

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУПРАОРБИТАЛЬНОГО ЧРЕЗБРОВНОГО ДОСТУПА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ МЕНИНГИОМ СУПРАСЕЛЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ

Н.С. Пузаков<sup>1,2</sup>, В.Ю. Черebilло<sup>1-3</sup>, А.В. Полежаев<sup>2</sup>, Г.В. Гаврилов<sup>1-3</sup>, П.В. Огнев<sup>1,4</sup>, М.Ю. Курнухина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова» Минздрава России; Россия, 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6–8;

<sup>2</sup>ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России; Россия, 194044 Санкт-Петербург, ул. Лебедева, 6;

<sup>3</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России; Россия, 191104 Санкт-Петербург, ул. Маяковского, 12;

<sup>4</sup>ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»; Россия, 192242 Санкт-Петербург, ул. Будапештская, 3

**Контакты:** Никита Сергеевич Пузаков [n.puzakov@gmail.com](mailto:n.puzakov@gmail.com)

**Цель исследования** — сравнить результаты применения супраорбитального чрезбровного доступа и традиционного супраорбитального латерального доступа для удаления менингиом супраселлярной области.

**Материалы и методы.** В основную группу вошли 17 пациентов (8 мужчин и 9 женщин в возрасте от 38 до 67 лет, средний возраст  $48,7 \pm 5,9$  года) с менинготелиоматозными менингиомами (размер варьировал от 15 до 46 мм, в среднем  $24,5 \pm 5,7$  мм), у которых проведено хирургическое вмешательство с применением супраорбитального чрезбровного доступа. Все операции выполнены одним хирургом. Для сравнительной оценки радикальности удаления менингиом, количества осложнений, выраженности косметических нарушений и других показателей была сформирована группа сравнения из 20 пациентов (10 мужчин и 10 женщин) с сопоставимыми по размерам и локализации менингиомами, которые были удалены через супраорбитальный латеральный доступ. Эти операции также выполнены одним хирургом. Дооперационное обследование и послеоперационное ведение пациентов, микрохирургическая техника удаления опухолей, наркоз были одинаковыми в обеих группах.

**Результаты.** Различий в радикальности удаления опухолей, частоте жалоб, осложнений и неврологическом статусе в послеоперационном периоде между пациентами основной группы и группы сравнения не обнаружено. Летальных исходов не было в обеих группах. При удалении опухоли через супраорбитальный чрезбровный доступ в сравнении с латеральным доступом был меньше объем кровопотери (соответственно  $145 \pm 18$  и  $186 \pm 24$  мл), длительность операции ( $145 \pm 24$  и  $167 \pm 32$  мин). Оценка эстетических результатов по визуально-аналоговой шкале в основной группе была выше ( $>90$  баллов), чем в группе сравнения (2 пациентки оценили эффект в 70 и 80 баллов). К отрицательным характеристикам супраорбитального чрезбровного доступа можно отнести риск развития рубца в области брови, онемения кожи лба, паралича мышцы, поднимающей бровь, необходимость более точной предоперационной разметки посредством нейронавигации.

**Заключение.** В целом лечебный эффект при использовании супраорбитального чрезбровного и супраорбитального латерального доступов не различается. Однако при использовании чрезбровного доступа уменьшаются размер кожного разреза, трепанационного окна, разреза твердой мозговой оболочки (и, как следствие, величина смещения структур мозга), объем кровопотери, длительность операции и наркоза, а также улучшается эстетический эффект. Решение о выборе доступа целесообразно принимать исходя из индивидуальных особенностей роста опухоли и, главное, с учетом информированного и осознанного выбора пациента.

**Ключевые слова:** супраорбитальный чрезбровный доступ, супраорбитальный латеральный доступ, менингиомы, супраселлярная область, эстетические результаты

**Для цитирования:** Пузаков Н.С., Черebilло В.Ю., Полежаев А.В. и др. Использование супраорбитального чрезбровного доступа для удаления менингиом супраселлярной области. *Нейрохирургия* 2019;21(2):21–7.

DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-2-21-27

## Removal of suprasellar meningiomas via the transciliary supraorbital approach

N.S. Puzakov<sup>1,2</sup>, V.Yu. Cherebillo<sup>1-3</sup>, A.V. Polezhaev<sup>2</sup>, G.V. Gavrilov<sup>1-3</sup>, P.V. Ognev<sup>1,4</sup>, M.Yu. Kurnukhina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Ministry of Health of Russia; 6–8 L'va Tolstogo St., Saint Petersburg 197022, Russia;

<sup>2</sup>S.M. Kirov Military Medical Academy, Ministry of Defense of Russia; 6 Lebedeva St., Saint Petersburg 194044, Russia;

<sup>3</sup>V.A. Almazov National Medical Research Center, Ministry of Health of Russia; 12 Mayakovskiy St., Saint Petersburg 191014, Russia;

<sup>4</sup>I.I. Dzhanelidze Saint Petersburg Research Institute of Emergency Medicine; 3 Budapeshitskaya St., Saint Petersburg 192242, Russia

**The study objective** is to compare the outcomes of surgeries performed via the transciliary supraorbital approach and traditional lateral supraorbital approach in patients with suprasellar meningiomas.

**Material and methods.** The experimental group included 17 patients (8 males and 9 females aged between 38 and 67 years (mean age  $48.7 \pm 5.9$  years)) with meningohepatomatous meningiomas (size between 15 and 46 mm (mean size  $24.5 \pm 5.7$  mm) that underwent surgery via the transciliary supraorbital approach. All surgeries were performed by one surgeon. The control group included 20 patients (10 males and 10 females) that underwent surgery via the lateral supraorbital approach. These surgeries were also performed by one surgeon. The 2 groups were matched for size and location of meningiomas. We compared the extent of surgery, frequency of complications, severity of cosmetic defects, and other parameters between the groups. Preoperative examination, microsurgical removal of the tumor, anesthesia, and postoperative management were the same in both groups.

**Results.** We observed no differences in the extent of surgery, frequency of complaints, complications, and neurological status between participants in the experimental and control groups. There were no deaths in either group. Patients that underwent surgery via the transciliary supraorbital approach had lower blood loss than those who underwent surgery via the lateral supraorbital approach ( $145 \pm 18$  mL vs  $186 \pm 24$  mL). The duration of surgery was also lower in the experimental group than in the control group ( $145 \pm 24$  min vs  $167 \pm 32$  min). Cosmetic outcomes were evaluated using the Cosmetic Visual Analogue Scale. Participants in the experimental group had higher score ( $>90$ ) than controls (2 patients reported scores of 70 and 80). Possible negative effects of the transciliary supraorbital approach include the risk of scarring in the eyebrow area, skin numbness in the frontal area, paralysis of the frontalis muscle, and the need for more accurate preoperative markings using neuronavigation.

**Conclusion.** In general, the therapeutic effect of surgeries via the transciliary supraorbital and lateral supraorbital approaches do not differ. However, the use of the transciliary supraorbital approach allowed smaller incisions (in both skin and dura mater) and smaller trepanation holes (and as a result minimal displacement of brain structures during surgery). It also ensured lower blood loss and duration of surgery and improved the cosmetic effect. The decision on the surgical approach should be based on tumor characteristics with the consideration of patient's opinion.

**Key words:** transciliary supraorbital approach, supraorbital lateral approach, suprasellar meningiomas, cosmetic effect

**For citation:** Puzakov N.S., Cherebillo V. Yu., Polezhaev A.V. et al. Removal of suprasellar meningiomas via the transciliary supraorbital approach. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2019;21(2):21–7.

## ВВЕДЕНИЕ

В последнее время в нейрохирургии прослеживается отчетливая тенденция к минимизации повреждения тканей во время осуществления доступа. Это достигается посредством уменьшения величины разреза кожи, трепанационного окна, рассечения твердой мозговой оболочки и частоты использования ретрактора [1–3]. Именно эти принципы легли в основу концепции минимального (keyhole) доступа.

Впервые термин “keyhole” применил нейрохирург D. Wilson в 1971 г. И до него некоторые нейрохирурги отмечали преимущества небольших доступов, но именно D. Wilson первым стал широко их использовать, расширив перечень показаний [4]. Пионер современной keyhole-нейрохирургии — Axel Perneczky. Имея значительный опыт, он популяризировал минимально инвазивную нейрохирургию, сформулировал основные положения концепции keyhole и определил ее возможности в современных условиях [5, 6].

