



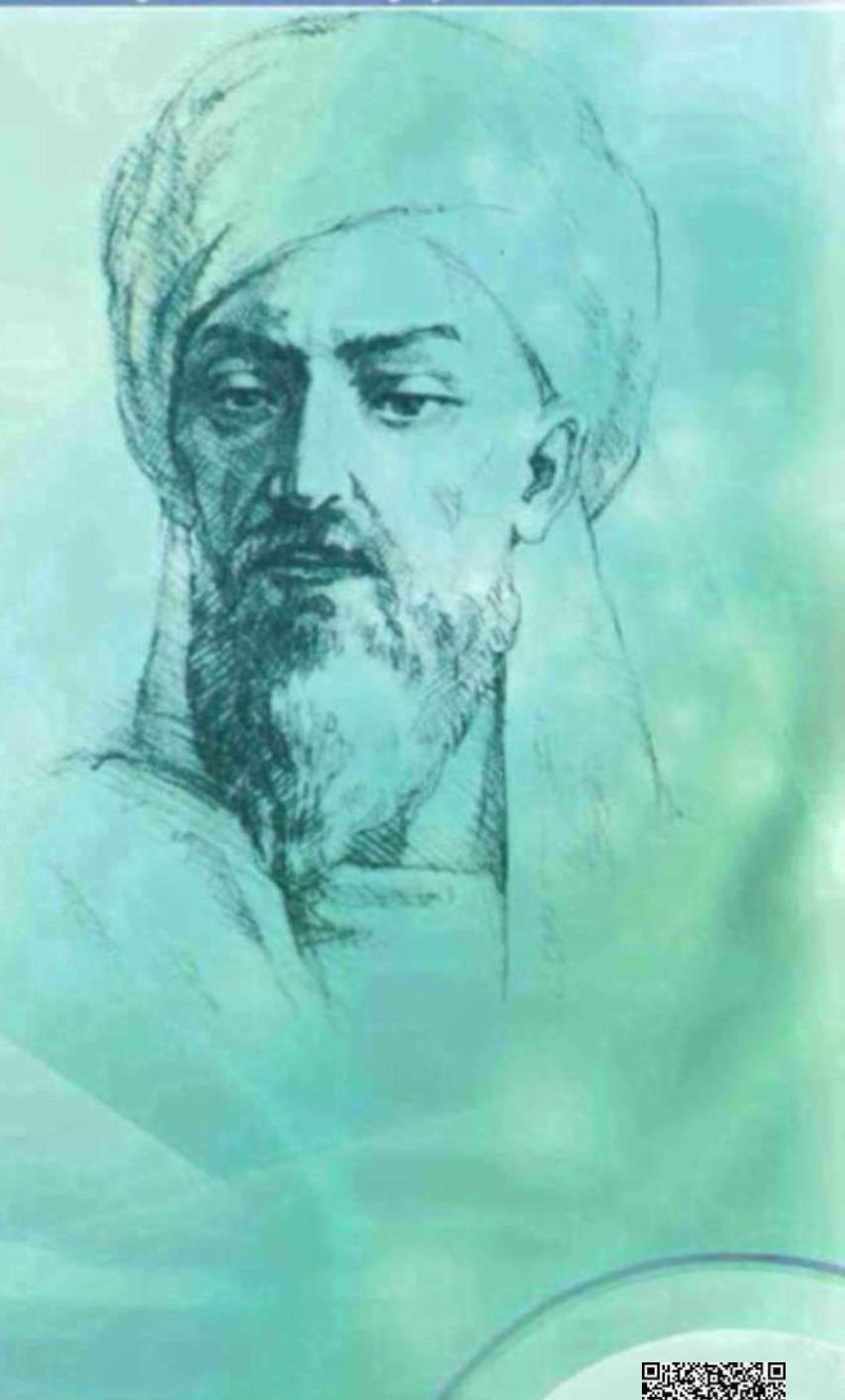
New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EISSN 2181-2187

