



ОСОБЕННОСТИ ПЛАСТИКИ ДЕФЕКТОВ КОНВЕКСИТАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА ПРИ РЕЦИДИВЕ И ПРОДОЛЖЕННОМ РОСТЕ ИНТРАКРАНИАЛЬНЫХ МЕНИНГИОМ

К. К. Куканов¹, В. В. Ушанов², П. Д. Сухопаров³, М. В. Диконенко¹,
Н. К. Самочерных², А. О. Политова¹, А. В. Степаненко³, Ю. М. Забродская^{1,4}, В. Е. Олюшин¹, К. А. Самочерных¹

¹ Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Маяковского, д. 12, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 191025)

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197341)

³ Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации (ул. Академика Лебедева, д. 67, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 194044)

⁴ Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Кирочная, д. 41, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 191015)

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Хирургия рецидивирующих менингиом имеет свои особенности и более трудна в сравнении с удалением первично выявленных менингиом: перенесенные ранее повторные вмешательства и курсы адьюvantного лечения необратимо нарушают пластичность и трофику мягких тканей головы, обуславливая высокие риски не только раневой ликвореи, но и инфекционных осложнений. Экстракраниальное распространение базальных рецидивирующих менингиом также обуславливает высокие риски послеоперационной ликвореи ввиду инвазивного типа роста и разрушения костных структур. Указанные факторы, безусловно, приводят к необходимости выполнения адекватной пластики конвекситальной поверхности и основания черепа.

ЦЕЛЬ. Описать основные принципы и особенности пластики дефектов конвекситальной поверхности и основания черепа при рецидиве и продолженном росте интракраниальных менингиом. Представить клинический случай микрохирургического удаления рецидивирующей менингиомы области ольфакторной ямки с одновременной пластикой сложного гигантского дефекта костей свода черепа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Основу исследования составили пациенты (n=105) с рецидивом и продолженным ростом гистологически верифицированных внутричерепных менингиом Grade 1-3, оперированные в отделении нейрохирургии № 4 Российского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова в период с 2014 по 2022 г. Проведен анализ данных протоколов операций архивных историй болезни и собственных клинических наблюдений пациентов с рецидивом и продолженным ростом интракраниальных менингиом. Оценку эффективности выполненной пластики производили на основании данных контрольной интроскопии и клинически: наличие/отсутствие признаков ликвореи в раннем и отдаленном послеоперационных периодах; оценка функциональных и косметических результатов (в случаях пластики конвекситальной поверхности черепа).

РЕЗУЛЬТАТЫ. При удалении рецидивирующих менингиом конвекситальной поверхности (n=23) в случаях инфильтрации и разрушения костей свода черепа опухолью производилась их резекция с пластикой сетчатым титановым имплантатом у 12 (52,2 %) пациентов. При хирургическом лечении рецидивирующих

менингиом основания черепа (n=38) у 12 (31,6 %) пациентов отсутствовали дефекты твердой мозговой оболочки – укладывание пластического материала было выполнено только в 7 из 12 наблюдений. При наличии только оболочечного дефекта основания черепа у 16 (42,1 %) пациентов и у 10 (26,3 %) пациентов со сквозными дефектами пластическое закрытие выполнялось во всех случаях с применением многослойной техники. Вышеуказанные способы пластики позволили избежать послеоперационной ликвореи у 96 % пациентов с рецидивом/продолженным ростом интракраниальных менингиом (p<0,001).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. При выполнении пластики конвекситальной поверхности после удаления рецидивирующих менингиом необходимо учитывать достаточно высокую ригидность мягких тканей покровов черепа, отдавать предпочтение титановым сетчатым имплантатам с наибольшим углом радиуса, моделировать пластику как с учетом данных 3D-компьютерной томографии, так и интраоперационно; помнить, что основным принципом является полное герметичное закрытие ликворных пространств.

Ключевые слова: менингиома, рецидив, продолженный рост, хирургическое лечение, краинопластика, ликворея

Для цитирования: Куканов К. К., Ушанов В. В., Сухопаров П. Д., Диконенко М. В., Самочерных Н. К., Политова А. О., Степаненко А. В., Забродская Ю. М., Олюшин В. Е., Самочерных К. А. Особенности пластики дефектов конвекситальной поверхности и основания черепа при рецидиве и продолженном росте интракраниальных менингиом // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2024. Т. XVI, № 1. С. 69–76. DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_1_69.

