературе приводятся описания, включающие 1–3 клинических наблюдения. Мы описываем опыт 2 наблюдений. Впервые в Институте нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко эндоскопическое эндоназальное удаление инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка произведено в 2010 г.

Представляем наш опыт подобных операций.

## Материал и методы

Нами прооперированы 2 пациента (женщина 58 лет и мужчина 27 лет). В первом случае диагностированы постревматоидная инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка с выраженной компрессией продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга, грубый спастический тетрасиндром и нестабильность краниовертебрального сочленения. Во втором случае — платибазия, инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка, грубая компрессия продолговатого мозга и сирингомиелитическая киста на уровне С3–Th7 позвонков. В обоих случаях произведена одномоментная операция: ОСД и эндоскопическое эндоназальное удаление зубовидного отростка С2 позвонка с декомпрессией продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга. Использованы 0- и 30-градусные ригидные 4-мм эндоскопы (рис. 1).

### Наблюдение 1

Пациентка Л., 58 лет. Клинический диагноз: постревматоидная инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка с грубой компрессией продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга. Клинически грубый спастический тетрапарез.

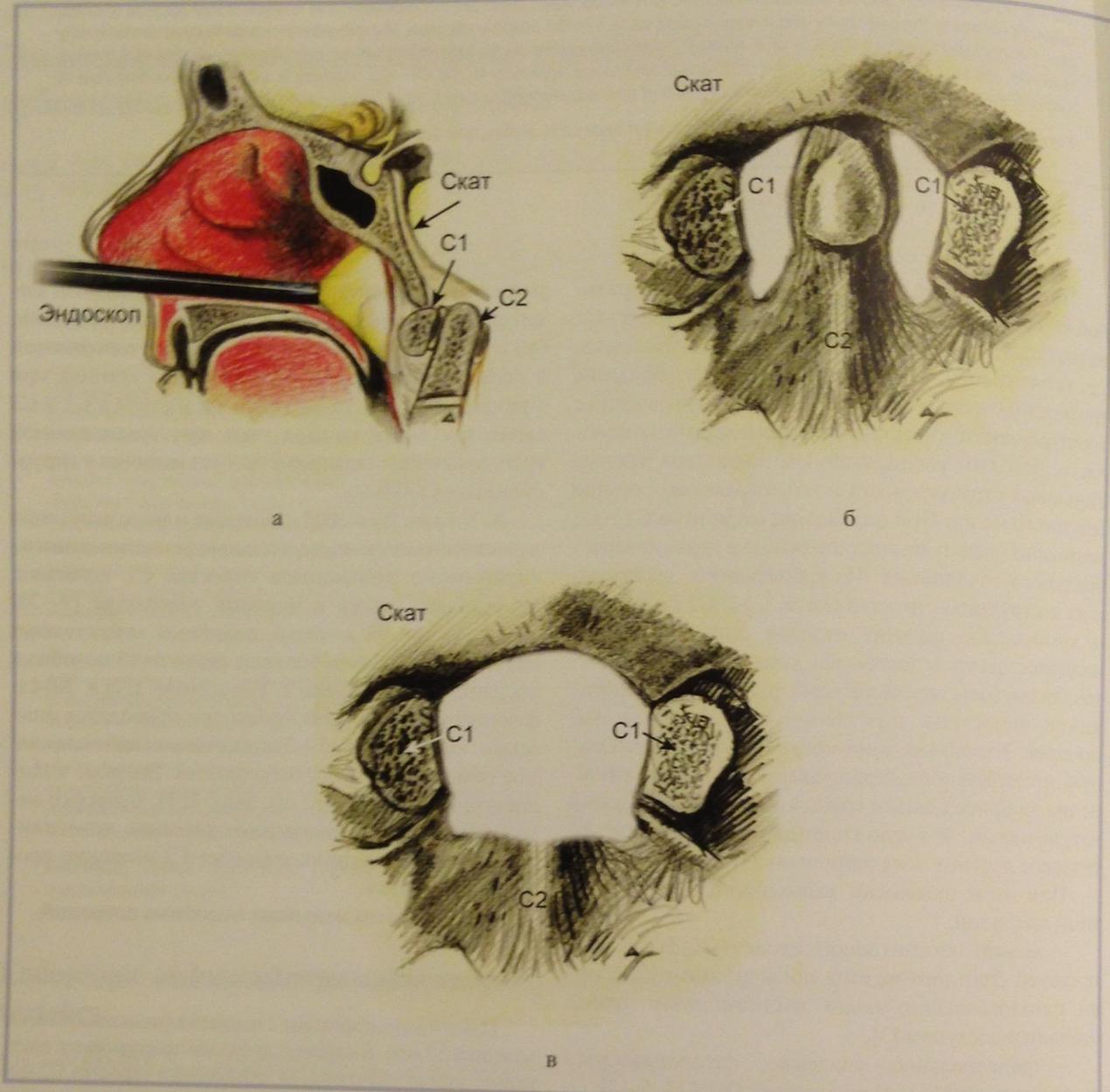


Рис. 1. Схема операции.