9 (83) 2025

**Сопредседатели редакционной
коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:
М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
М.А. АБДУЛЛАЕВА
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ
Б.З. АБДУСАМАТОВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
С.М. АХМЕДОВА
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.А. ДЖАЛИЛОВ
Н.Н. ЗОЛОТОВА
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
А.С. ИЛЬЯСОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
А.М. МАННАНОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
М.Р. МИРЗОЕВА
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Ф.С. ОРИПОВ
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Ш.Т. САЛИМОВ
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
Б.Б. ХАСАНОВ
Д.А. ХАСАНОВА
Б.З. ХАМДАМОВ
Э.Б. ХАККУЛОВ
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV(Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал*

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

10 (84)

www.bsmi.uz
<https://newdaymedicine.com> E:
ndmuz@mail.ru
Тел: +99890 8061882

**2025
октябрь**

Received: 20.09.2025, Accepted: 06.10.2025, Published: 10.10.2025

УДК 616.714.2:616.714.3]-006-089.844

УДАЛЕНИЕ НОВООБРАЗОВАНИЙ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА С ОДНОМОМЕНТНОЙ КРАНИОПЛАСТИКОЙ ДЕФЕКТА ЧЕРЕПА.

Адашвоев X.А., <https://orcid.org/0009-0001-0842-1016>

Хазраткулов Р.Б., <https://orcid.org/0000-0002-8266-7874>

Бобоев Ж.И. E-mail: BoboevJ@mail.ru

Республиканский специализированный научный практический медицинский центр нейрохирургии (РСНПМЦН), Ташкент, Узбекистан 1000025, Город Ташкент, улица Хумоюн № 40 +998 (71) 264-96-10 <http://neuro.uz/>

✓ Резюме

Несмотря на интенсивное развитие хирургической техники удаления новообразований костей черепа, реконструктивных методик, на сегодняшний день нет систематизированной концепции хирургического лечения новообразований костей черепа. Выполнение одномоментной реконструкции после резекции опухоли позволяет избежать необходимости повторной хирургической операции. Предоперационное планирование границ резекции опухоли и заранее подготовка трансплантата на основе 3D стереолитографической модели – шаблона позволяет радикально удалить опухоль и улучшает эстетический результат.

Цель: Оценить клиническую эффективность одномоментной краинопластики при хирургическом лечении новообразований костей черепа с применением предоперационного 3D-планирования и стереолитографических шаблонов.

Материалы и методы: В исследование включены 53 пациента с новообразованиями костей свода черепа, находившихся на лечении в РСНПМЦН с 2023 по 2025 гг. У 48 (90,6 %) пациентов хирургическое вмешательство проводилось с использованием стереолитографических шаблонов, что позволило заранее определить точные границы резекции и форму имплантата. У 26 (49,1 %) пациентов выполнена симультанная краинопластика. Оценка косметических результатов проводилась по критериям Одои (Odoi's criteria).

Результаты: Применение STL-технологий обеспечило высокую точность резекции, сокращение времени операции и оптимальное прилегание имплантатов. Послеоперационных осложнений не наблюдалось. Средний балл по шкале ОДОИ составил $4,6 \pm 0,4$, что соответствует хорошему и отличному косметическому результату. У пациентов с одномоментной краинопластикой показатели были выше, чем при отсроченной реконструкции.

Заключение: Хирургическое удаление опухолей костей черепа с одномоментной краинопластикой, выполненной на основе предоперационного 3D-планирования и использования стереолитографических шаблонов, является высокоеффективным и безопасным методом. Данный подход обеспечивает точность резекции, стабильный функциональный и высокий эстетический результат, что делает его оптимальным для широкого клинического применения.

Ключевые слова: компьютерного проектирования, стереолитография, одномоментная резекция и краинопластика, реконструкция черепа, опухоли костей черепа.

