

# Эндоскопическая хирургия аденом гипофиза: исторический обзор

Азизян В.И., Григорьев А.Ю., Иващенко О.В.

ФГБУ “Эндокринологический научный центр” Минздрава России, Москва, Россия

За прошедший век хирургия аденом гипофиза претерпела несколько революций в хирургической технике и технологических достижениях, что привело к развитию современной эндоскопической трансфеноидальной хирургии. Несмотря на то что трансфеноидальная хирургия хорошо освещена в современной нейрохирургической литературе, исторический лабиринт, который привел к ее развитию, по-прежнему представляет интерес, так как позволяет оценить уникальные вклады и новаторства пионеров нейрохирургии.

**Ключевые слова:** аденома гипофиза, эндоскопическая хирургия аденом гипофиза.

## Endoscopic surgery of pituitary adenomas. Historical overview

Azizyan V.N., Grigoriev A.Y., Ivashenko O.V.

Endocrinology Research Centre, Moscow, Russian Federation

Over the past century pituitary surgery has undergone multiple revolutions in surgical technique and technological advancements that have resulted in what is now recognized as modern transsphenoidal surgery. Although the procedure is well established in the current neurosurgical literature, the historical maze that led to its development continues to be of interest because it allows us to appreciate better the unique contributions made by the pioneers of the technique as well as the innovative spirit that continues to fuel neurosurgery.

**Key words:** pituitary adenomas, endoscopic surgery pituitary adenomas.

Хирургическое лечение пациентов с опухолями хиазмально-селлярной области, в частности с аденомами гипофиза, и по сей день является серьезной проблемой современной нейрохирургии. Это связано как с высокой распространенностью заболевания, так и с расположением опухолей в зоне, окруженной важнейшими анатомическими образованиями, вовлечение которых обуславливает сложность в выборе адекватного хирургического доступа, а также затрудняет радикальную резекцию опухолей. Это становится особенно актуальным при гормонально активных опухолях гипофиза, когда радикальность удаления аденом является критерием излечения пациента от таких заболеваний, как акромегалия, болезнь Иценко–Кушинга, гиперпролактинемия. Яркие клинические проявления этих заболеваний, как правило, позволяют заподозрить и поставить диагноз на более ранних стадиях роста

опухоли. При гормонально “неактивных” же аденомах опухоль может вырасти до значительных размеров, прежде чем разовьется какая-либо симптоматика, связанная с объемным воздействием опухоли на окружающие анатомические образования.

К настоящему времени приоритет хирургического лечения аденом гипофиза прочно закреплен за трансфеноидальным доступом, подавляющее большинство опухолей удаляется именно им. Лишь незначительная часть пациентов оперируется при помощи транскраниального доступа.

При этом распространенный трансфеноидальный доступ, осуществляемый при помощи микроскопа, имеет ряд ограничений, как, например, необходимость применения носорасширителя, отсутствие бокового обзора операционного поля у микроскопа. В связи с этим снижается радикальность удаления опухолей гипофиза, а также воз-

растает риск повреждения важных сосудисто-нервных структур хиазмально-селлярной области.

Применение эндоскопической методики позволяет во многом решить эти проблемы, а именно обеспечить адекватный панорамный обзор операционного поля за счет использования эндоскопов с угловой оптикой, расширить объем манипуляций в хиазмально-селлярной области за счет отсутствия носового зеркала. Эндоскопическая трансфеноидальная хирургия опухолей хиазмально-селлярной области в настоящее время является одной из наиболее перспективных методик удаления аденом гипофиза. Она активно развивается как в нашей стране, так и за рубежом. И это естественно, поскольку применение эндоскопических технологий при операциях на хиазмально-селлярной области позволяет минимизировать травматичность самого доступа, достичь большей радикальности операции и уменьшить длительность пребывания пациента в стационаре в послеоперационном периоде.

Эндоназальная эндоскопическая аденомэктомия является минимально инвазивной процедурой с низкой частотой осложнений, которая в целом хорошо переносится пациентами. Она имеет ряд преимуществ перед методикой трансфеноидальной аденомэктомии, выполняемой с помощью микроскопа, таких как хорошая освещенность операционной раны, возможность увеличения и панорамного обзора практически всей поверхности операционной раны, возможность работы одновременно и хирурга, и ассистента. А также практически сводит на нет необходимость в интраоперационной флюороскопии, что исключает риск рентгеновского облучения медицинского персонала и больного.

В настоящее время уже разработаны трехмерные эндоскопы на разных уровнях передачи объемного изображения: от наличия бинокулярных стержневых систем до передачи объемного изображения посредством компьютерной обработки в 3D-режиме, а также систем, эмулирующих истинное трехмерное изображение.

## Эволюция хирургии аденом гипофиза до наших дней

Немногим более 100 лет назад, в 1886 г., французский невролог P. Marie впервые связал развитие акромегалии с наличием опухоли гипофиза [1]. Всего через 3 года – в 1889 г. – V. Horsley высказал идею о возможности хирургического лечения опухолей гипофиза и в том же году произвел первую попытку удаления аденомы бифронтальным доступом [2]. С этого момента многие хирурги (F.T. Paul, O. Kiliani, F. Krause) осуществляют попытки удаления аденом гипофиза при помощи различных как интра-, так и экстрадуральных транскраниальных доступов (субфронтальный, височный, интрадуральный, фронтобазальный и др.) [3–9]. В России впервые это было осуществлено хирургом Н.Ф. Богоявленским в 1911 г. [10]. Надо сказать, что минимальная летальность в ту пору составляла порядка 20% [11, 12].