а — эндоскопический эндоэнзалический доступ к нижним отделам ската черепа и переднему полукольцу C1 позвонка; б — резекция зубовидного отростка C2 позвонка; в — резекция зубовидного отростка C2 позвонка.

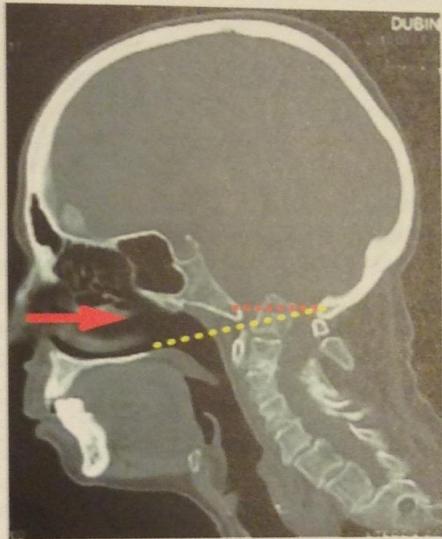
В течение 15 лет страдает ревматоидным артритом суставов кистей, стоп, коленных суставов и правого тазобедренного сустава. За 8 мес до поступления в клинику Института нейрохирургии стала отмечать постепенно нарастающую слабость в руках и ногах. В неврологическом статусе: спастический тетрапарез (в руках сила снижена до 2 баллов, в ногах до 1 балла, парез более выражен слева), грубые нарушения поверхностных и глубоких видов чувствительности в верхних и нижних конечностях и туловище. Отмечается выраженная ревматоидная деформация мелких и крупных суставов: кистей, стоп, коленных суставов, а также грубые контрактуры обоих коленных суставов с грубым нарушением подвижности.

На МРТ и СКТ видна грубая инвагинация зубовидного отростка и тела C2 в большое затылочное отверстие с выраженной компрессией продолговатого мозга и верхней сегментов спинного мозга (рис. 2).

Описание операции (30.11.10). Выполнена транскутанная дилатационная трахеостомия. В положении лежа на животе произведен типичный ОСД. Затем больная перевернута на спину. Изначально планировался трансоральный доступ к очагу поражения, но в связи с выраженной тугоподвижностью нижнечелюстного сустава (максимальное расстояние между резцами верхней и нижней челюсти составляло 14 мм) было решено провести операцию с использованием эндоскопического эндо-



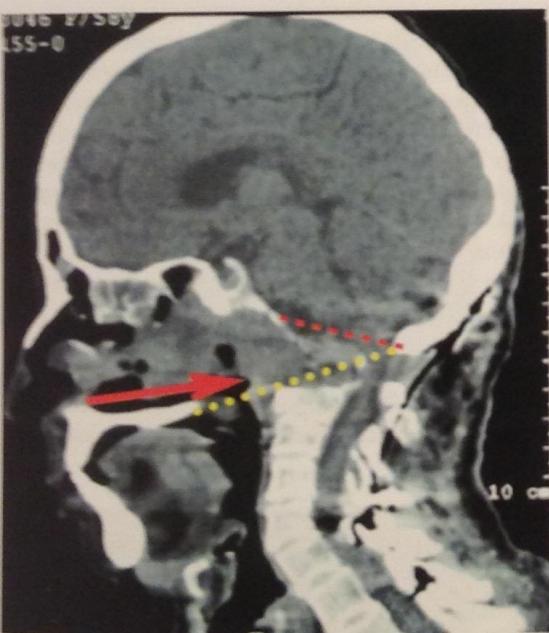
а



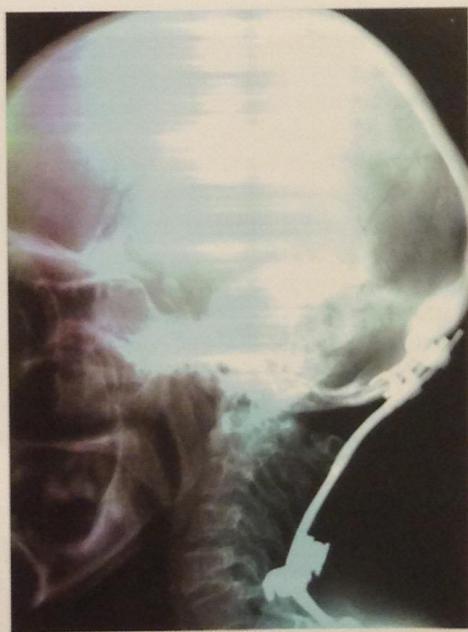
б

Рис. 2. (наблюдение 1). Посттравматоидная инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка с грубой компрессией продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга.

а – МРТ до операции; б – СКТ до операции. Инвагинация зубовидного отростка и тела С2 позвонка в большое затылочное отверстие, с грубой компрессией продолговатого мозга и верхнешейных сегментов спинного мозга. Красная стрелка указывает направление доступа. Красным точечным пунктиром указана линия плоскости большого затылочного отверстия Мак-Рея. Желтым пунктиром указана линия Чемберлена.



а



б

Рис. 3. Послеоперационный контроль.