В мире накоплен огромный опыт по использованию минимальных доступов при сосудистой и онкологической патологии головного мозга. Множество сторонников данного доступа аргументируют свою позицию тем, что при уменьшении размеров трепанационного окна значительно снижается степень повреждения головного мозга и частота послеоперационных осложнений. Именно это основная цель keyhole-хирургии — не уменьшить трепанационное окно, а избежать связанных с доступом осложнений [6].

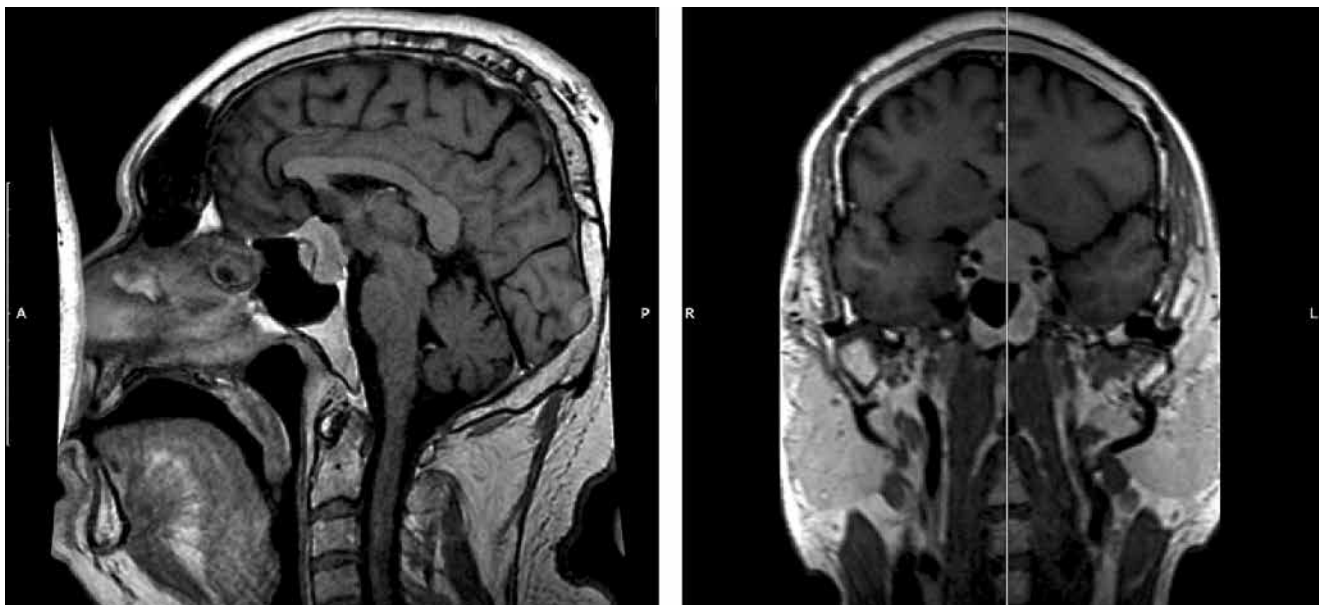
В данной статье мы описываем собственный опыт использования минимального доступа в хирургии опухолей мозга.

**Цель исследования** — сравнить результаты применения супраорбитального чрезбровного доступа и традиционного супраорбитального латерального доступа для удаления менингиом супраселлярной области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

К настоящему моменту мы выполнили 17 хирургических вмешательств с применением супраорбитального чрезбровного доступа по поводу супраселлярных менингиом (в 100 % случаев, согласно гистологическому заключению, диагностированы менингиоматозные менингиомы). Данный доступ мы стали использовать на протяжении последних нескольких лет как альтернативу традиционному супраорбитальному латеральному доступу, поскольку первый отличается от второго меньшей травматичностью и относительно лучшим эстетическим эффектом.

В основной группе было 8 мужчин и 9 женщин 38–67 лет (средний возраст  $48,7 \pm 5,9$  года). Во всех случаях показанием к оперативному лечению были зрительные нарушения, обусловленные сдавлением опухолью хиазмы и зрительных нервов. Все операции выполнены одним хирургом. Менингиомы у всех пациентов локализовались в хиазмально-селлярной области. Матрикс опухоли находился в 15 наблюдениях на бугорке турецкого седла, в 1 — на переднем



**Рис. 1.** Магнитно-резонансная томография головного мозга с контрастным усилением. Объемное образование супраселлярной цистерны и селлярной области, накапливающее контрастное вещество

**Fig. 1.** Contrast-enhanced magnetic resonance image of the brain: tumor in the suprasellar cistern and sellar region, accumulating contrast agent

наклонном отростке, в 1 — на бугорке и диафрагме седла с распространением в кавернозный синус. Наибольший размер новообразований варьировал от 15 до 46 мм (в среднем  $24,5 \pm 5,7$  мм).