Трансфеноидальное вмешательство впервые было произведено лишь спустя более 15 лет. В марте 1907 г. H. Schloffer выполнил первое успешное удаление опухоли гипофиза латеральным назальным доступом, который ввиду его травматичности впоследствии претерпел ряд изменений до сублабиального доступа с подслизистой резекцией носовой перегородки в конечном виде [13]. Надо сказать, что трансфеноидальным доступом в свое время был очень заинтересован нейрохирург H. Cushing, который активно применял его, достигнув рекордной в то время минимальной частоты летальных исходов – 5,6% [14–16].

Одновременно с этим было предложено и начато лучевое лечение аденом гипофиза – A. Beclere и A. Gramegna в 1909 г. [17, 18], а в 1926 г. H. Cushing предложил использовать лучевую терапию для профилактики рецидивов [19].

В 1921 г. O. Hirsch предложил вводить в строму опухоли радиофармпрепараты [20]. Однако как от этой, так и от других подобных методик (высокочастотная термокоагуляция, криодеструкция и др.) впоследствии отказались ввиду высокого уровня развития как хирургического, так и других альтернативных методик лечения аденом гипофиза.

Впоследствии Н. Cushing отказался от трансфеноидального доступа, считая, что транскраниальным доступом можно лучше достичь декомпрессии зрительных путей. Вследствие его огромного авторитета этот доступ практически перестал применяться при удалении опухолей хиазмально-селлярной локализации. Однако благодаря его последователям, таким как N. Dot, G. Guiot, J. Hardy [21–24], трансназальный доступ был буквально возрожден. Особенно этому способствовало применение в ходе операции рентгентелевизионного контроля и микроскопа [25, 26]. Большой вклад в развитие трансназального доступа в России внесли Ю.К. Трунин, А.В. Банин, Н.С. Благовещенская и др.

На сегодняшний день оба доступа, как транскраниальный, так и трансфеноидальный, претерпели достаточно много изменений, они стали менее травматичны и более просты в исполнении. Современный высокий уровень диагностики и хирургического лечения, включая селективное микрохирургическое удаление микроаденом гипофиза с сохранением нормальной ткани гипофиза [27], применение эндоскопа при удалении опухолей с эндо- и экстраселлярным ростом [28–30], двухэтапное удаление аденом гипофиза [31, 32], современное анестезиологическое и реанимационное пособие, применение заместительной терапии позволили существенно снизить процент послеоперационной летальности до 1–2% после трансфеноидальных операций [33–36] и до 4–5% после транскраниальных операций [33, 37], а также минимизировать частоту осложнений при обоих доступах.

Современная медицина обладает очень мощным арсеналом средств для диагностики и лечения аденом гипофиза. В него входят и эндоскопические технологии, и интраоперационные ультразвуковые аппараты и магнитно-резонансные томографы, и современные микроскопы с навигационными системами. Радиологи имеют в своем распоряжении ультрасовременные технологии облучения направленными пучками (гамма-нож, кибер-нож, линейный ускоритель, протонный пучок). Терапия обладает широким

спектром препаратов, действующих как непосредственно на опухолевую ткань, так и на рецепторный аппарат (аналоги сандостатина, агонисты дофамина, антагонисты рецепторов гормона роста и др.).

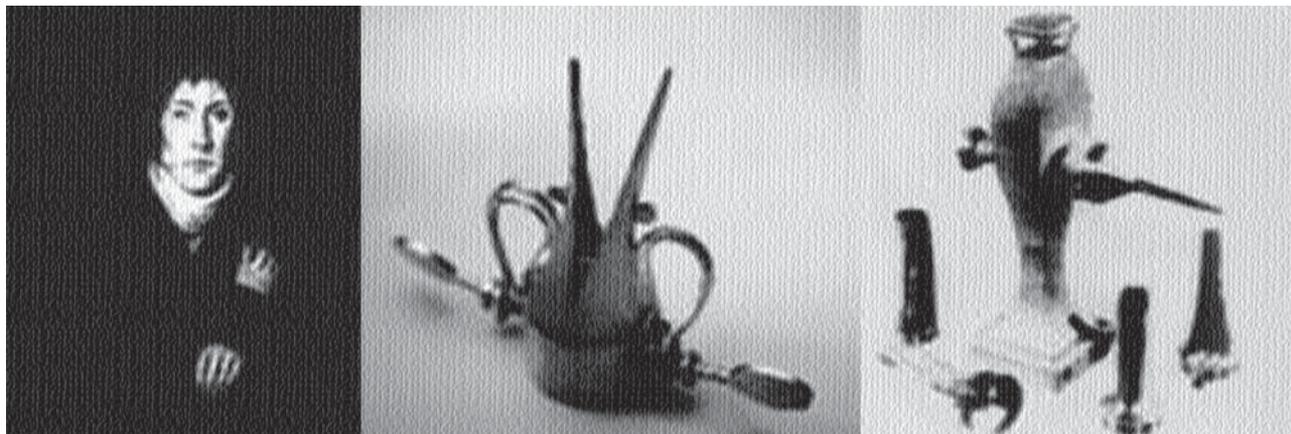
## **Эндоскопическая хирургия аденом гипофиза**