а – СКТ: послеоперационный костный дефект зубовидного отростка С2, ската; декомпрессия продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга; желтым точечным пунктиром указанна небно-затылочная линия Чемберлена; красной стрелкой указана направление доступа; красным точечным пунктиром указанна линия плоскости большого затылочного отверстия Мак-Рея; б – Ro: правильное стояние стабилизирующей системы.

зального доступа. Установлен наружный лумбальный дренаж. Осуществлен типичный эндоскопический доступ к передней стенке основной пазухи. Трепанированы кости дна основной пазухи и ската черепа до нижних его отделов. Скелетирована передняя поверхность зубовидного отростка С2 позвонка. При помощи высокооборотной дрели (с алмазной фрезой диаметром 4 мм) поэтапно тре-

панирован зубовидный отросток С2 позвонка, который грубо компримировал верхние сегменты спинного мозга. Этот этап был технически сложным из-за высокого и наклоненного кзади положения зубовидного отростка. После удаления зубовидного отростка отмечена отчетливая пульсация твердой мозговой оболочки (ТМО) области ската и области спинального перехода (в области ком-

прессии С2). Необходимо отметить очень плотное приращение кортикальной пластинки к ТМО, которая была повреждена (небольшой точечный дефект) на заключительном этапе операции. На область дефекта уложен гемостатический материал. Произведена герметизация фибрин-тромбиновым kleem. По окончании операции люмбальный дренаж удален.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Трахеостомическая трубка удалена на 8-е сутки после операции. В неврологическом статусе отмечено увеличение силы и объема движений в верхних конечностях (3 балла), в дистальных отделах нижних конечностей (2 балла), регрессировала спастика в руках и значительно уменьшилась спастика в ногах. Значительно улучшились глубокие и поверхностные виды чувствительности в руках, ногах, туловище. Признаков назальной ликвореи нет.

Контрольные Ro и СКТ показали правильное расположение стабилизирующей системы от уровня С7 до затылочной кости, гиперlordоз шейного отдела позвоночника, отсутствие признаков стеноза позвоночного канала, декомпрессия спинного мозга на уровне С1—С2 позвонков (рис. 3).

### Наблюдение 2

Пациент К., 27 лет. Клинический диагноз: базилярная импрессия; инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка; сирингомиелитическая киста на уровне С3—Th7 позвонков; легкий тетрапарез.

Из анамнеза известно, что пациент впервые обратил внимание на появление головной боли за 1 год до госпитализации, постепенно возникло онемение в правых конечностях. При обследовании в неврологическом статусе выявлена гипестезия в правых конечностях, сила в конечностях снижена до 4 баллов, имелись бульбарные нарушения в виде поперхивания при глотании твердой и жидкой пищей.

На МРТ выявлено укорочение ската, базилярная импрессия и инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка с деформацией стволовых структур на уровне pontomedullлярной борозды. Имеется опущение миндаликов мозжечка в большое затылочное отверстие на 4—5 мм. Гидроцефалии и смещения срединных структур нет, придаточ-

ные пазухи носа прозрачны. Определяется протяженная сирингомиелитическая киста с поперечными трабекулами на уровне С2—Th7 позвонков. Утолщение спинного мозга за счет сирингомиелитической кисты максимально выражено на уровне С5—С7 позвонков (рис. 4, а).

На СКТ шейного отдела позвоночника и краниовертебрального перехода в трех проекциях также выявляется укорочение ската, базилярная импрессия и инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка. На фоне слаженного шейного lordоза отмечается расширение позвоночного канала на уровне С4—Th5 позвонков. Кроме того, имеется практически полное сращение тел С5 и С6 позвонков, неравномерно расширены отверстия в шейном отделе. Сращение остистых отростков С5 и С6 позвонков. Умеренный сколиоз шейного отдела (см. рис. 4 б, в).

Описание операции (14.06.11). Установлен наружный люмбальный дренаж. Выполнена транскутанная дилатационная трахеостомия. В положении лежа на животе произведена резекция чешуи затылочной кости и заднего полукольца С1 позвонка, типичный ОСД. Большой перевернут на спину. Осуществлен эндоскопический доступ к проекции передней стенки основной пазухи. Трепанировано дно основной пазухи. Скелетирован скат, переднее полукольцо С1, верхние отделы тела С2. Скат значительно уменьшен в размерах. Поэтапно трепанирован скат, через переднее полукольцо С1 и зубовидный отросток С2. За верхним полюсом зубовидного отростка С2 располагался отдельно лежащий фрагмент верхушки зубовидного отростка, который был очень плотно спаян с прилежащей ТМО. Поэтапно удален и этот костный фрагмент, для чего использована высокооборотная дрель с алмазной фрезой диаметром 4 мм. На всем протяжении от ската до С2 позвонка ТМО была очень плотно спаяна с инвагинированными костными тканями. При этом ТМО повреждена, отмечена ликворея. После удаления компримирующего очага стала видна отчетливая пульсация ТМО. Операция проведена с использованием 0° эндоскопа. Выполнена пластика ТМО гемостатическим материалом и фибрин-тромбиновым kleem. Люмбальный дренаж оставлен.