Наш опыт использования супраорбитального латерального доступа в хирургии менингиом хиазмально-селлярной области достаточно большой — более 240 операций. Для сравнительной оценки радикальности удаления менингиом, частоты осложнений, выраженности эстетических нарушений и других показателей мы сформировали группу сравнения из 20 пациентов (10 мужчин и 10 женщин), оперированных ранее с применением супраорбитального латерального доступа одним и тем же хирургом.

Основная группа и группа сравнения были сопоставимы по размерам и локализации менингиом хиазмально-селлярной области и различались между собой только по выбранному доступу. Дооперационное обследование и послеоперационное ведение пациентов, микрохирургическая техника удаления опухолей, наркоз были одинаковыми.

В качестве примера использования супраорбитального чрезбровного доступа приводим наблюдение из собственной практики.

### КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

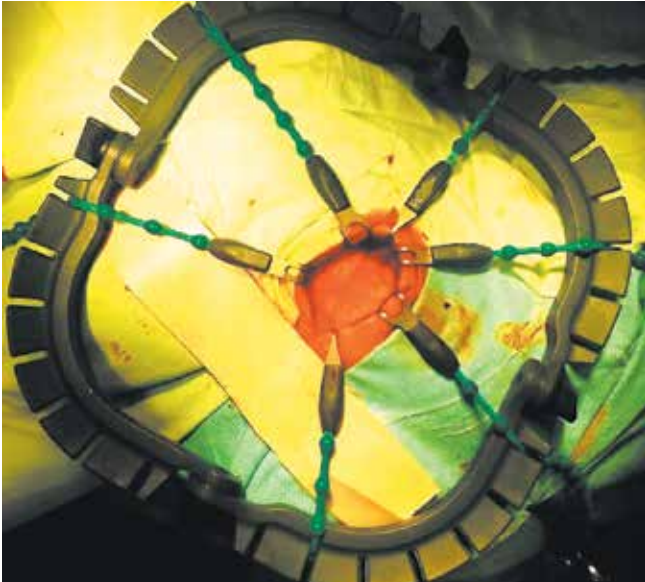
**Мужчина, 44 лет,** поступил в декабре 2017 г. в отделение нейрохирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. И.П. Павлова с диагнозом менингиомы бугорка турецкого седла с инвазией в оба кавернозных синуса.

При предоперационной магнитно-резонансной томографии головного мозга в супраселлярной цистерне

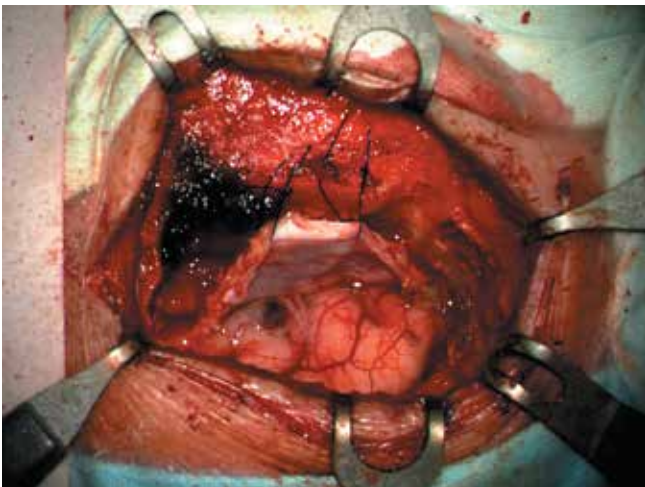
и селлярной области обнаружено объемное образование, распространяющееся кпереди в переднюю черепную ямку, под базальные отделы лобных долей, книзу в полость основной пазухи, сдавливающее и оттесняющее кнаружи сосуды виллизиева круга. Образование размерами  $2,8 \times 2,9 \times 2,4$  см интенсивно накапливало контрастное вещество (рис. 1).