FEATURES OF CONVEX AND SKULL BASE PLASTIC SURGERY DEFECTS IN INTRACRANIAL MENINGIOMA RECURRENCE AND PROGRESSION

K. K. Kukanov¹, V. V. Ushanov², P. D. Sukhoparov³, M. V. Dikonenko¹, N. K. Samochernykh², A. O. Politova¹, A. B. Stepanenko³, Yu. M. Zabrodskaya^{1,4}, V. E. Olyushin¹, K. A. Samochernykh¹

¹ Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre
(12 Mayakovskogo street, St. Petersburg, Russian Federation, 191025)

² V. A. Almazov National Medical Research Center

(2 Akkuratova street, St. Petersburg, Russian Federation, 197341)

³ Military Medical Academy named after S. M. Kirov (6 Academician Lebedev street, St. Petersburg, St. Petersburg, Russian Federation, 194044)

⁴ North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov
(41 Kirochnaya street, St. Petersburg, Russian Federation, 191015)

Abstract

INTRODUCTION. Recurrent meningiomas surgery has its own features and is more difficult in comparison with the removal of initially identified meningiomas; previous repeated interventions and courses of adjuvant treatment irreversibly disrupt the plasticity and trophism of the head soft tissues, causing a high risk of wound liquorrhea. Extracranial spread of basal recurrent meningiomas also causes a high risk of postoperative liquorrhea. These factors certainly lead to the necessity of the convex and skull base plastic surgery.

AIM. To describe the basic principles and features of convex and skull base plastic surgery defects in recurrent meningiomas, to present a clinical case of microsurgical removal of recurrent intra-extracranial meningioma.

MATERIALS AND METHODS. The study was based on patients (105 cases) with recurrence and progression of intracranial meningiomas with Grade 1–3 according to histology, who were treated in the Department of Neurosurgery No. 4 of the Russian Neurosurgical Institute named after professor A. L. Polenov in the period from 2014 to 2022. A retrospective disease history and our own clinical cases analysis with meningioma recurrence and progression was performed. The result of the plastic surgery was assessed according to control imaging and clinical data: the presence/absence of liquorrhea in the early and long-term postoperative periods; assessment of functional and cosmetic outcomes (in cases of cranial convex plastic surgery).

RESULTS. The plastic surgery using a mesh titanium implant was performed in 12 (52.2 %) patients after recurrent convexial meningiomas (n=23) removal in cases of tumor infiltration and destruction of the calvarial bones. After recurrent skull base meningiomas (n=38) removal the plastic material placement on the skull base was performed only in 7 of 12 (31.6 %) patients in case of no dura mater defect; in case of a meningeal defect – in all 16 (42.1 %) patients; in case of a through defect – in 100 % of cases out of 10 (26.3 %) patients. The skull base plastic surgery made it possible to avoid postoperative liquorrhea in 96 % of patients with meningioma recurrence/progression (p<0.001).

CONCLUSION. During convex plastic surgery after removal of recurrent meningiomas, it is necessary to take into account the high rigidity of the soft tissues of the skull, choose the titanium mesh implants with the largest radius angle, reconstruct the cranioplasty yourself intraoperatively, and pay attention to the main principle of cranioplasty is to complete hermetically sealed closure of the cerebrospinal fluid spaces.

Keywords: meningioma, recurrence, tumor progression, surgery, cranioplasty, liquorrhea

For citation: Kukanov K. K., Ushanov V. V., Sukhoparov P. D., Dikonenko M. V., Samochernykh N. K., Politova A. O., Stepanenko A. B., Zabrodskaya Yu. M., Olyushin V. E., Samochernykh K. A. Features of convex and skull base plastic surgery defects in intracranial meningioma recurrence and progression. Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov. 2024;XVI(1):69–76. DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_1_69.