В раннем послеоперационном периоде отмечены явления менингита, ликворея на 4-е сутки после операции. После регресса воспалительных изменений, на 10-е сутки

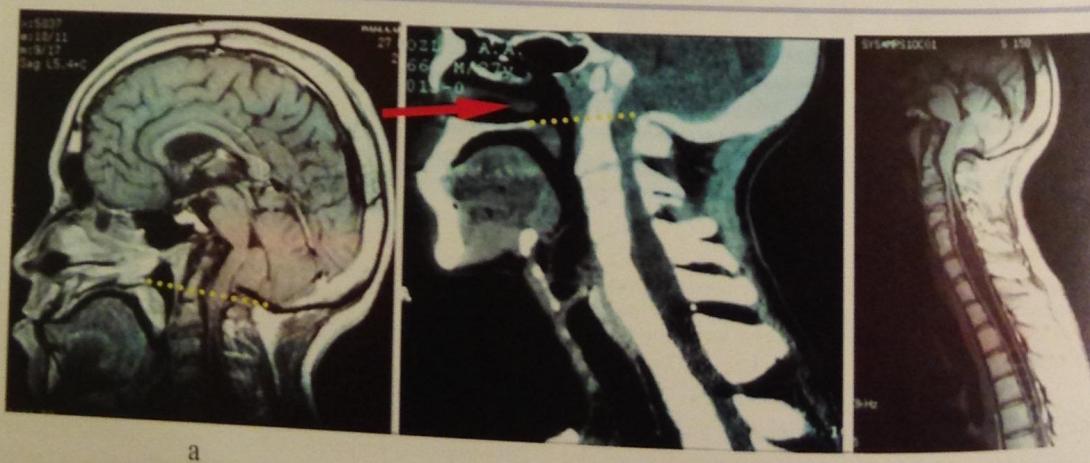


Рис. 4. (наблюдение 2). Данные томографического обследования до операции.  
а — МРТ до операции; б — СКТ до операции. Инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка, компрессия продолговатого мозга. Красная стрелка указывает направление доступа. Желтый пунктир — линия Чемберлена; в — МРТ до операции: сирингомиелитическая киста С3—Th7.

## Динамика клинических симптомов. Особенности операций

Показатель	Пациент 1	Пациент 2
Диагноз	Посттравматоидная инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка с грубой компрессией продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга, грубый тетрапарез	Базилярная импрессия, Инвагинация зубовидного отростка, Сирингомиелитическая киста на уровне С3—Т1/2 позвонков, легкий тетрапарез
Сила верхних конечностей до операции (оценка по 5-балльной шкале)	3	4
Сила нижних конечностей до операции (оценка по 5-балльной шкале)	1	4
Бульбарные нарушения до операции	Нет	Да
Трахеостомия до операции	Да	Да
Окципитоспондилодез (время выполнения)	Да (190 мин)	Да (315 мин)
Доступ к патологическому очагу	Эндоназальный эндоскопический	Эндоназальный эндоскопический
Этапность операции	Одномоментная	Одномоментная
Время выполнения основного этапа операции, мин	200	210
Интраоперационная ликворея	Нет	Да
Люмбальный дренаж (время функционирования)	Во время операции	7 сут после первой операции и 20 сут после закрытия ликворной fistулы
Послеоперационный менингит	Нет	Да
Повторная операция — пластика ликворной fistулы	Нет	Да, на 10-е сутки после первой операции
Сила верхних конечностей после операции (оценка по 5-балльной шкале при выписке)	3	5
Сила нижних конечностей после операции (оценка по 5-балльной шкале при выписке)	2	5
Бульбарные нарушения после операции (при выписке)	Нет	Да
Радикальность удаления патологического очага	Тотально	Тотально

оральном доступе в послеоперационном периоде питание осуществляется при помощи желудочного зонда до полного заживления раны и используется трахеостома из-за возможного отека языка, который часто наблюдается у больных в послеоперационном периоде [3, 8, 29].

Кроме того, тугоподвижность нижнечелюстного сустава, обусловленная анатомическими особенностями или сопутствующими заболеваниями, приводит к уменьшению размеров операционного поля и зоны доступности и, как следствие, к ограничению использования трансорального доступа.

Эндоскопический эндоназальный доступ по сравнению со стандартным трансоральным доступом имеет значимые преимущества: намного снижается объем травматизации мягких тканей (мягкое небо остается исправленным, а область ротовоглотки — менее травмированной). При эндоназальном доступе хирург ограничен твердым небом и избегает повреждения нервного сплетения в орофарингеальной стенке, а также меньше повреждается орофарингеальная мускулатура, что, видимо, объясняет сниженную частоту послеоперационной дисфагии [30]. При эндоскопическом эндоназальном удалении наряду с трахеостомой может использоваться и

оротрахеальная интубация. В своем исследовании по сравнению микроскопической трансоральной техники и эндоскопической эндоназальной J. Ponce-Gómez и соавт. [31] показали, что экстубирование пациентов при эндоназальном доступе проходит значительно раньше, что обеспечивает возможность раннего орального питания. Однако эти авторы отмечают значительное увеличение времени оперативного вмешательства при эндоскопической эндоназальной технике (эндоскопическая эндоназальная операция выполнялась в среднем в течение 238 мин, а микроскопическая трансоральная операция — в среднем в течение 141 мин). Необходимо отметить, что при эндоскопическом эндоназальном доступе в раннем послеоперационном периоде больной может пытаться без использования желудочного зонда (не учитывая случаев с бульбарными нарушениями), а также сокращаются сроки госпитализации и возможна более ранняя реабилитация [23, 32].