На этапе планирования оперативного доступа мы рассматривали 2 возможных варианта передней трансфациальной краниотомии для достижения большей радикальности операции [1, 2]: супраорбитальный чрезбровный доступ и супраорбитальный латеральный доступ. Поскольку расположение опухоли позволяло через малое трепанационное окно визуализировать ее и все функционально важные смежные структуры, а также свободно выполнять манипуляции с ними, мы приняли решение о применении супраорбитального чрезбровного доступа.

Положение пациента на операционном столе — на спине с несколько поднятой над уровнем грудной клетки, запрокинутой назад (на  $20^\circ$ ) и повернутой влево (на  $30^\circ$ ) головой (для гравитационной ретракции лобных долей). Кроме того, для улучшения условий работы во время операции голову наклоняли вбок (контралатерально) на  $10^\circ$ . Затем ее фиксировали в скобе Мейфилда—Киса. Разрез кожи начинали на 3–4 мм латеральнее супраорбитальной вырезки, чтобы избежать повреждения супраорбитального нерва и последующего онемения кожи лба, и продолжали по линии роста волос правой брови, не доходя до проекции лобной ветви лицевого нерва. Длина разреза составляла около 3 см (техника создания доступа описана в [7–9]). Электрокоагуляцией при этом пользоваться нежелательно, так как это может



**Рис. 2.** Края кожи, разведенные круговым ретрактором  
 Fig. 2. Skin edges separated by a circular retractor



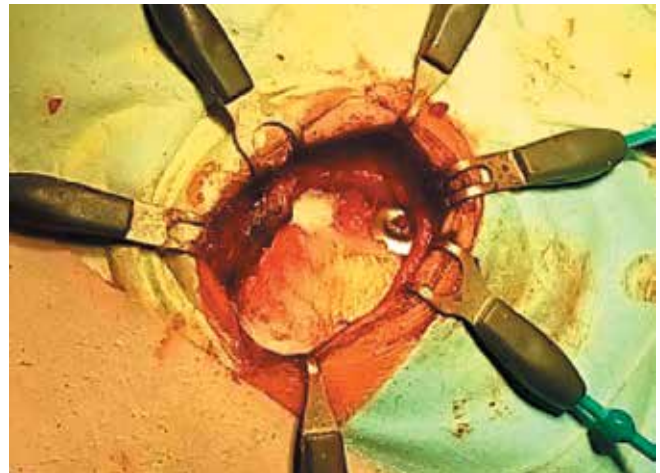
**Рис. 3.** Трепанационное окно со вскрытой твердой мозговой оболочкой  
 Fig. 3. Trepanation hole with the opened dura mater

вызвать паралич мимических мышц, двигающих бровь, и алопецию. Кожные края разводили с помощью кругового ретрактора (рис. 2).

Костное отверстие накладывали в области фронтосфеноидального шва. В целях уменьшения размеров трепанационного отверстия просверливали его с помощью костного бора; его диаметр не превышал 5 мм. Краниотомом формировали костный лоскут размерами 3,0 × 2,0 см, который временно удаляли. Обязательным этапом операции было удаление внутреннего костного бортика верхнего края глазницы с помощью бора: это значительно увеличило угол обзора и открыло дополнительное пространство для манипуляций. Твердую мозговую оболочку вскрывали С-образным разрезом, основание которого было обращено к верхнему краю глазницы (рис. 3) [9].



**Рис. 4.** Фрагмент опухоли и правая передняя мозговая артерия  
 Fig. 4. Tumor fragment and right anterior cerebral artery



**Рис. 5.** Костный лоскут, фиксированный краниофиксом  
 Fig. 5. Bone flap fixed by the craniofix

Далее проводили основной этап операции. Необходимо отметить, что данный доступ позволил визуализировать все отделы опухоли и окружающие ее важные анатомические ориентиры. Кроме того, через небольшое трепанационное окно было возможно выполнение всех необходимых манипуляций (рис. 4).

После завершения основного этапа операции твердую мозговую оболочку ушили непрерывным обвивным герметичным швом. Для лучшей герметизации поверх поместили пластину тахокомба. Костный лоскут уложили на место и зафиксировали 1 краниофиксом 10-го размера (рис. 5). (Малые размеры костного лоскута и трепанационного отверстия потребовали применения всего 1 небольшого краниофикса, что также можно отнести к преимуществам данного доступа.) Кожу ушили внутрикожным косметическим швом (рис. 6).