Введение

Послеоперационная ликворея является грозным осложнением, также общеизвестным является факт, что ликворея – предиктор менингита [1–3]. Как правило, ликворея возникает на 3–4-е сутки раннего послеоперационного периода [1–3, 9]. В настоящее время достигнуты существенные успехи в хирургии внутричерепных менингиом, для получения хороших результатов лечения необходимо соблюдение ряда основополагающих принципов в нейрохирургической тактике и технике [4–7]. Хирургия рецидивирующих менингиом имеет свои особенности и более трудна в сравнении с удалением первично выявленных менингиом: перенесенные ранее повторные вмешательства и курсы адьювантного лечения необратимо нарушают пластичность и трофику мягких тканей головы, обуславливая высокие риски не только раневой ликвореи, но и инфекционных осложнений. Экстракраниальное распространение базальных рецидивирующих менингиом также обуславливает высокие риски послеоперационной ликвореи ввиду инвазивного типа роста и разрушения костных структур. Указанные факторы, безусловно, приводят к необходимости выполнения адекватной пластики конвекситальной поверхности и основания черепа.

Материалы и методы

Основу исследования составили пациенты (105 случаев) с рецидивом и продолженным ростом гистологически верифицированных внутричерепных менингиом Grade 1–3, оперированные в отделении нейрохирургии № 4 Российского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова в период с 2014 по 2022 г. Для решения поставленных задач была разработана индивидуальная информационная карта, в которой содержались имеющиеся сведения о пациенте, полученные на основе изучения истории болезни, лучевых эпикризов и медицинских сведений из сторонних медицинских учреждений. Для сбора данных были созданы базы данных Excel, позволяющие решить более узкие задачи исследования (база данных «Регистр пациентов с рецидивом и продолженным ростом интракраниальных менингиом», свидетельство о гос. регистрации № RU 2023621571 от 02.05.2023) [8].

В исследование вошли пациенты с прогрессией бластоматозного процесса, под которым мы понимали его рецидив (после тотального удаления опухоли) и продолженный рост (при нерадикальной операции), в возрасте от 18 до 86 лет (средний возраст – $(63 \pm 4,6)$ года).

По расположению и распространенности неопластического процесса отмечалось пре-

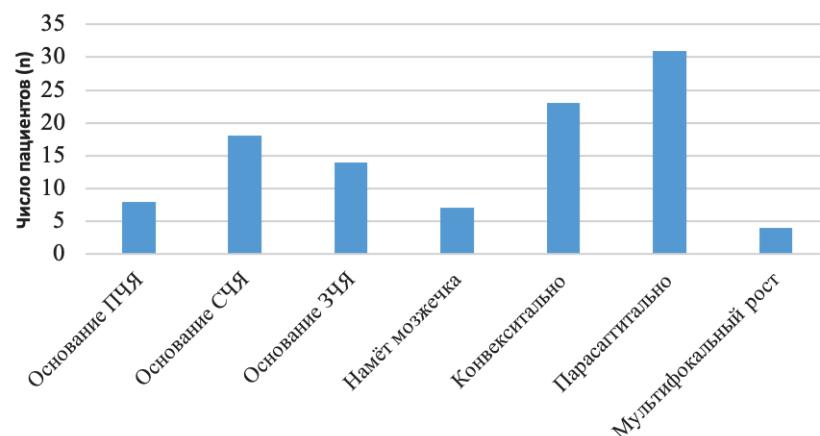


Рис. 1. Распределение по локализации рецидива/продолженного роста менингиом
Fig. 1. Distribution by location of recurrence/progression of meningiomas

обладание супратенториальной локализации. Распределение по локализации показано на рис. 1.

Оценку эффективности выполненной пластики производили на основании данных контрольной интроскопии (мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в 3D-реконструкции, магнитно-резонансной томографии (МРТ)) и клинически: наличие/отсутствие признаков ликвореи в раннем и отдаленном послеоперационных периодах; оценка функциональных и косметических результатов (в случаях пластики конвекситальной поверхности черепа). В процессе исследования полученные результаты обрабатывались программной системой Statistica 10.0.

Основные принципы и особенности пластики дефектов конвекситальной поверхности и основания черепа при хирургическом лечении рецидивирующих менингиом

Характер роста менингиомы, степень распространенности неопластического процесса и перенесенные ранее краиниотомии обуславливали выбор хирургического доступа.