BIR BOSQICHDA KALLA SUYAGI O'SMALARINI OLIB TASHLASH VA KRANIOPLASTIKA QILISH

Adashvoyev X.А., <https://orcid.org/0009-0001-0842-1016>

Xazratkulov R.B., <https://orcid.org/0000-0002-8266-7874>

Boboев Ж.И. E-mail: BoboevJ@mail.ru

Respublika ixtisoslashtirilgan neyroxirurgiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi (RINIATM), Toshkent, O'zbekiston 1000025, Toshkent sh., Humoyun ko'chasi No40 +998 (71) 264-96-10 <http://neuro.uz/>



✓ *Rezyume*

Kalla suyagi o'smalarini jarrohlik yo'li olishda jarrohlik texnikasi va rekonstruksiya usullarining jadal rivojlanayotganiga qaramay, hozirgi kunga qadar kalla suyagi o'smalarini jarrohlik yo'li bilan davolashning yagona tizimlashtirilgan konsepsiysi mavjud emas. O'smalarni rezektsiya qilishdan so'ng bir bosqichning o'zida rekonstruksiya bajarilishi qayta operatsiya zaruratining oldini oladi. O'smalar rezektsiya chegaralarini oldindan rejalashtirish va 3D stereolitografik model-qolip asosida transplantatni tayyorlash o'smalarini radikal olib tashlash va estetik natijani yaxshilash imkonini beradi.

Maqsad. Kalla suyagi o'smalarini jarrohlik yo'li bilan davolashda oldindan 3D rejalashtirish va stereolitografik qoliplardan foydalangan holda bir bosqichli kranioplastikaning klinik samaradorligini baholash.

Materiallar va usullar. Tadqiqotga 2023–2025 yillarda Respublika ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya markazida davolangan bosh suyagi suyaklari o'smalari bo'lgan 53 bemor kiritilgan. 48 (90,6%) bemorda operatsiya stereolitografik shablonlardan foydalangan holda bajarilgan bo'lib, bu rezektsiya chegaralari va implant shaklini oldindan aniqlash imkonini berdi. 26 (49,1%) bemorda bir bosqichli kranioplastika bajarilgan. Estetik natijalar Odoi mezonlari bo'yicha baholangan.

Natijalar. STL texnologiyalarini qo'llash rezektsiya aniqligini yuqori darajada ta'minladi, operatsiya vaqtini qisqartirdi va implantning optimal moslashuvini kafolatladi. Amaliyotdan keyin asoratlar kuzatilmadi. Odoi shkalasi bo'yicha o'rtacha ball $4,6 \pm 0,4$ ni tashkil etdi, bu yaxshi va a'lo estetik natijaga mos keladi. Bir bosqichli kranioplastika o'tkazilgan bemorlarda ko'rsatkichlar kechiktirilgan rekonstruksiya qaraganda yuqoriroq bo'lgan.

Xulosa. Oldindan 3D rejalashtirish va stereolitografik qoliplardan foydalanishga asoslangan kalla suyagi o'smalarini olib tashlash va bir bosqichli kranioplastika usuli yuqori samarali va xavfsiz hisoblanadi. Ushbu yondashuv rezektsiya aniqligini, barqaror funksional va yuqori estetik natijani ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: kompyuterli loyihalash, stereolitografiya, bir bosqichli rezektsiya va kranioplastika, kalla suyagini rekonstruksiya qilish, kalla suyagi o'smalari.

REMOVAL OF CRANIAL BONE TUMORS WITH SINGLE-STAGE CRANIOPLASTY OF THE SKULL DEFECT

Adashvoyev X.A., <https://orcid.org/0009-0001-0842-1016>

Xazratkulov R.B., <https://orcid.org/0000-0002-8266-7874>

Boboev J.I. E-mail: BoboevJ@mail.ru

Republican Specialized Scientific Practical Medical Center of Neurosurgery (RSSPMCN),
Tashkent, Uzbekistan 1000025, Tashkent city, Humoyun street No. 40 +998 (71) 264-96-10
<http://neuro.uz/>

✓ *Resume*

Despite the rapid development of surgical techniques for the removal of cranial bone tumors and reconstructive methods, there is still no systematic concept of surgical treatment for cranial bone neoplasms. Performing immediate reconstruction after tumor resection allows the avoidance of repeated surgical intervention. Preoperative planning of tumor resection margins and preparation of the graft in advance using a 3D stereolithographic model-template makes it possible to achieve radical tumor removal and improves the aesthetic outcome.