Контрольная компьютерная томография через 24 ч после вмешательства подтвердила полное удаление менингиомы (рис. 7). Внешний вид пациента на 2-е сутки после операции показан на рис. 8.



Рис. 6. Кожный шов  
Fig. 6. Skin suture



Рис. 7. Контрольная компьютерная томография через 24 ч после удаления опухоли  
Fig. 7. Follow-up computed tomography image taken 24 h postoperatively



Рис. 8. Формирование кожного рубца  
Fig. 8. Scar formation

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Жалобы пациентов и их неврологический статус в основной группе и группе сравнения не различались. Все пациенты избежали осложнений в послеоперационном периоде и были выписаны на 3–7-е сутки после вмешательства. Летальных исходов не было.

Радикальность удаления опухоли оценивали по данным контрольной магнитно-резонансной томографии головного мозга. В основной группе тотальное удаление, соответствующее I–II степени по шкале Simpson, было выполнено у 16 (94 %) пациентов (рис. 9). У 1 (6 %) пациента был оставлен фрагмент опухоли, распространяющийся в кавернозный синус (III степень по шкале Simpson). В группе сравнения менингиомы

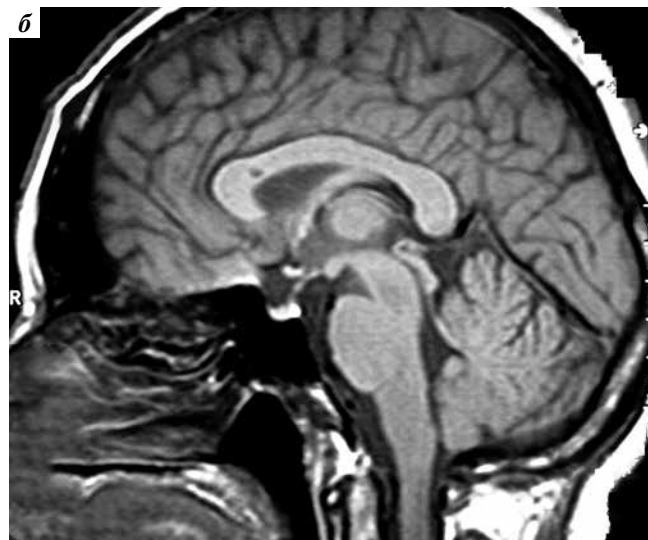
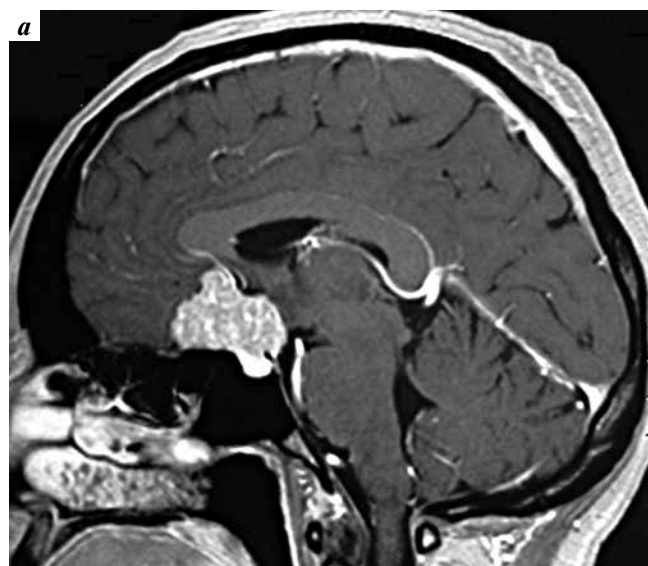


Рис. 9. Магнитно-резонансная томография: а – до операции; б – после удаления менингиомы хиазмально-селлярной области через супраорбитальный чрезбровный доступ

Fig. 9. Magnetic resonance images: а – before surgery; б – after the removal of the chiasmocellar meningioma via the transclary supraorbital approach

удалены totally у 18 (90 %) пациентов, субтотально (III степень по шкале Simpson) – у 2 (10 %).

Различий в радикальности между группами нет, так же как нет различий в частоте осложнений и летальности (0 %).