Применение эндоскопа при удалении опухолей хиазмально-селлярной области явилось новой вехой в трансфеноидальной хирургии. Эндоскопический эндоназальный трансфеноидальный доступ позволил решить основную проблему трансфеноидальной микроскопической хирургии – отсутствие панорамного обзора операционного поля. Применение эндоскопов с угловой оптикой позволило значительно расширить обзор зоны хирургического вмешательства в условиях хорошей освещенности, увеличить объем манипуляций в хиазмально-селлярной области, что привело к увеличению радикальности хирургических вмешательств, снижению риска развития интра- и послеоперационных осложнений, связанных с травмой гипофиза и окружающих анатомических образований [28, 38–40].

Применение расширенных эндоскопических доступов позволяет добраться практически до любого места в полости черепа, куда могут прорасти опухоли, в частности аденомы гипофиза [41, 42]. Использование современных пластических синтетических материалов (тахокомб, тиссукол и др.) в сочетании с аутоканями (жировая клетчатка, листки слизистой оболочки носовой перегородки, носовые раковины) позволяет с высокой гарантией изолировать полость черепа от внешней среды при развитии ликвореи [28, 43, 44].

## **История развития нейроэндоскопии**

Развитие эндоскопии, вначале как диагностической, а после и хирургической методики, шло параллельно с развитием хирургии опухолей хиазмально-селлярной области. Если первые идеи о связи заболевания (акромегалии) с опухолью гипофиза были опубликованы в 1886 г. [1], а первая попытка



**Рис. 1.** Изобретатель первого эндоскопа F. Bozzini и его эндоскоп "Lichtleiter".

нейрохирургического удаления аденомы гипофиза предпринята в 1889 г. [2], то впервые идея об эндоскопическом обследовании человеческого тела была озвучена в 1795 г. Молодой врач P. Bozzoni в возрасте 22 лет высказал идею о проникновении вглубь человеческого тела посредством естественных, а следовательно, более безопасных путей, названных эндоскопическими. Ему принадлежит право изобретения первого в истории эндоскопа, названного им "Lichtleiter". Эта конструкция предлагалась для исследования прямой кишки и матки, а в качестве источника света применялась свеча [45]. К сожалению, в силу консервативности медицины в то время это изобретение так никогда и не было применено на людях, а сам автор был осужден медицинским обществом Вены "за любопытство" (рис. 1).

Этот запрет на достаточно долгий срок затормозил ход развития эндоскопии, однако уже в 1853 г. французский хирург-уролог A.J. Desormeaux предлагает эндоскопию как методику обследования. Представленный им эндоскопический аппарат представлял собой систему линз и зеркал, а в качестве источника света использовалась спиртовая горелка. Применялся он для осмотра урогенитального тракта. Очевидно, что наиболее частыми осложнениями этой методики были ожоги. Все это время эндоскопия находилась на этапе развития ригидных эндоскопов, который длился с 1795 по 1932 г. В течение этого периода были сформулированы две основные идеи эндоскопии – это увеличение изображения исследуемого органа

с помощью линз и освещение непосредственно исследуемого объекта посредством внутреннего источника света [46]. Следующим периодом развития эндоскопии был период полужестких эндоскопов, длившийся до 1958 г. Его основателем по праву считается R. Schindler, который в 1932 г. разработал и внедрил полужесткий эндоскоп, состоящий из системы короткофокусных линз [47].

Затем период полужестких эндоскопов сменился периодом волоконно-оптических, который продлился до 1981 г. В этом периоде стал применяться источник холодного света (1960 г.), что позволило достигать и освещать практически любую область человеческого организма (рис. 2).

В этом периоде был на практике применен гибкий фиброгастроскоп, хотя идея передачи света по гибким стеклянным волокнам уже существовала с 1927 г. В этом же периоде, в середине 60-х годов, Н. Hopkins создал систему стержневых линз "rod lens", которые вставлялись внутрь эндоскопа взамен обычных ахроматических, что значительно расширило угол обзора [48]. Стало возможным проводить эндоскопические операции в любом отделе человеческого организма, в том числе и операции на головном и спинном мозге (рис. 3).

Современный этап развития эндоскопии – электронный. Он начался в Bell Laboratories (AT&T), когда Boyle и Smith в 1969 г. создали прибор с зарядовой связью, преобразующий оптические сигналы в электрические импульсы [49]. Десять лет спустя инженерами компании Welch Allyn был



**Рис. 2.** Источники холодного света разного времени.



**Рис. 3.** Стержневая система Х. Хопкинса.

создан первый электронный эндоскоп – эндоскопия вошла в век цифровых технологий. Электронная видеоэндоскопия дала возможность сразу нескольким специалистам видеть весь процесс эндоскопического исследования, увеличивать изображение и сохранять его в компьютерной базе данных (рис. 4).

Параллельно развитию эндоскопических технологий развилась и нейроэндоскопия. Впервые данные о применении эндоскопа в нейрохирургии опубликовал в 1917 г. E. Dooyen, описавший технику пересечения корешков тройничного нерва при тригеминальной невралгии с использованием эндоскопа [50].