После удаления опухоли и проведения гемостаза производилась оценка наличия дефектов оболочек и костных структур. При локализации матрикса опухоли на конвекситальной поверхности твердой мозговой оболочки (ТМО) она иссекалась широко (радиально более 2 см от края матрикса – по Al. Mefty, 2007 г.) с последующей пластикой дефекта искусственной твердой мозговой оболочкой. При удалении рецидивирующих менингиом конвекситальной поверхности (n=23) в случаях инфильтрации и разрушения костей свода черепа опухолью производилась их резекция с пластикой сетчатым титановым имплантатом – у 12 (52,2 %) пациентов. При выполнении пластики конвекситальной поверхности после удаления рецидивирующих менингиом необходимо учитывать достаточно высокую ригидность мягких тканей покровов черепа, отдавать предпочтение титановым сетчатым имплантатам с наибольшим углом радиуса, моделировать пластину как с учетом данных 3D-КТ-стереолитографии, так и интрао-

перационно, помнить, что основным принципом является полное герметичное закрытие ликворных пространств.

Оптимальными методами пластики дефектов основания черепа после удаления инфильтративных рецидивирующих менингиом являются герметичное закрытие дефекта ТМО свободной жировой клетчаткой и лоскутом надкостницы лобно-теменной области на питающей ножке, перемещенного на основание. Жировая клетчатка фиксируется швами к ТМО по периферии, таким образом, она осуществляет функцию «пробки», далее сверху располагается надкостничный лоскут, который также должен быть фиксирован к ТМО. При небольших срединных дефектах возможно использование тахокомба и фибрин-тромбинового клея с фиксацией над ними фрагмента надкостницы швами по периферии лоскута к ТМО. При возникновении латеральных дефектов основания черепа также мы использовали фрагмент жировой клетчатки и лоскут надкостницы. В случаях формирования обширных дефектов латерального основания черепа мы использовали надкостнично-апоневротический лоскут в комбинации с височной мышцей. При всех вариантах пластики применение фибрин-тромбинового клея и тахокомба является обязательным. Вышеуказанные приемы являются техникой многослойного закрытия дефектов основания черепа.

При хирургическом лечении рецидивирующих менингиом основания черепа (n=38) у 12 (31,6 %) пациентов отсутствовали дефекты ТМО – укладывание пластического материала было выполнено только в 7 из 12 наблюдений. При наличии только оболочечного дефекта основания черепа у 16 (42,1 %) пациентов и у 10 (26,3 %) пациентов со сквозными дефектами пластическое закрытие выполнялось во всех случаях с применением многослойной техники. Вышеуказанные способы пластики позволили избежать послеоперационной ликвореи у 96 % пациентов с рецидивом/продолженным ростом интракраниальных менингиом (p<0,001).

Учитывая, что в раннем послеоперационном периоде достаточно часто возникают транзиторные нарушения ликвороциркуляции, со-

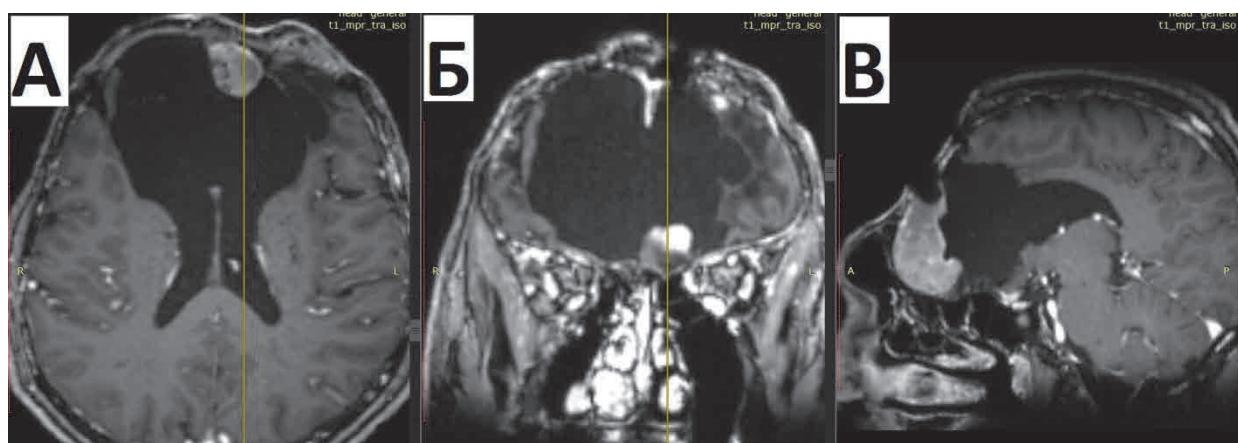


Рис. 2. МРТ головного мозга пациента с внутривенным контрастным усилением от 30.03.2021: аксиальная проекция (а); сагиттальная проекция (б); коронарная проекция (в)
Fig. 2. Contrast-enhanced MRI of the brain 30.03.2021: axial view (a); sagittal view (b); coronal view (c)