Objective. To evaluate the clinical effectiveness of single-stage cranioplasty in the surgical treatment of cranial bone tumors using preoperative 3D planning and stereolithographic templates.

Materials and methods. The study included 53 patients with cranial bone tumors who were treated at the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Neurosurgery between 2023 and 2025. In 48 (90.6%) patients, surgery was performed with the use of stereolithographic templates, which made it possible to predefine the exact resection margins and

the shape of the implant. Single-stage cranioplasty was performed in 26 (49.1%) patients. Cosmetic outcomes were assessed according to Odoi's criteria.

Results. The use of STL technologies ensured high accuracy of resection, reduced operative time, and optimal implant fitting. No postoperative complications were observed. The mean Odoi score was 4.6 ± 0.4 , corresponding to good and excellent cosmetic results. Patients who underwent single-stage cranioplasty demonstrated higher scores compared to those who underwent delayed reconstruction.

Conclusion. Surgical removal of cranial bone tumors with single-stage cranioplasty based on preoperative 3D planning and the use of stereolithographic templates is a highly effective and safe method. This approach ensures precise resection, stable functional outcomes, and excellent aesthetic results, making it optimal for wide clinical application.

Keywords: computer-aided design, stereolithography, single-stage resection and cranioplasty, cranial reconstruction, cranial bone tumors.

Актуальность

Хирургическое лечение новообразований костей черепа является актуальным вопросом в связи со сложностью их хирургического лечения, что обусловлено плотной структурой новообразования, трудностью реконструкции дефекта черепа, частым распространением опухоли в смежные полости придаточных пазух и отсутствием единства взглядов хирургической тактики – выбор между стремлением к радикальному удалению новообразований с иссечением всех пораженных участков с формированием дефекта черепа либо более консервативной резекцией доступной части опухоли с целью минимизации осложнений.

У пациентов с опухолями костей черепа было показано, что не только онкологический, но и косметический результат оказывает существенное влияние на отдаленный результат [1,2]. Доброточные новообразования свода черепа представляют собой плотное и безболезненное образование на черепе и могут быть обнаружены случайно при отсутствие неврологических симптомов [3]. Однако они могут достигать значительных размеров оказывая масс – эффект на внутричерепные структуры мозга и могут стать косметически тревожными. Тотальная хирургическая резекция является самым эффективным методом, но при этом у пациентов появляются широкие дефекты черепа, требующие дополнительную реконструктивную операцию [4]. До сих пор в хирургии опухолей костного свода черепа, применяются двухэтапные процедуры, резекция со вторым этапом краинопластики. Однако при такой двухэтапной операции врачам необходимо рассчитать риск осложнений, связанных с операцией (возраст, сопутствующие хронические заболевания, переносимость трансплантата и т.д.). Необходимо сопоставить их с выгодой для пациента и результат должен косметически удовлетворительным, чтобы облегчить социальную адаптацию пациентов. Объединить два этапа – резекцию опухоли и реконструкцию дефекта черепа – в одну операцию сокращает время и частоту оперативных вмешательств и оптимизирует саму краинопластику улучшая косметический результат. Это реализуется путем виртуального планирования на основе 3D сканов МСКТ черепа и трехмерной реконструкции стереолитографических моделей [5]. Это методика позволяет точно определить границы резекции опухоли что очень важно с точки зрения радикальности, обеспечивает оптимального прилегания имплантата в области дефекта и уже применялись в случаях у пациентов с внутрикостной менингиомой [7,8]. Тот же метод применим и к другим поражениям черепа, таким как метастатические опухоли и фиброзные дисплазии.

В данной статье мы представляем результаты хирургической резекции с одномоментной титановой краинопластикой с использованием систем компьютерного автоматизированного проектирования и производства у пациентов с опухолями костей свода черепа.