На ранних этапах развития нейроэндоскопии эндоскоп применялся в основном при гидроцефалии для вентрикулоскопии. Учитывая недостаточное качество оптики и отсутствие хорошего освещения, эта методика в то время не была активно внедрена в практику. После изобретения (H. Hopkins) системы стержневых линз нейроэндоскопия стала бурно развиваться, достигнув наивысшей активности в 90-х годах, когда стало возможным применять компактные цифровые видео-



**Рис. 4.** Общий вид эндоскопической стойки с видеокамерой, монитором и записывающим устройством.

камеры, мощные ксеноновые источники света [51].

Расширилась сфера применения эндоскопии в нейрохирургии: эндоскопическая вентрикулостомия [51–54], удаление интравентрикулярных опухолей [48, 55–57], опухолей основания черепа различной этиологии [56, 58], опухолей пинеальной области [59, 60] и др.

Впервые эндоскоп для осмотра содержимого полости турецкого седла применил в 1963 г. G. Giot. Однако вследствие низкого качества оптики и недостаточного освещения эта методика была отложена.

Следующий шаг в этом направлении осуществили M. Aruzzo [46], K. Bushe и E. Halves [61].

С этого периода интерес к эндоскопической трансфеноидальной хирургии резко возрос, и на сегодняшний день эта методика является чрезвычайно перспективной и многообещающей.

Надо сказать, что в России пионером в применении эндоскопа при операциях на хиазмально-селлярной области считается А.Н. Шкарубо, который в 1995 г. впервые

применил методику эндоскопического контроля, когда все этапы оперативного вмешательства осуществляются при использовании микроскопа, а для контроля за тотальностью удаления опухоли применяется эндоскоп [62, 63].

Однако современная эндоскопическая эндоназальная трансфеноидальная хирургия подразумевает полный отказ от применения микроскопа. Это так называемая *pure endoscopic transsphenoidal surgery*, где эндоскоп используется в качестве единственного визуализирующего оборудования. Впервые такая методика была применена французским ринохирургом R. Jankowski [64], а в России нейрохирургом В.Ю. Черевилло [65, 66].

Не будем подробно останавливаться на этапах развития эндоскопической эндоназальной хирургии. Остановимся лишь на особенностях, которые отличают эндоскопические хирургические вмешательства на хиазмально-селлярной области от трансфеноидальных вмешательств, выполняемых с использованием микроскопа.

Несомненным преимуществом в методике эндоскопического удаления опухолей хиазмально-селлярной области является наличие панорамного обзора структур этой зоны в условиях хорошей освещенности. Это позволяет четко дифференцировать основные анатомические структуры, избежать их повреждения, а также соответственно более радикально удалять опухоли.

Применение эндоскопа позволяет обойтись без носорасширителя, который в значительной мере сужает манипулятивные возможности даже при применении эндоскопа. Это позволяет также обойтись без послеоперационной тампонады полости носа, что в значительной степени снижает выраженность послеоперационного дискомфорта у пациентов.

Тем не менее на нашем опыте применение носорасширителя на начальных этапах операции позволяет уменьшить кровопотерю при выраженной кровоточивости слизистой оболочки, а на этапе герметизации полости турецкого седла, когда материалы, обеспечивающие герметизацию полости турецкого седла, проводятся через слизистые

оболочки носа, защищает их от инфицирования. При применении эндоскопа установка носорасширителя достаточно безвредна для слизистой, что также позволяет обойтись без послеоперационной тампонады.

Несколько дискуссионным, на наш взгляд, является вопрос об интраоперационной ликворее. Ряд авторов [29, 67, 68] считают ее особенностью операции, а не осложнением. Нам кажется, что в случае наличия дефекта в диафрагме твердой мозговой оболочки, расширения естественного отверстия, через который стебель гипофиза входит в полость седла, а также при образовании дефекта в случае супраселлярного роста опухоли интраоперационную ликворею можно считать и особенностью операции. В случае, если этот дефект образовался в результате чрезмерных манипуляций хирурга, развитие ликвореи можно считать осложнением.

Проведение повторных трансфеноидальных операций значительно проще и безопаснее с использованием эндоскопической техники. Это важно учитывать при проведении повторных вмешательств по поводу рецидива опухоли.

Безусловным преимуществом эндоскопических вмешательств является отказ от применения интраоперационной флюороскопии, что позволяет практически минимизировать лучевую нагрузку как на медицинский персонал, так и на пациента [67, 69–71].

К недостаткам эндоскопической методики можно отнести двухмерное изображение, так называемую потерю “реальной глубины изображения”, которая может значительно затруднять ход операции, особенно для хирургов, имеющих значительный опыт в трансфеноидальной хирургии с использованием микроскопа, который наилучшим образом обеспечивает бинокулярное изображение.

В настоящее время уже разработаны трехмерные эндоскопы на разных уровнях передачи объемного изображения: от наличия бинокулярных стержневых систем до передачи объемного изображения посредством компьютерной обработки в 3D-режиме, а также систем, эмулирующих истинное трехмерное изображение.

Наличие легко травмируемого, неровного, постепенно суживающегося хирургического канала, необходимость пользования непривычным инструментарием, отсутствие необходимого опыта при эндоскопических операциях также затрудняют повсеместное использование данной методики, приводят к значительной пролонгации времени самого вмешательства.