проводящиеся внутричерепной гипертензией [1, 4], увеличивающей риск развития ликвореи, мы считаем целесообразным проведение продленного лumbального дренирования в течение 3–5 дней у пациентов, которым была выполнена пластика основания черепа при обширных дефектах.

Приведем клинический пример хирургического лечения пациента с рецидивом менингиомы области передней черепной ямки с выполнением пластики сложного гигантского дефекта костей свода черепа.

Клинический пример

Пациент П., 68 лет, поступил в 4-е нейрохирургическое отделение Российской научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова в апреле 2021 г. с жалобами на головные боли диффузного ха-

рактера, больше при смене погодных условий. Длительный анамнез заболевания пациента включал в себя несколько этапов хирургического лечения по поводу рецидивирующей менингиомы (Grade 2) области ольфакторной ямки. В апреле 2015 г. в стационаре по месту жительства было произведено тотальное удаление опухоли. Ежегодно проводилась МРТ головного мозга, со слов больного, в 2016 г. по месту жительства проведено повторное удаление опухоли, затем ревизия послеоперационной раны, удаление косного лоскута в связи с остеомиелитом. По данным МРТ головного мозга от 30.03.2021, выявлен рецидив опухоли, размеры менингиомы – 31×26×37 мм (рис. 2).

При контрольной МСКТ с 3D-реконструкцией от 30.03.2021: в лобной области выявляется обширный неправильной формы дефект

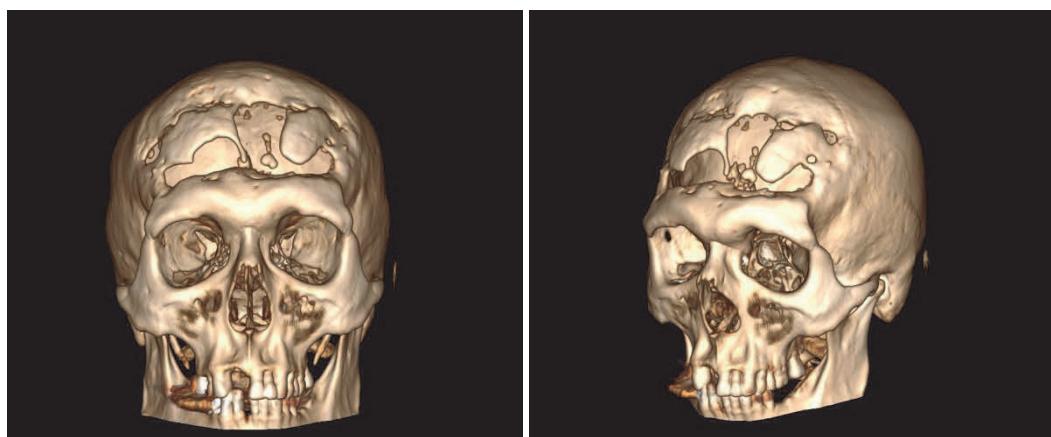


Рис. 3. МСКТ в 3D-реконструкции, визуализация гигантского неправильной формы дефекта костей свода черепа в лобной области
Fig. 3. MSCT with 3D reconstruction of the patient's skull, the giant irregularly shaped defect of the calvarial bones in the frontal region

костей свода черепа, общий размер дефекта – 89,5×50,5 мм (рис. 3).