В сопоставимых по размерам группах пациентов с менигиомами хиазмально-селлярной области основные результаты хирургического лечения были одинаковыми, т.е. не различались в зависимости от выбранного доступа. Вероятно, они и не должны различаться, поскольку микрохирургический этап операции один и тот же, а возможность радикального удаления зависит не от доступа, а от особенностей инвазии опухоли в кавернозный синус и канал зрительного нерва.

Кроме того, мы сравнили удовлетворенность пациентов эстетическим эффектом операции по визуально-аналоговой шкале (Cosmetic Visual Analogue Scale, CVAS). Все пациенты основной группы были полностью удовлетворены послеоперационным рубцом (оценка по CVAS >90 баллов), а в группе сравнения 2 пациентки остались не полностью удовлетворены эстетическим эффектом (оценка по CVAS составила 70 и 80 баллов).

Операция длилась в среднем  $145 \pm 24$  мин в основной группе и  $167 \pm 32$  мин в группе сравнения. Средний объем кровопотери составил  $145 \pm 18$  мл в основной группе и  $186 \pm 24$  мл в группе сравнения.

К преимуществам супраорбитального чрезбровного доступа можно отнести:

- уменьшение разреза кожи, твердой мозговой оболочки, размера трепанационного окна и, как следствие, величины смещения структур мозга во время операции;
- снижение объема кровопотери;
- уменьшение длительности хирургического вмешательства и, соответственно, наркоза;
- меньшую травматичность хирургического пособия.

Недостатками супраорбитального чрезбровного доступа можно считать:

- риск развития рубца в области брови, онемения кожи лба, паралича мышцы, поднимающей бровь;
- необходимость очень точной предоперационной разметки с перенесением размеров лобной пазухи на кожу головы посредством нейронавигации (во избежание вскрытия лобной пазухи).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Владение техникой создания супраорбитального чрезбровного доступа необходимо для выполнения эстетически приемлемых операций. При меньшей травматичности в сравнении с латеральным этот доступ характеризуется сопоставимой радикальностью удаления опухолей и частотой послеоперационных осложнений.

При использовании супраорбитального латерального доступа с разрезом кожи за линией роста волос достигается эстетический эффект (рубец незаметен), однако зачастую в отдаленном периоде возникают проблемы, связанные с частичной атрофией височной мышцы и западением в зоне трепанационного отверстия.

Супраорбитальный чрезбровный доступ особенно необходим в тех случаях, когда рубец по каким-то причинам невозможно спрятать в волосах головы, например при алопеции.

Однако в целом больших различий в результатах хирургического вмешательства при использовании супраорбитального чрезбровного и латерального доступа нет. Опиерирующий нейрохирург должен владеть техникой создания обоих доступов, а решение о выборе доступа целесообразно принимать исходя из индивидуальных особенностей роста опухоли и, главное, с учетом информированного и осознанного выбора пациента.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Гайдар Б.В., Парфенов В.Е., Кондаков Е.Н. и др. Классификация оперативных доступов к структурам черепа и головного мозга. Нейрохирургия 2011;(4):16–22. [Gaidar B.V., Parfenov V.E., Kondakov E.N. et al. Classification of surgical approaches to skull and brain structures. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2011;(4):16–22. (In Russ.)].
2. Гайдар Б.В., Парфенов В.Е., Гуляев Д.А. и др. Оперативные доступы в хирургии черепа и головного мозга. Вестник Российской военно-медицинской академии 2011;(2):210–3. [Gaidar B.V., Parfenov V.E., Guljaev D.A. et al. Approaches in the skull and brain surgery. *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii = Bulletin of the Russian Military Medical Academy* 2011;(2):210–3. (In Russ.)].
3. Джинджихадзе Р.С., Древал О.Н., Лазарев В.А. и др. Супраорбитальная краниотомия с использованием keyhole доступов в хирургии внутри- и внеозговых опухолей. Опухоли головы и шеи 2017;7(3):31–8. [Dzhindzhikhadze R.S., Dreval O.N., Lazarev V.A. et al. Supraorbital keyhole craniotomy in surgery of intra- and extra-axial brain tumors. *Opuholi golovy i shei = Head and Neck Tumors* 2017;(3):31–8. (In Russ.)]. DOI: 10.17650/2222-1468-2017-7-3-31-38.
4. Wilson D.H. Limited exposure in cerebral surgery. Technical note. *J neurosurg* 1971;34(1):102–6. DOI: 10.3171/jns.1971.34.1.0102.
5. Reisch R., Perneczky A. Ten-year experience with the supraorbital subfrontal approach through an eyebrow skin incision. *Neurosurgery* 2005;57(4 Suppl): 242–55.
6. Perneczky A., Reusch R. Keyhole approaches in neurosurgery. Vol. 1. Concept and surgical technique. Wien: Springer, 2008. 301 p. Алексеев А.Г.,
7. Джинджихадзе Р.С., Древал О.Н., Лазарев В.А., Камбиев Р.Л. Супраорбитальная “keyhole” краниотомия в хирургии аневризм переднего отдела