Другой сложностью при проведении эндоскопических вмешательств является трудность в обеспечении быстрого и эффективного гемостаза, особенно при развитии выраженного кровотечения. В этой ситуации велика значимость четкой и слаженной работы всей хирургической бригады [40, 72].

В значительной степени проблема адекватного гемостаза была связана с отсутствием биполярной коагуляции, приспособленной для нужд эндоскопической хирургии [73]. Установка носорасширителя на этапах доступа позволяла в некоторой степени решить эту проблему, но только на уровне возможности манипуляций, ограниченных зеркалами носорасширителя.

Безусловным ограничением к распространению эндоназальной трансфеноидальной хирургии, в частности в России, является отсутствие школ. Поскольку эта методика появилась сравнительно недавно, для ее адекватного применения необходимо накопление собственного хирургического опыта. В настоящее время эта методика адекватно развивается лишь в крупных центрах, где скапливается основная масса пациентов с патологическими образованиями хиазмально-селлярной области и имеются все возможности для приобретения этого опыта. По данным зарубежных авторов, лишь после выполнения порядка 70–100 вмешательств, а также при регулярном выполнении не менее 20–30 операций в год можно в достаточной мере поддерживать квалификацию нейрохирурга [57, 72].

## Информация о финансировании и конфликте интересов

Настоящая работа подготовлена при поддержке ФГБУ “Эндокринологический научный центр” Минздрава России. Авторы декларируют отсутствие явных и потенци-

альных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей работы.

## Список литературы

1. Marie P. Sur deux cas d'acromegalie. Hypertrophie singuliere non congenitale des extremités supereures, inferieures et cephaliques. *Rev Med.* 1985;6:297-333.
2. Greenblatt SH, Dagi TF, Epstein MH. *A history of neurosurgery: in its scientific and professional contexts.* Thieme; 1997.
3. Caton R. Notes of a case of acromegaly treated by operation. *Br Med J.* 1893;2(1722):1421-1423.
4. Frazier CH. Lesions of the hypophysis from the viewpoint of the surgeon. *Surg Gynecol Obstet.* 1913;17:724-736.
5. Kiliiani OGT. II. Some remarks on tumors of the chiasm, with a proposal how to reach the same by operation. *Ann Surg.* 1904;40(1):35-43.
6. Krause F. Bemerkungen zur Operation der Hypophysengeschwülste. *DMW-Deutsche Medizinische Wochenschrift.* 1927;53(17):691-694.
7. McArthur L. An aseptic approach to the pituitary body and its neighbourhood. *JAMA.* 1912;58:209-211.
8. McArthur L. Tumor of the pituitary gland: technique of operative approach. *Surg Clin Chicago.* 1918;12:691-699.
9. Silbermark M. Die intrakranielle exstirpation der hypophyse. *Wien Klin Wschr.* 1910.
10. Егоров Б.Г. Материалы ИНХ им. Н.Н. Бурденко АМН СССР по хирургическому лечению аденогипофизарных опухолей. // Вопросы нейрохирургии. – 1952. – Т.16. – № 2 – С.3–8. [Egorov BG. Materialy INKh im. N.N. Burdenko AMN SSSR po khirurgicheskomu lecheniyu adenogipofizarnykh opukholei. *Voprosy neurokhirurgii.* 1952;16(2):3-8. (In Russ).]
11. Cope VZ. The pituitary fossa, and the methods of surgical approach thereto. *Br J Surg.* 1916;4(13):107-144. doi: 10.1002/bjs.1800041312.
12. Horsley V. Address in surgery delivered at the seventy-fourth annual meeting of the British Medical Association, on the technique of operations on the central nervous system. *Br Med J.* 1906;2(2382):411-423. doi: 10.2307/20290948.
13. Schloffer H. Erfolgreiche operation eines hypophysentumors auf nasalem wege. *Wien Klin Wochenschr.* 1907;20(6):621-624.
14. Cushing H. Pituitary Body, Hypothalamus and Parasympathetic Nervous System, Springfield, Ill. *Charles C Thomas.* 1932.
15. Halstead A. Remarks on the operative treatment of tumors of the hypophysis. *Trans Am Surg Assoc.* 1910;28:73-93.
16. Liu JK, Das K, Weiss MH, et al. The history and evolution of transphenoidal surgery. *J Neurosurg.* 2001;95(6): 1083-1096. doi: 10.3171/jns.2001.95.6.1083.
17. Béclère A. The radio-therapeutic treatment of tumours of the hypophysis, gigantism, and acromegaly. *Archives of the Roentgen Ray.* 1909;14(5):142-150. doi: 10.1259/arr.1909.0063.
18. Gramegna A. Un cas d'acromégalie traité par la radiothérapie. *Rev Neurol.* 1909;17:15-17.