Ввиду более ограниченной зоны доступности хирургическая техника при эндоскопическом эндоназальном доступе к С1—С2 сегментам и более трудосла́дка, чем при трансоральной операции, и требует наличия у хирурга определенных навыков и опыта [15].

после первой операции произведено повторное вмешательство по закрытию ликворной фистулы. Затем пациент активизирован. Отмечено увеличение силы в конечностях до 5 баллов. При выписке больному оставлена постоянная трахеостома в связи с наличием бульбарных нарушений в виде поперхивания при глотании твердой и жидкой пищи. На контрольных СКТ: послеоперационный костный дефект зубовидного отростка C2 и ската; полная декомпрессия продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга; отсутствие признаков стеноза позвоночного канала; стабилизирующая система состоятельна и установлена правильно (рис. 5).

## Результаты

В обоих случаях в послеоперационном периоде отмечен частичный регресс неврологической симптоматики: увеличение силы и объема движений в руках и в дистальных отделах ног, значительно регрессировала спастика в руках и уменьшилась спастика в ногах; значительно улучшились все виды чувствительности в руках, ногах, туловище. Послеоперационная ликворея была в одном случае (пациент 2) — проведена повторная операция по закры-

тию ликворной фистулы. В дальнейшем признаков ликвореи не отмечалось. Данные контрольных МРТ и СКТ: послеоперационный костный дефект зубовидного отростка C2 и ската; полная декомпрессия продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга; отсутствие признаков стеноза позвоночного канала; в обоих случаях стабилизирующая система состоятельна и установлена правильно (см. таблицу).

## Обсуждение

Трансоральное микрохирургическое удаление патологического процесса краиновертебральной области является традиционным, проверенным и широко применяемым в нейрохирургической практике доступом, являющимся, однако, более травматичным по сравнению с эндоскопическим эндоэнцефалическим, так как при трансоральном доступе на большом протяжении рассекается область ротоглотки и мягкое небо. В послеоперационном периоде в полости рта возможны несостоятельность швов и воспалительные осложнения. Также при транс-

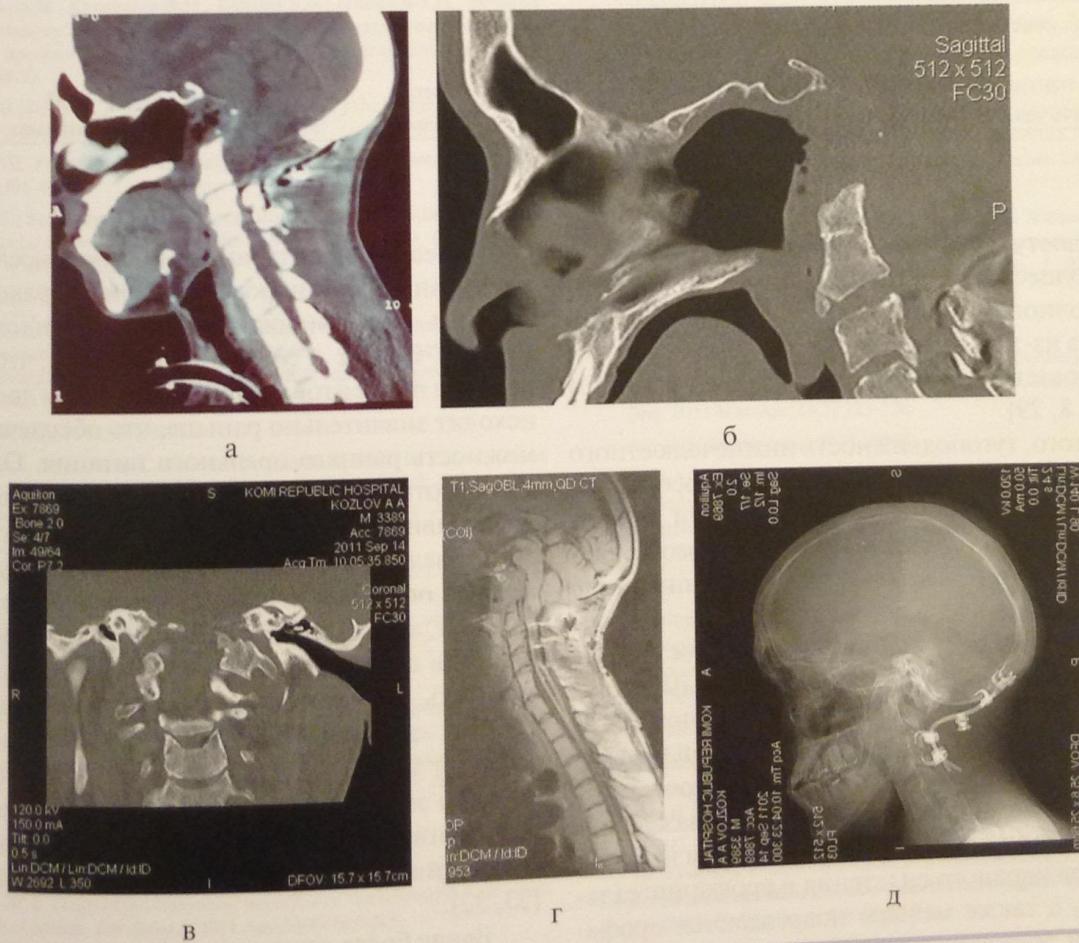


Рис. 5. Послеоперационный контроль.