Мы считаем данная технология является наиболее эффективной и превосходить методов традиционной хирургии сокращая время операции, улучшая радикальность и достигая максимального эстетического результата. Предотвращение повторной операции особенно важно у пациентов со вторичными соматическими заболеваниями. Данная работа также предоставить значительную информацию в поддержку растущему объему литературы.

Цель исследования: оценить клиническую эффективность одномоментной краниопластики при хирургическом лечении новообразований костей черепа с применением предоперационного 3D-планирования и стереолитографических шаблонов.

Материалы и методы

В исследование были включены 53 пациента, прооперированных в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре нейрохирургии в период с 2023 по 2025 гг. Все пациенты имели опухоли костей черепа различной локализации и распространённости, с показаниями к хирургическому лечению. Из них 31 женщина (58,5 %) и 20 мужчин (37,7 %). Средний возраст пациентов составил $27,5 \pm 16,2$ лет (медиана — 17 лет). Преобладала детская и подростковая возрастная группа — 24 пациента (45,3 %) были младше 18 лет. см. Таблица №1

Демографические показатели

Таблица №1

Показатель	Значение
Общее количество пациентов	53
Женщины	31 (58,5%)
Мужчины	20 (37,7%)
Средний возраст (лет)	$27,5 \pm 16,2$
Медиана возраста	17
Пациенты < 18 лет	24 (45,3%)

Критериями включения пациентов в данное исследование служили наличие подтверждённого объемного образования костей черепа по данным КТ или МРТ, клинические проявления, возможность проведения радикальной или субтотальной резекции с реконструкцией. Пациенты с опухолями основания черепа, требующие комбинированных доступов с участием ЛОР или офтальмохирургов были исключены. Передоперационное обследование включало неврологический осмотр, мультиспиральную КТ (МСКТ) с трёхмерной реконструкцией, в ряде случаев — МРТ головного мозга. После определения объёма поражения проводилось планирование оперативного вмешательства с оценкой необходимости одномоментной краниопластики.

Клинические проявления у пациентов с опухолями костей черепа характеризовались преимущественно локальными симптомами, связанными с деформацией костных структур и сдавлением смежных анатомических областей. Наиболее частыми жалобами были головные боли (96,2 %), локальная болезненность (90,6 %), пальпируемое опухолевидное выбухание (88,7 %) и видимая деформация свода черепа (94,3 %). У 67,9 % больных отмечались головокружения различной степени выраженности. У 17 % пациентов регистрировались тошнота и рвота, у 15,1 % — снижение зрения, что отражает компрессию орбитальных или зрительных структур при крациоорбитальных и лобных локализациях. В большинстве случаев симптомы развивались постепенно, что типично для доброкачественных новообразований с медленным ростом.

Предоперационное планирование и изготовление шаблона. Для всех пациентов выполнялась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с толщиной среза 0,6 мм на спиральном томографе. Полученные данные МСКТ в формате DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) передавались с консоли томографа на рабочую станцию планирования. Обработка изображений осуществлялась с использованием программного обеспечения DVISIO.

Хирург совместно с медицинским инженером проводили виртуальное планирование операции с помощью специализированных программ для трёхмерной обработки изображений. В программе BLENDER определялись границы резекции опухоли. При необходимости хирург мог динамически корректировать контуры резекции, а также форму и размеры планируемого титанового импланта.

На основе 3D-реконструкции МСКТ-изображений выполнялось виртуальное удаление опухолевого очага и подготовка шаблона для резекции с использованием программ

MESHMIXER и RHINOCEROS (Рис. 1). После виртуального удаления костной опухоли изготовлен стереолитографический пластиковый череп с дефектом, повторяющий форму краёв планируемой резекции. Также изготовлен стереолитографический пластиковый шаблон, повторяющий форму краёв планируемого дефекта. Шаблон печатался на 3D-принтере Creality Ender 3V3SE и использовался для интраоперационного определения точных границ резекции (Рис. 2А,В,С). Дополнительно создавалась стереолитографическая модель черепа с виртуально смоделированным дефектом после резекции опухоли (на принтере Creality K1C) для верификации точности резекционного шаблона. Все этапы проверялись и согласовывались на стереолитографических моделях (Рис. 3).