19. Henderson WR. The pituitary adenomata. A follow-up study of the surgical results in 338 cases. (DR. HARVEY CUSHING'S SERIES). *Br J Surg.* 1939;26(104):811-921. doi: 10.1002/bjs.18002610417.
20. Hirsch O. Ueber radiumbehandlung der hypophysentumoren. *Arch Laryngol Rhinol.* 1921;34:135-148.
21. Guiot G, Thibaut B. Excision of pituitary adenomas by transsphenoidal route. *Neurochirurgia (Stuttg.)*. 1959;1(2):133-150.
22. Guiot G, Thibaut B, Bourreau M. Extirpation of hypophyseal adenomas by trans-septal and trans-sphenoidal approaches. *Ann Otolaryngol.* 1959;76:1017-1031.
23. Fahlbusch R, von Werder K. *Treatment of pituitary adenomas*. Thieme; 1978.
24. Hardy J. Transsphenoidal microsurgery of the normal and pathological pituitary. *Clin Neurosurg.* 1969;16:185-217.
25. Guiot G, Groux R, Fournier A, et al. Explorations endoscopiques intracraniennes. *Presse Med.* 1963;71(24):1225-1228.
26. Hardy J. Transsphenoidal hypophysectomy. *J Neurosurg.* 1971;34(4):582-594.
27. Ludecke D, Kautzky R, Saeger W, Schrader D. Selective removal of hyper-secreting pituitary adenomas-analysis of endocrine function, operative and microscopical findings in 101 cases. *Acta Neurochir. (Wien.)*. 1976;35(1-3):27-42.
28. Калинин П.Л. Эндоскопическая трансфеноидальная хирургия аденом гипофиза и других опухолей околооселлярной локализации: Дис. ... докт. мед. наук. – М.; 2009. [Kalinin PL. *Endoskopicheskaya transsfenoidal'naya khirurgiya adenom gipofiza i drugikh opukholei okolosellyarnoi lokalizatsii* [dissertation]. Moscow; 2009. (In Russ).]
29. Cappabianca P, Cavallo LM, Colao A, et al. Endoscopic endonasal transsphenoidal approach: Outcome analysis of 100 consecutive procedures. *MIN - Minimally Invasive Neurosurgery.* 2002;45(4):193-200. doi: 10.1055/s-2002-36197.
30. Jho H-D, Carrau RL. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. *J Neurosurg.* 1997;87(1):44-51. doi: 10.3171/jns.1997.87.1.0044.
31. Кадашев Б.А., Трунин Ю.К., Корниенко В.Н., и др. Поэтапное применение транскраниального и трансфеноидального хирургических доступов в лечении аденом гипофиза. // Вопросы нейрохирургии. – 1996. – №3 – С.6–9. [Kadashev BA, Trunin YuK, Kornienko VN, et al. Poetapnoe primeneniye transkraniyal'nogo i transsfenoidal'nogo khirurgicheskikh dostupov v lechenii adenom gipofiza. *Voprosy neirokhirurgii.* 1996;3:6-9. (In Russ).]
32. Калинин П.Л. Поэтапное применение транскраниального и трансфеноидального хирургических доступов в лечении аденом гипофиза: Дис. ... канд. мед. наук. – М.; 1995. [Kalinin PL. *Poetapnoe primeneniye transkraniyal'nogo i transsfenoidal'nogo khirurgicheskikh dostupov v lechenii adenom gipofiza* [dissertation]. Moscow; 1995. (In Russ).]
33. Григорьев А.Ю. Осложнения в ранние сроки после операции у больных с аденомами гипофиза: Дис. ... канд. мед. наук. – М.; 2003. [Grigor'ev AY. *Oslozhneniya v rannye sroki posle operatsii u bol'nykh s adenomami gipofiza* [dissertation]. Moscow; 2003. (In Russ).]
34. Ciric I, Ragin A, Baumgartner C, Pierce D. Complications of transsphenoidal surgery: results of a national survey, review of the literature, and personal experience. *Neurosurgery.* 1997;40(2):225-237.
35. Kreutzer J, Vance ML, Lopes MB, Laws ER. Surgical management of GH-secreting pituitary adenomas: an outcome study using modern remission criteria. *J Clin Endocrinol Metab.* 2001;86(9):4072-4077. doi: 10.1210/jc.86.9.4072.
36. Semple PL, Laws ERJ. Complications in a contemporary series of patients who underwent transsphenoidal surgery for Cushing's disease. *J Neurosurg.* 1999;91(2):175-179. doi: 10.3171/jns.1999.91.2.0175.
37. Giovanelli M, Losa M, Mortini P. Surgical therapy of pituitary adenomas. *Metabolism.* 1996;45:115-116. doi: 10.1016/s0026-0495(96)90102-x.
38. Черebilло В.Ю., Гофман В.Р., Полежаев А.В. Трансфеноидальная хирургия больших и гигантских аденом гипофиза с применением интраоперационного эндовидеомониторинга. // Вопросы нейрохирургии. – 2005. – №1 – С. 12–15. [Cherebillo VY, Gofman VR, Polezhaev AV. Transsfenoidal'naya khirurgiya bol'shikh i gigantских adenom gipofiza s primeneniem intraoperatsionnogo endovideomonitoringa. *Voprosy neirokhirurgii.* 2005;(1):12-15. (In Russ).]
39. Cappabianca P, Alfieri A, de Divitiis E. Endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the sella: towards functional endoscopic pituitary surgery (FEPs). *MIN - Minimally Invasive Neurosurgery.* 1998;41(2):66-73.
40. Kassam A, Snyderman CH, Carrau RL, et al. Endoneurosurgical hemostasis techniques: lessons learned from 400 cases. *Neurosurg Focus.* 2005;19(1):1-6. doi: 10.3171/foc.2005.19.1.8.
41. Cappabianca P, Frank G, Pasquini E, et al. Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approaches to the suprasellar region, planum sphenoidale & clivus. 2003:176-187. doi: 10.1007/978-3-7091-6084-8\_11.
42. Kassam AB, Mintz AH, Gardner PA, et al. The expanded endonasal approach for an endoscopic transnasal clipping and aneurysmorrhaphy of a large vertebral artery aneurysm: technical case report. *Neurosurgery.* 2006;59(1):ONS-E162-ONS-E165. doi: 10.1227/01.neu.0000220047.25001.f8.
43. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, et al. A Novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *The Laryngoscope.* 2006;116(10):1882-1886. doi: 10.1097/01.mlg.0000234933.37779.e4.
44. Kassam AB, Carrau RL, Snyderman CH, et al. Endoscopic reconstruction of the cranial base using a pedicled nasoseptal flap. *Neurosurgery.* 2008;63(1):ONS44-ONS53. doi: 10.1227/01.neu.0000297074.13423.f5.
45. Bozzoni P. Lichtleiter, eine Erfindung zur anschauung innerer theile und krankheiten nebst der abbildung. *J Pract Arzneykunde und Wundarzneykunde.* 1806;24:107-124.
46. Apuzzo MLJ, Heifetz MD, Weiss MH, Kurze T. Neurosurgical endoscopy using the side-viewing telescope. *J Neurosurg.* 1977;46(3):398-400. doi: 10.3171/jns.1977.46.3.0398.