- виллизиева круга. Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» 2016;80(5):78–84. [Dzhindzhikhadze R.S., Dreval O.N., Lazarev V.A., Kambiev R.L. Supraorbital keyhole craniotomy in surgery of anterior circle of Willis aneurysms. Zhurnal "Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko 2016;80(5):78–84. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/neiro201680578-84.
8. Алексеев А.Г., Пичугин А.А., Шаяхметов Н.Г. и др. Чрезбровная (транскилиарная) супраорбитальная краниотомия по типу "keyhole" в хирургии опухолей передней черепной ямки и аневризм передней циркуляции виллизиева круга: первый опыт нейрохирургического отделения. Российский нейрохирургический журнал им. А.Л. Поленова 2014;6(2):15–21. [Alekseev A.G., Pichugin A.A., Shayahmetov N.G. et al. Trans-ciliary supraorbital "keyhole" type craniotomy in the surgery of tumors of precranial fossa and aneurysms of Willis' artery anterior circulation: the first experience of the neurosurgical department. Rossiyskiy neyrokhirurgicheskiy zhurnal im. A.L. Polenova = Russian Neurosurgical Journal n. a. A.L. Polenov 2014;6(2):15–21. (In Russ.)].
9. Пичугин А.А. Сравнительная оценка эффективности и безопасности супраорбитального доступа в хирургии аневризм передней циркуляции виллизиева круга и опухолей передней черепной ямки. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Казань, 2018. 25 с. Доступ по: <http://www.almazovcentre.ru/wp-content/uploads/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%826.pdf>. [Pichugin A.A. Comparative evaluation of efficacy and safety of the supraorbital trans-ciliary and pterional approaches in surgery of aneurysms of Willis' artery anterior circulation and tumors of the anterior cranial fossa. Abstract of dis. ... of cand. of med. sciences. Kazan, 2018. 25 p. Available at: <http://www.almazovcentre.ru/wp-content/uploads/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%826.pdf>. (In Russ.)].

**Вклад авторов**

Н.С. Пузаков: написание текста статьи;  
В.Ю. Черемилло: проведение операций, написание текста статьи;  
А.В. Полежаев: анализ полученных данных;  
Г.В. Гаврилов: разработка дизайна исследования;  
П.В. Огнев: подготовка иллюстраций;  
М.Ю. Курнухина: обзор публикаций по теме статьи.

**Authors' contributions**

N.S. Puzakov: article writing;  
V.Yu. Cherebillo: surgical treatment, article writing;  
A.V. Polezhaev: analysis of the obtained data;  
G.V. Gavrillov: developing the research design;  
P.V. Ognev: preparation of the illustrative material;  
M.Yu. Kurnukhina: reviewing of publications of the article's theme.

**ORCID авторов/ORCID of authors**

Н.С. Пузаков/N.S. Puzakov: <https://orcid.org/0000-0003-2873-8763>  
В.Ю. Черемилло/V.Yu. Cherebillo: <https://orcid.org/0000-0001-6803-9954>  
А.В. Полежаев/A.V. Polezhaev: <https://orcid.org/0000-0001-9450-1516>  
Г.В. Гаврилов/G.V. Gavrillov: <https://orcid.org/0000-0002-8594-1533>  
П.В. Огнев/P.V. Ognev: <https://orcid.org/0000-0002-4074-2274>  
М.Ю. Курнухина/M.Yu. Kurnukhina: <https://orcid.org/0000-0002-0254-4066>

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.  
**Financing.** The study was performed without external funding.

**Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и публикацию своих данных.  
**Informed consent.** All patients gave written informed consent to participate in the study and for the publication of their data.