Хирургическая техника. Все операции выполнялись под общей анестезией. Выполнялся стандартный кожный разрез по периметру опухолевого очага с обнажением его границ. После скелетирования поражённого участка на кость устанавливали стерильный стереолитографический шаблон, который точно соответствовал анатомической форме резекционных краёв, что обеспечивало надёжную фиксацию («ключ в замке») и исключало его смещение во время операции. Резекция выполнялась строго по запланированным границам. В восьми случаях дефект кости реконструировали интраоперационно вручную сформированным титановым имплантом.

В ранние сроки после операции всем пациентам выполнялась контрольная КТ черепа для оценки точности резекции и положения импланта.

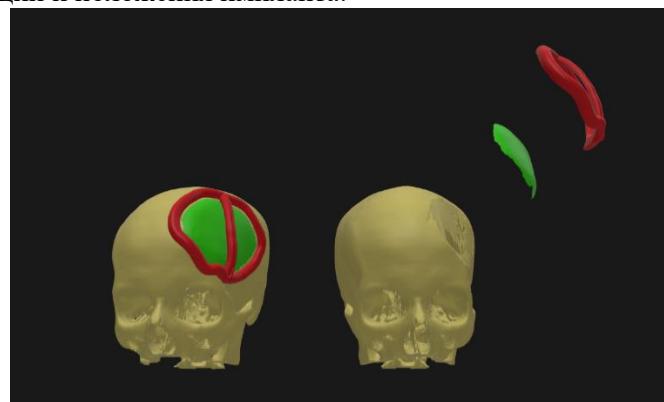


Рис 1. Виртуальное удаление опухолевого очага и подготовка шаблона для резекции с использованием программ MESHMIXER и RHINOCEROS

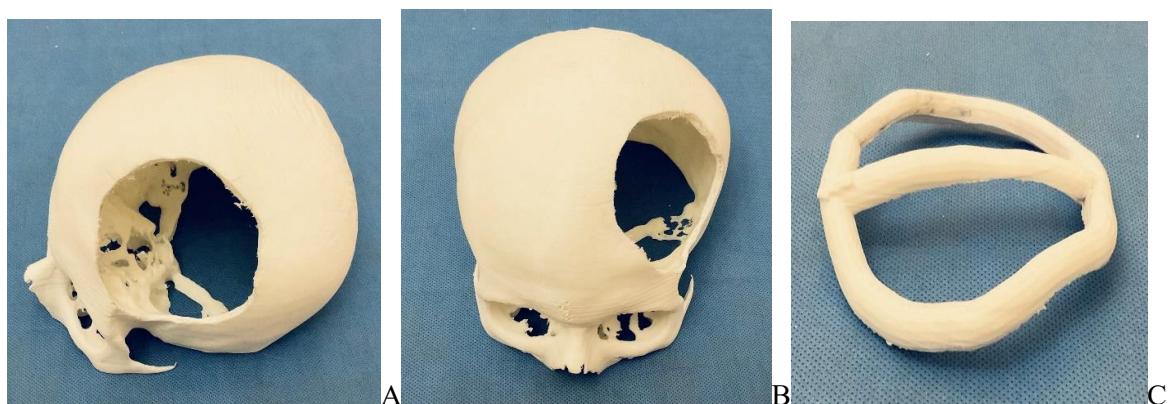


Рис. 2А,В. После виртуального удаления костной опухоли изготовлен стереолитографический пластиковый череп с дефектом, повторяющий форму краёв планируемой резекции.

Рис. 2С Também изготовлен шаблон для интраоперационного определения точных границ резекции.