47. Classen M, Tytgat G, Lightdale C. *Gastroenterological endoscopy*. 2nd ed: Thieme; 2010.
48. Magnan J, Sanna M, Bebear J-P. *Endoscopy in neuro-otology*. Thieme; 1999.
49. DiMarino AJ, Benjamin SB. *Gastrointestinal disease: an endoscopic approach*. Slack Incorporated; 2002.
50. Doyen EL, Spencer-Browne H. *Surgical therapeutics and operative technique*. Vol 1: William Wood; 1917.
51. Li KW, Nelson C, Suk I, Jallo GI. Neuroendoscopy: past, present, and future. *Neurosurg Focus*. 2005;19(6):1-5. doi: 10.3171/foc.2005.19.6.2.
52. Harris LW. Endoscopic techniques in neurosurgery. *Microsurgery*. 1994;15(8):541-546. doi: 10.1002/micr.1920150805.
53. Hellwig D, Grotenhuis JA, Tirakotai W, et al. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurg Rev*. 2004. doi: 10.1007/s10143-004-0365-2.
54. Schroeder HWS, Niendorf W-R, Gaab MR. Complications of endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg*. 2002; 96(6):1032-1040. doi: 10.3171/jns.2002.96.6.1032.
55. Souweidane MM. Endoscopic surgery for intraventricular brain tumors in patients without hydrocephalus. *Neurosurgery*. 2005;57(4):312-318. doi: 10.1227/01.neu.0000176641.17216.fb.
56. Trivelato FP, Giannetti AV. Endoscope-controlled microneurosurgery to treat middle fossa epidermoid cysts: technical case report. *Neurosurgery*. 2008;62(3):105-107. doi: 10.1227/01.neu.0000317379.60938.1f.
57. Wolfsberger S, Neubauer A, Bühler K, et al. Advanced virtual endoscopy for endoscopic transsphenoidal pituitary surgery. *Neurosurgery*. 2006;59(5):1001-1010. doi: 10.1227/01.neu.0000245594.61828.41.
58. Gerganov VM, Romansky KV, Bussarsky VA, et al. Endoscope-assisted microsurgery of large vestibular schwannomas. *MIN - Minimally Invasive Neurosurgery*. 2005;48(1):39-43. doi: 10.1055/s-2004-830171.
59. Chernov MF, Kamikawa S, Yamane F, et al. Neurofiberscopic biopsy of tumors of the pineal region and posterior third ventricle: Indications, technique, complications, and results. *Neurosurgery*. 2006;59(2):267-277. doi: 10.1227/01.neu.0000223504.29243.0b.
60. Gore PA, Gonzalez LF, Rekat HL, Nakaji P. Endoscopic supracerebellar infratentorial approach for pineal cyst resection. *Neurosurgery*. 2008;62:108-109. doi: 10.1227/01.neu.0000317380.60938.79.
61. Bushe KA, Halves E. Modifizierte technik bei transnasaler operation der hypophysengeschwülste. *Acta Neurochir. (Wien.)*. 1978;41(1-3):163-175. doi: 10.1007/bf01809147.
62. Меликян А.Г., Шкарубо А.Н. Интраоперационный эндоскопический мониторинг в трансфеноидальной хирургии опухолей селлярно-экстраселлярной локализации. / В кн.: Повреждения мозга (минимально-инвазивные способы диагностики и лечения): материалы V международ. симпозиума (31 мая – 4 июня 1999 г.) – СПб.: Российская военно-медицинская академия; 1999. – С. 269–272. [Melikyan AG, Shkarubo AN. Intraoperatsionnyi endoskopicheskii monitoring v transsfenoidal'noi khirurgii opukholei sellyarno-ekstrasellyarnoi lokalizatsii. In: *Povrezhdeniya mozga (minimal'no-invazivnye sposoby diagnostiki i lecheniya)*: proceedings of the V international simposium (May 31 – June 4, 1999). St. Petersburg: Rossiiskaya voenno-meditsinskaya akademiya; 1999. p. 269-272. (In Russ.)]
63. Шкарубо А.Н. Хирургия опухолей основания черепа с использованием трансназального и трансорального доступов с эндоскопическим контролем (аденомы гипофиза, краниофарингиомы, хордомы): Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М.; 2007. [Shkarubo AN. *Khirurgiya opukholei osnovaniya cherepa s ispol'zovaniem transnazal'nogo i transoral'nogo dostupov s endoskopicheskim kontrol'em (adenomy gipofiza, kraniofaringiomy, khordomy)* [dissertation]. Moscow; 2007. (In Russ.)]
64. Harvey RJ, Smith JE, Wise SK, et al. Intracranial complications before and after endoscopic skull base reconstruction. *Am J Rhinol*. 2008;22(5):516-521. doi: 10.2500/ajr.2008.22.3223.
65. Черebilло В.Ю., Дубовик В.А., Миронов В.Г. Возможности диагностики рецидива или продолженного роста опухоли головного мозга в ближайшем послеоперационном периоде. / В кн.: Актуальные проблемы военной нейрохирургии. Тематический сборник научных работ. – СПб.; 1996. – С. 137–140. [Cherebillo VY, Dubovik VA, Mironov VG. *Vozmozhnosti diagnostiki retsidiva ili prodolzhenogo rosta opukholi golovnogogo mozga v blizhaishego posleoperatsionnom periode*. In: *Aktual'nye problemy voennoi neurokhirurgii*. Tematicheskii sbornik nauchnykh rabot. St. Petersburg; 1996. p. 137–140. (In Russ.)]
66. Черebilло В.Ю., и др. / В кн.: Актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения. Тезисы докладов научной конференции, посвященной 150-летию клинического отдела Военно-медицинской академии – СПб.; 1997. [Cherebillo VY, et al. In: *Aktual'nye voprosy kliniki, diagnostiki i lecheniya*. Abstract-book of the Conference on 150 Anniversary of the Russian Medical Military Academy's Clinical department. St. Petersburg; 1997. (In Russ.)]
67. Фомичев Д.В. Эндоскопическое эндоназальное удаление аденом гипофиза: Дис. ... канд. мед. наук. – М.; 2007. [Fomichev DV. *Endoskopicheskoe endonazal'noe udalenie adenom gipofiza* [dissertation]. Moscow; 2007. (In Russ.)]
68. Черebilло В.Ю. Трансфеноидальная эндоскопическая хирургия в комплексном лечении аденом гипофиза: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – СПб.; 2007. [Cherebillo VY. *Transsfenoidal'naya endoskopicheskaya khirurgiya v kompleksnom lechenii adenom gipofiza* [dissertation]. St. Petersburg; 2007. (In Russ.)]
69. Аденомы гипофиза: клиника, диагностика, лечение. / Под ред. Кадашева Б.А. – М.-Тверь: "Триада"; 2007. [Adenomy gipofiza: klinika, diagnostika, lechenie. Ed. by Kadashev BA. Moscow-Tver': Triada; 2007. (In Russ.)]
70. Черebilло В.Ю., Гайдар Б.В., Щербук Ю.Л., и др. Трансфеноидальная хирургия аденом гипофиза с применением интраоперационного эндовидеомониторинга. / В кн.: Сборник науч. работ врачей Ленинградского