При поступлении состояние пациента по шкале Karnofsky – 70 баллов. В неврологическом статусе выявлены умеренные интеллектуально-мнемические нарушения, симптомы орально-го автоматизма. В Российском научно-исследовательском нейрохирургическом институте им. проф. А. Л. Поленова 06.04.2021 выполнена операция – микрохирургическое удаление опухоли с одномоментным пластическим закрытием дефекта костей свода черепа сетчатым титановым имплантатом. Особенности операции: опухолевая ткань серо-розового цвета, обильно кровоснабжаема, плотно-эластической консистенции с включениями кальция – макроскопически менингиома – матрикс на передней трети верхнего сагиттального синуса, фалькса, переходящий на Crista galli – опухоль микрохирургически удалена, степень радикальности Simpson III. Верхний сагиттальный синус в передней трети прорастал опухолью, прошит и перевязан лигатурой, иссечен. Оставлен фрагмент опухоли на Crista galli, прорастающий через решетчатую кость в носовую полость. Осуществлена пластика дефекта костей свода черепа сетчатым титановой имплантатом. На основании данных предоперационной 3D-КТ-стереолитографии и интраоперационной картины, с учетом выраженной ригидности кожно-апоневротического лоскута, хирургом смоделирован стандартный сетчатый титановый имплантат с углом радиуса 110°, по размеру и форме костного дефекта, фиксирован микровинтами. Положение имплантата удовлетворительное (рис. 4).

В раннем послеоперационном периоде отмечен регресс цефалгий. Операционная рана зажила первичным натяжением. Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии (по шкале Карновского – 80 баллов) и направлен на лучевую терапию (гамма-нож).

Приведенный клинический пример демонстрирует дифференцированную интраоперационную тактику при хирургическом лечении рецидивирующей менингиомы области ольфакторной ямки в виде разумного ограничения радикальности удаления (предотвращение образования сквозного дефекта основания черепа) и персонализированного подхода к технике закрытия обширного дефекта костей свода черепа с учетом выраженной ригидности кожно-апоневротического лоскута.

Заключение

Хирургическое лечение рецидивирующих менингиом имеет свои особенности, зачастую опухоль инфильтрирует прилежащие костные структуры, что приводит к необходимости их обширной резекции с одномоментной пластикой образовавшихся дефектов. Классическое понятие «краниопластика» предполагает восстановление целостности черепа после декомпрессивных операций, огнестрельных ранений, вдавленных переломов и других патологических процессов. Одно из первых описаний краниопластики относится к XVI в., когда Фаллопиус Габриэле (1523–1562) описал метод замещения дефекта черепа с помощью пластины, вылитой из золота под формы черепа пациента. Современные материалы, использу-

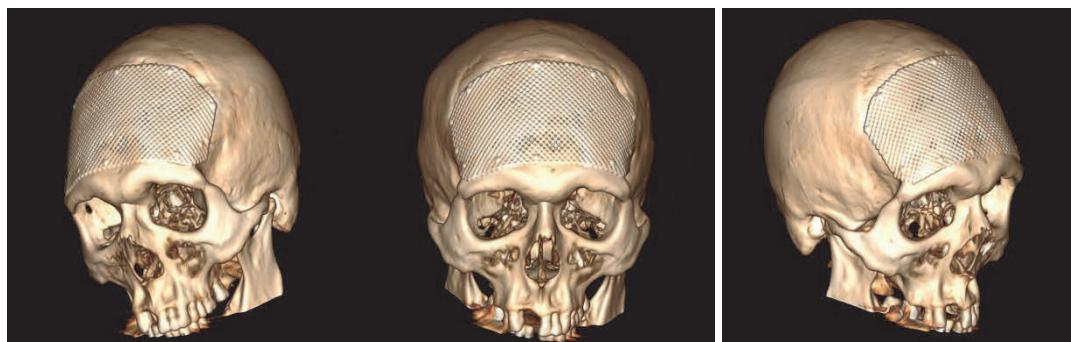


Рис. 4. МСКТ в 3D-реконструкции черепа пациента (послеоперационный контроль), корректное положение сетчатого титанового имплантата

Fig. 4. MSCT with 3D reconstruction of the patient's skull (postoperative control), the position of the titanium mesh implant is in correct position

емые для краинопластики, можно разделить на ало-, ауто- и ксенотрансплантаты. Главной проблемой, которую нейрохирург должен решить при подготовке к краинопластике, является выбор материала для будущей операции. Современные материалы должны удовлетворять ряду требований: биосовместимость, отсутствие канцерогенного эффекта, пластичность, возможность стерилизации, объединение с методом стереолитографии, способность соединяться с подлежащей костной тканью без образования соединительной рубцовой ткани (остеоинтеграция), совместимость с нейровизуализационными методами, устойчивость к механическим нагрузкам, низкая теплопроводность и электропроводность, доступная стоимость и минимальный риск инфекционных осложнений [9]. На наш взгляд, сетчатый титановый имплантат отвечает большинству вышеуказанных требований, позволяет выполнять закрытие дефектов костей черепа практически любых размеров и форм, достигая в послеоперационном периоде хороших функциональных и косметических результатов.