а — СКТ на 7-е сутки после операции: декомпрессия продолговатого и спинного мозга; б, в — СКТ через 3 мес после операции: отсутствие признаков стеноза позвоночного канала; г — МРТ через 3 мес после операции: декомпрессия спинного мозга и регресс сирингомиелической кисты; д — рентгенограмма после операции: правильное стояние стабилизирующей системы.

## Заключение

1. Метод эндоскопического эндоназального удаления патологического процесса C1—C2 позвонков позволяет уменьшить инвазивность операции по сравнению с традиционным трансоральным доступом и начать более раннюю реабилитацию, что актуально у тяжелых и ослабленных пациентов. Однако первым этапом целесообразно проведение стабилизирующих операций (окципитоспондилодез).

2. Эндоскопический эндоназальный доступ имеет свои ограничения: область манипуляций ограничена твердым небом, что осложняет и препятствует доступу к основанию зубовидного отростка и тела C2 позвонка (в зависимости от анатомических особенностей каждого пациента). Целесо-

образно иметь в арсенале хирургических инструментов изгибающую высокооборотную дрель с алмазной фрезой, что значительно упрощает и ускоряет резекцию костных структур.

3. Подобные высокотехнологические операции необходимо проводить в высокоспециализированных лечебных учреждениях хирургами, имеющими большой опыт эндоскопических эндоназальных операций.