- военного округа. СПб.; 1999. [Cherebillo VY, Gaidar BV, Shcherbuk YL, et al. Transsfenoidal'naya khirurgiya adenom gipofiza s primeneniem intraoperatsionnogo endovideomonitoringa. In: *Sbornik nauch. rabot vrachei Leningradskogo voennogo okruga*. St. Petersburg; 1999. (In Russ).]
71. Gardner PA, Prevedello DM, Kassam AB, et al. The evolution of the endonasal approach for craniopharyngiomas. *J Neurosurg*. 2008;108(5):1043-1047. doi: 10.3171/JNS/2008/108/5/1043.
72. de Divitiis E. Endoscopic transsphenoidal surgery: Stone-in-the-pond effect. *Neurosurgery*. 2006;59(3):512-520. doi: 10.1227/01.neu.0000227475.69682.77.
73. Jane JAJ, Han J, Prevedello DM, et al. Perspectives on endoscopic transsphenoidal surgery. *Neurosurg Focus*. 2005;19(6):1-10. doi: 10.3171/foc.2005.19.6.3.

---

**Азизян Вилен Неронович** – нейрохирург, к.м.н., старший научный сотрудник отделения нейрохирургии Института клинической эндокринологии ФГБУ “Эндокринологический научный центр” Минздрава России, Москва. **Григорьев Андрей Юрьевич** – д.м.н., руководитель отделения нейрохирургии Института клинической эндокринологии ФГБУ “Эндокринологический научный центр” Минздрава России, Москва. **Иващенко Оксана Владимировна** – нейрохирург, научный сотрудник отделения нейрохирургии Института клинической эндокринологии ФГБУ “Эндокринологический научный центр” Минздрава России, Москва.



**Григорьев Андрей Юрьевич** – 117036 Москва, ул. Дм. Ульянова, д. 11. E-mail: medway@list.ru