При выполнении пластики дефектов конвекситальной поверхности черепа после удаления рецидивирующих менингиом необходимо учитывать достаточно высокую ригидность мягких тканей, отдавать предпочтение титановым сетчатым имплантатам с наибольшим углом радиуса, моделировать имплантат на основании данных предоперационной стереолитографии и интраоперационной картины, помнить, что основным принципом является полное герметичное закрытие ликворных пространств. Оптимальным методом пластики дефектов основания черепа после удаления инфильтративных рецидивирующих менингиом является многослойная техника: герметичное закрытие дефекта твердой мозговой оболочки свободным лоскутом жировой клетчатки либо мышечным лоскутом с фиксацией швами и фибрин-тромбиновым kleem с дополнительной пластикой дефекта основания черепа местными перемещенными тканями на ножке (височным мышечно-фасциально-надкостничным лоскутом либо лоскутом надкостницы).

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.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.). **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study. The study was carried out in accordance with the requirements of the World Medical Association Declaration of Helsinki (updated in 2013).

Благодарности. Работа выполнена в рамках государственного задания № 123021000128-4 «Разработка новой технологии лечения больных вторичными новообразованиями головного мозга и рецидивирующими менингиомами». **Acknowledgements.** The work was carried out within the framework of state task No. 123021000128-4 “Development of a new technology for the treatment of patients with secondary brain neoplasms and recurrent meningiomas”.

ORCID авторов / ORCID of authors

Куканов Константин Константинович /
Kukanov Konstantin Konstantinovich
<https://orcid.org/0000-0002-1123-8271>

Ушанов Всеслав Всеволодович /
Ushanov Vseslav Vsevolodovich
<https://orcid.org/0000-0002-4091-7396>

Сухопаров Павел Дмитриевич /
Sukhoparov Pavel Dmitrievich
<https://orcid.org/0009-0007-3185-7348>

Диконенко Михаил Викторович /
Dikonenko Mikhail Viktorovich
<https://orcid.org/0000-0002-8701-1292>

Самочерных Никита Константинович /
Samochernykh Nikita Konstantinovich
<https://orcid.org/0000-0002-6138-3055>

Политова Алина Олеговна /
Politova Alina Olegovna
<https://orcid.org/0000-0003-0726-9865>

Степаненко Александр Витальевич /
Stepanenko Aleksandr Vitalievich
<https://orcid.org/0009-0002-7726-3194>

Забродская Юлия Михайловна /
Zabrodskaya Yulia Mikhailovna
<https://orcid.org/0000-0001-6206-2133>

Олюшин Виктор Емельянович /
Olyushin Victor Emelyanovich
<https://orcid.org/0000-0002-9960-081X>

Самочерных Константин Александрович / Samochernyh Konstantin Aleksandrovich
<http://orcid.org/0000-0003-0350-0249>