4. Необходимо дальнейшее развитие и совершенствование хирургической техники и методики оперативного лечения у больных со сложными заболеваниями краиновертебральной области, которым необходимо обеспечивать более высокие результаты хирургического лечения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Раткин И.К., Лушик А.А. Использование трансорального доступа для хирургического лечения краиновертебральных аномалий. *Вопросы нейрохирургии*. 1993;2:3-5.
2. Crockard HA. Transoral surgery: Some lessons learned. *Br J Neurosurg*. 1995;9:283-293.  
doi:10.1080/02688699550041304.
3. Шкарабо А.Н., Казначеев В.М., Фомин Б.В., Пахомов Г.А., Бочаров О.В., Буланова Т.В. Трансоральное удаление хордомы основания черепа с предварительным окципитоспондилодезом. *Нейрохирургия*. 2002;1:48-52.
4. Brooks AL, Jenkins EB. Atlanto-axial arthrodesis by the wedge compression method. *J Bone Joint Surg Am*. 1978;60:279-284.
5. Gallie WE. Fractures and dislocations of the cervical spine. *Am J Surg*. 1939;46:495-499.
6. Magerl F., Seermann P.S. Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation. In Kehr P, Weidner A. (eds.). *Cervical spine* Springer Wien. 1987;322-327.  
doi:10.1007/978-3-7091-8882-8-59.
7. Pait TG, Al-Mefty O., Boop F.A., Arnaudovic K.I., Rahman S., Ceola W. Inside-outside technique for posterior occipitocervical spine instrumentation and stabilization: preliminary results. *J Neurosurg (Spine J)*. 1999;90:1-7.  
doi:10.3171/spi.1999.90.1.0001.
8. Kassam AB, Snyderman C, Gardner P, Carrau R, Spiro R. The expanded endonasal approach: a fully endoscopic transnasal approach and resection of the odontoid process: technical case report. *Neurosurgery*. 2005;57:213.  
doi:10.1227/01.neu.0000163687.64774.e4.
9. Choudhri O., Mindea S.A., Feroze A., Soudry E., Chang S.D., Nayak J.V. Experience with intraoperative navigation and imaging during endoscopic transnasal spinal approaches to the foramen magnum and odontoid. *Neurosurg Focus*. 2014 Mar;36(3):E4.  
doi: 10.3171/2014.1.FOCUS13533.
10. El-Sayed IH, Wu JC, Dhillon N, Ames CP, Mummaneni P. The importance of platybasia and the palatine line in patient selection for endonasal surgery of the craniocervical junction: a radiographic study of 12 patients. *World Neurosurg*. 2011 Jul-Aug;76(1-2):183-188; discussion 74-78.  
doi: 10.1016/j.wneu.2011.02.018.
11. Gempt J, Lehmberg J, Grams AE, Berends L, Meyer B, Stoffel M. Eur Spine J. 2012. Endoscopic transnasal resection of the odontoid: case series and clinical course. *Eur Spine J*. 2011 Apr;20(4):661-666.  
doi: 10.1007/s00586-010-1629-x.
12. Gladi M, Iacoangeli M, Specchia N, Re M, Dobran M, Alvaro L, Moriconi E, Sceratti M. Endoscopic transnasal odontoid resection to decompress the bulbo-medullary junction: a reliable anterior minimally invasive technique without posterior fusion. *J Neurosurg*. May 21;Suppl 1:55-60.  
doi: 10.1007/s00586-012-2220-4.
13. Goldschlager T, Härtl R, Greenfield JP, Anand VK, Schwartz TH. The endoscopic endonasal approach to the odontoid and its impact on early extubation and feeding. *J Neurosurg*. 2015 Mar;122(3):511-518.  
doi: 10.3171/2014.9.JNS14733.
14. Hankinson TC, Grunstein E, Gardner P, Spinks TJ, Anderson RC. Transnasal odontoid resection followed by posterior decompression and occipitocervical fusion in children with Chiari malformation Type I and ventral brainstem compression. *J Neurosurg Pediatr*. 2010 Jun;5(6):549-553.  
doi: 10.3171/2010.2.PEDS09362.
15. Kassam AB, Tormenti MJ, Madhok R, Carrau R, Snyderman CH, Gardner PA. Endoscopic Endonasal Resection of the Odontoid Process — Clinical Outcomes. *AANS Neurosurgical Presentation*. Online. 24/7 Abstract. 2010 May 3 (Pittsburgh, PA).
16. Nayak JV, Gardner PA, Vescan AD, Carrau RL, Kassam AB, Snyderman CH. Experience with the expanded endonasal approach for resection of the odontoid process in rheumatoid disease. *Am J Rhinol*. 2007 Sep-Oct;21(5):601-606.  
doi:10.2500/ajr.2007.21.3089.
17. Nagpal T. Transnasal endoscopic removal of malformation of the odontoid process in craniovertebral anomaly: a case report. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg*. 2013 Mar-Apr;23(2):123-126.  
doi: 10.5606/kbbihtis.2013.80958.
18. Patel AJ, Boatey J, Muns J, Bollo RJ, Whitehead WE, Giannoni CM, Jea A. Endoscopic endonasal odontoidectomy in a child with chronic type 3 atlantoaxial rotatory fixation: case report and literature review. *Childs Nerv Syst*. 2012 Nov;28(11):1971-1975.  
doi:10.1007/s00381-012-1818-5.
19. Scholtes F, Signorelli F, McLaughlin N, Lavigne F, Bojanowski MW. Endoscopic endonasal resection of the odontoid process as a standalone decompressive procedure for basilar invagination in Chiari type I malformation. *Minim Invasive Neurosurg*. 2011 Aug;54(4):179-182.  
doi: 10.1055/s-0031-1283168.
20. Tomazic PV, Stammberger H, Mokry M, Gerstenberger C, Habermann W. Endoscopic resection of odontoid process in Arnold Chiari malformation type II. *BENT*. 2011;7(3):209-213.
21. Wu JC, Huang WC, Cheng H, Liang ML, Ho CY, Wong TT, Shih YH, Yen YS. Endoscopic transnasal transclival odontoidectomy: a new approach to decompression: technical case report. *Neurosurgery*. 2008 Jul;63(1 Suppl 1):ONSE 92-94; discussion ONSE94.  
doi: 10.1227/01.neu.0000335020.06488.c8.
22. Yen YS, Chang PY, Huang WC, Wu JC, Liang ML, Tu TH, Cheng H. Endoscopic transnasal odontoidectomy without resection of nasal turbinates: clinical outcomes of 13 patients. *J Neurosurg Spine*. 2014 Dec;21(6):929-937.  
doi: 10.3171/2014.8.SPINE13504.