Литература / References

1. Кушель Ю. В., Данилов Г. В., Текоев А. Р. Ликворея после удаления опухолей IV желудочка у детей. Ретроспективный анализ последовательной серии 211 первичных операций // Вопросы нейрохирургии: Журнал им. Н. Н. Бурденко. 2018. Т. 82, № 5. С. 39–47. [Kushel' Yu. V., Danilov G. V., Tekoev A. R., Chel'diev B. Z., Strunina Yu. V. Liquorrhea after removal of fourth ventricle tumors in children. Retrospective analysis of a series of 211 primary surgeries. Zhurnal Voprosy Neirokhirurgii Imeni N. N. Burdenko. 2018;82(5):39–47. (In Russ.)]. Doi: <https://doi.org/10.17116/neiro20188205139>.
2. Taha A. N., Almefty R., Pravdenkova S., Al-Mefty O. Sequelae of autologous fat graft used for reconstruction in skull base surgery. World Neurosurg. 2011;75(5-6):692–695. Doi: 10.1016/j.wneu.2011.01.023.
3. George B., Matula C., Kihlström L., Ferrer E., Tetens V. Safety and Efficacy of TachoSil (Absorbable Fibrin Sealant Patch) Compared With Current Practice for the Prevention of Cerebrospinal Fluid Leaks in Patients Undergoing Skull Base Surgery: A Randomized Controlled Trial. Neurosurgery. 2017;80(6):847–853. Doi: 10.1093/neuros/nyx024.
4. Тиглиев Г. С., Олюшин В. Е., Кондратьев А. Н. Внутричерепные менингиомы. СПб.: Росс. нейрохирург. ин-т им. проф. А. Л. Поленова, 2001. [Tigliev G. S., Oljushin V. E., Kondrat'ev A. N. Vnutricherepnye meningiomy. SPb.: Rossijskij nejrohirurgicheskij institut im. prof. A. L. Polenova; 2001. (In Russ.)].
5. Поспелова М. Л., Терновых И. К., Руднева В. А. и др. Диагностика опухоли головного мозга в практике невролога и нейрохирурга: клинический случай // Росс. нейрохирург. журн. им. проф. А. Л. Поленова. 2020. Т. 12, № 3. С. 74–78. [Pospelova M. L., Ternovyykh I. K., Rudneva V. A., Alekseeva T. M., Olyushin V. E., Efimcev A. Yu., Kukanov K. K., Lepekhina A. S., Ivanova N. E., Ulitin A. Yu. Diagnostika opukholi golovnogo mozga v praktike nevrologa i nejrokhirurga: klinicheskij sluchaj. Rossijskij nejrohirurgicheskij zhurnal im.
- professora A. L. Polenova. 2020;12(3):74–78ю (In Russ.)]. EDN: <https://elibrary.ru/YJHINN>.
6. Куканов К. К., Воробьева О. М., Забродская Ю. М. и др. Интракраниальные менингиомы: клинико-интраскопические и патоморфологические причины рецидивирования с учетом современных методов лечения (обзор литературы) // Сибир. онколог. журн. 2022. Т. 21, № 4. С. 110–123. [Kukanov K. K., Vorobyova O. M., Zabrodskaya Yu. M., Potemkina E. G., Ushanov V. V., Tastanbekov M. M., Ivanova N. E. Intracranial meningiomas: clinical, intrasscopic and pathomorphological causes of recurrence (literature review). Siberian journal of oncology. 2022;21(4):110–123. (In Russ.)]. Doi: <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2022-21-4-110-123>. EDN: <https://elibrary.ru/dbarsi>.
7. Куканов К. К., Ушанов В. В., Забродская Ю. М. и др. Пути персонализации лечения пациентов с рецидивом и продолженным ростом интракраниальных менингиом // Росс. журн. персонализированной мед. 2023. Т. 3, № 3. С. 48–63. [Kukanov K. K., Ushanov V. V., Zabrodskaya Yu. M., Tastanbekov M. M., Vorobyova O. M., Sitovskaya D. A., Dikonenko M. V. Ways to personalize the treatment of patients with relapse and continued growth of intracranial meningiomas. Russian Journal for Personalized Medicine. 2023;3(3):48–63. (In Russ.)]. Doi: <https://doi.org/10.18705/2782-38062023-3-3-48-63>.
8. Свидетельство о гос. регистрации базы данных № RU 2023621571/02.05.2023 / Куканов К. К., Ушанов В. В., Войнов Н. Е. Регистр пациентов с рецидивом и продолженным ростом интракраниальных менингиом. [Certificate of state registration of database No. RU 2023621571/02.05.2023 / Kukanov K. K., Ushanov V. V., Voinov N. E. Register of patients with relapse and continued growth of intracranial meningiomas. (In Russ.)]. EDN: <https://elibrary.ru/vbbsbm>.
9. Машрапов Ш. Ж. Состояние и проблемы пластики дефектов черепа // Наука о жизни и здоровье. 2013. № 3. С. 51–54. [Mashrapov Sh. Zh. The state of the problem of skull defects plastic surgery. Nauka o zhizni i zdror'ye. 2013;(3):51–54. (In Russ.)].