23. Yu Y, Hu F, Zhang X, Ge J, Sun C. Endoscopic transnasal odontoidectomy combined with posterior reduction to treat basilar invagination: technical note. *J Neurosurg Spine* 2013 Nov;19(5):637-643.  
doi: 10.3171/2013.8.SPINE13120. Epub 2013 Sep 20.
24. Yu Y, Wang X, Zhang X, Hu F, Gu Y, Xie T, Jiang X, Jiang C. Endoscopic transnasal odontoidectomy to treat basilar invagination with congenital osseous malformations. *Eur Spine J*. 2013 May;22(5):1127-1136.  
doi: 10.1007/s00586-012-2605-4. Epub 2012 Dec 9.
25. Шкарабо А.Н., Коновалов Н.А., Андреев Д.Н., Зеленков П.В., Кулешов А.А., Громов И.С., Маршаков В.В., Митрофанова Е.В. Хирургическое лечение патологических процессов основания черепа и С1–С2 сегментов в условиях нестабильности краниовертебрального сочленения. X юбилейный Всероссийский съезд травматологов-ортопедов. Москва, 16–19 сентября 2014 г. Материалы. М. 2014;332-333.  
<http://congress-ph.ru/common/htdocs/upload/fm/travma14/materials.pdf>  
Ссылка активна на 07.04.2015
26. Институт нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. Современные технологии и клинические исследования в нейрохирургии. Т. 3. Под ред. Коновалова А.Н. М.: «Новое Время», 2012;122-123.
27. Grammatica A, Bonali M, Ruscitti F, Marchioni D, Pinna G, Cunsolo EM, Presutti L. Transnasal endoscopic removal of malformation of the odontoid process in a patient with type I Arnold-Chiari malformation: a case report. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2011 Aug;31(4):248-252.
28. Leng LZ, Anand VK, Hartl R, Schwartz TH. Endonasal endoscopic resection of an os odontoideum to decompress the cervicomedullary junction. *Spine*. 2009;34:139-143.  
doi: 10.1097/brs.0b013e31818e344d.
29. Шкарабо А.Н., Казначеев В.М., Фомин Б.В., Пахомов Г.А. Патент Российской Федерации на изобретение №2173959 от 27 сентября 2001 г. «Способ хирургического лечения липофузно-растущих опухолей основания черепа с нестабильностью краниовертебрального сочленения». <http://www.findpatent.ru/patent/217/2173959.html>.
30. Van Abel KM, Mallory GW, Kasperbauer JL, Moore EJ, Price DL, O'Brien EK, Olsen KD, Krauss WE, Clarke MJ, Jentoft ME, Van Gompel JJ. Transnasal odontoid resection: is there an anatomic explanation for differing swallowing outcomes? *Neurosurg Focus*. 2014 Oct;37(4):E16.  
doi: 10.3171/2014.7.FOCUS14338.
31. Ponce-Gómez JA, Ortega-Porcayo LA, Soriano-Barón HE, Sotomayor-González A, Arriada-Mendicoa N, Gómez-Amador JL, Palma-Díaz M, Barges-Coll J. Evolution from microscopic transoral to endoscopic endonasal odontoidectomy. *Neurosurg Focus*. 2014 Oct;37(4):E15.  
doi: 10.3171/2014.7.FOCUS14301.
32. Laufer I, Greenfield JP, Anand VK, Hartl R, Schwartz TH. Endonasal endoscopic resection of the odontoid process in a nonachondroplastic dwarf with juvenile rheumatoid arthritis: feasibility of the approach and utility of the intraoperative Iso-C three-dimensional navigation. *J Neurosurgery Spine*. 2008;8:376-380.  
doi: 10.3171/spi/2008/8/4/376.

## Комментарий

Данная работа содержит подробное описание 2 случаев трансназальных эндоскопических вмешательств при патологии зубовидного отростка позвонка С2. Несмотря на то что авторы пишут о рутинности центральных операций на верхнешейных позвонках с применением и без применения эндоскопа, безусловно, данный вид вмешательства является эксквизитным и требует не только высокой техники и обеспечения, но также и специализированного подхода к послеоперационному ведению таких пациентов. Операции, связанные с деструкцией элементов краиноспinalного соединения, всегда сопровождаются первичным выполнением окципитоспондилодеза. Уникальность данной технологии подтверждается единичностью наблюдений как описанной в статье серии, так и ссылками на серии специалистов, имеющих подобный опыт.

Утверждение авторов об уменьшении операционной травмы при выполнении подобных вмешательств эндоскопическим методом не вызывает никаких сомнений, так как именно эта особенность эндоскопии делает данный метод преимущественным при работе в узких и глубоких полостях и в зонах со сложным обеспечением достаточной видимости с помощью прямого обзора (микроскопа).

Определенный недостаток предложенной авторами работы усматривается в сведении описания столь редких случаев к констатации клинического статуса и техники операций. Апологет данной техники Amin Kassam в своих работах подробно останавливается на правилах отбора пациентов для выполнения трансназальных эндоскопических доступов в различных хирургических ситуациях. При этом указывается на отсутствие каких-либо противопоказаний именно к эндоскопическому характеру вмешательства. В определенном смысле устанавливается знак равенства при отборе пациентов как для открытых, так и для

эндоскопических вмешательств при уже упомянутых преимуществах эндоскопии.

Ограничения трансназальной хирургии с любым вариантом визуализации обусловлены расположением нейроваскулярных образований относительно зоны резекции. Необходимость ретракции первых при центральном расположении при доступе могут ограничить любой (эндоскопический или микрокирургический) способ трансназальной эксплорации. Идеальным считается расположение сосудисто-нервных образований по периметру области удаления, так как расположение позади объекта также рискованно в плане повреждения, хотя возможность изменения угла обзора (варианты применения различной ангулярности эндоскопа — «заглядывание из-за угла») делает применение эндоскопии в подобной ситуации предпочтительной.

Весьма интересной является техника остановки кровотечений при эндоназальных резекциях зубовидного отростка, а также особенности применения бора и профилактики послеоперационной ликвореи. В частности, опасность полномасштабного использования электрохомотризации даже при артериальных кровотечениях (ввиду возможного термического воздействия на прилежащие интрапаренхимальные структуры) предполагает практику интраоперационной тампонады с ирригацией, а риск развития послеоперационной ликвореи не всегда удается уменьшить применением двухкомпонентных kleev или различных модификаций так называемых «сэндвичей» с включением жира и фасции.

В целом работа, безусловно, интересна для специалистов, имеющих опыт трансназальной нейрохирургии, а богато иллюстрированная динамика до- и послеоперационных исследований (МРТ, КТ) не вызывает сомнений в полноценности предлагаемых наблюдений.

А.О. Гуща (Москва)