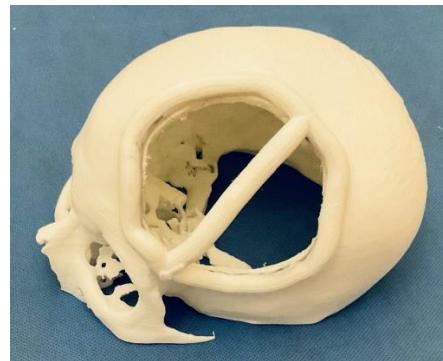


Рис. 3. Все этапы проверялись на стереолитографических моделях

Клинический случай 1. Остеома лобной кости слева.

Пациент: Т.Р. 2008г.р. **Диагноз:** Новообразование лобной кости слева

Пациент поступил с жалобами на припухлость в лобной области, умеренные головные боли и общую слабость. Из анамнеза известно, что заболевание началось несколько лет назад и пациент связывает его с перенесённой травмой головы. Подкожное образование в лобной области появилось несколько лет назад и постепенно увеличивалось в размерах, став болезненным при пальпации. На предоперационной МСКТ головного мозга выявлено объемное образование лобной кости слева (Рис. 4). При объективном осмотре общее состояние удовлетворительное, неврологический дефицит отсутствует. При локальном осмотре в лобной области слева определяется плотное образование размерами около 4,0×3,0 см, при пальпации отмечается болезненность. Больному выполнена Удаление новообразование лобной кости с единым блоком и с последующей краинопластикой дефекта черепа титановой пластиной. При хирургическом лечении пациента выполнялось предоперационная планирование (Рис. 1) и изготовлен шаблон для определение края резекции (Рис 2,3). Послеоперационный период протекал без осложнений. Контрольная МСКТ головного мозга подтвердила полное удаление образования и правильное положение импланта (Рис. 5.). Получен хороший функциональный и косметический результат.

Гистология: остеома лобной кости. Больной был выписан в удовлетворительном состоянии.

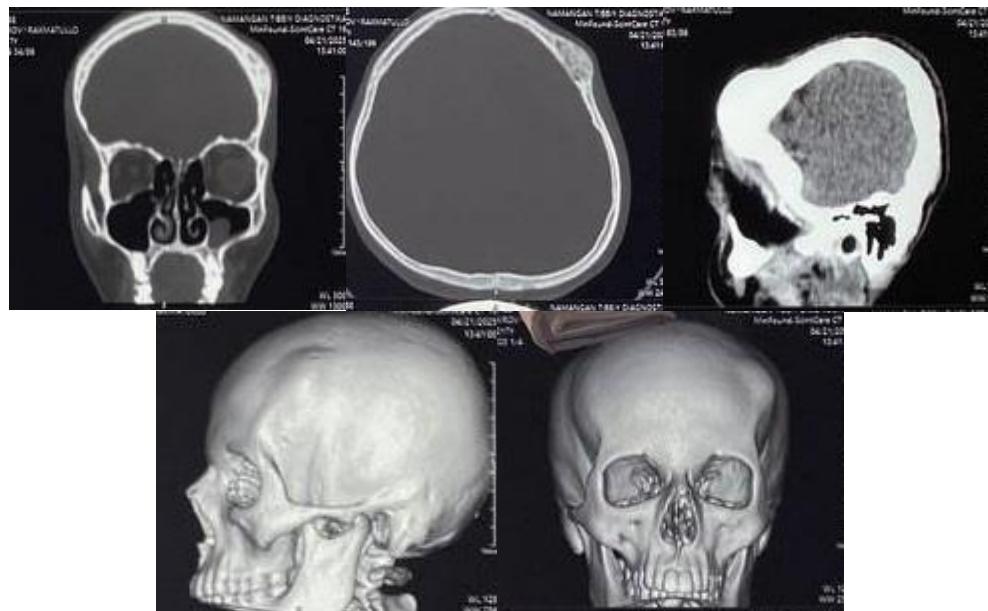


Рис.4. Предоперационное МСКТ исследование головного мозга. Представлено новообразование лобной кости слева в 3-х проекциях и на 3D режиме.

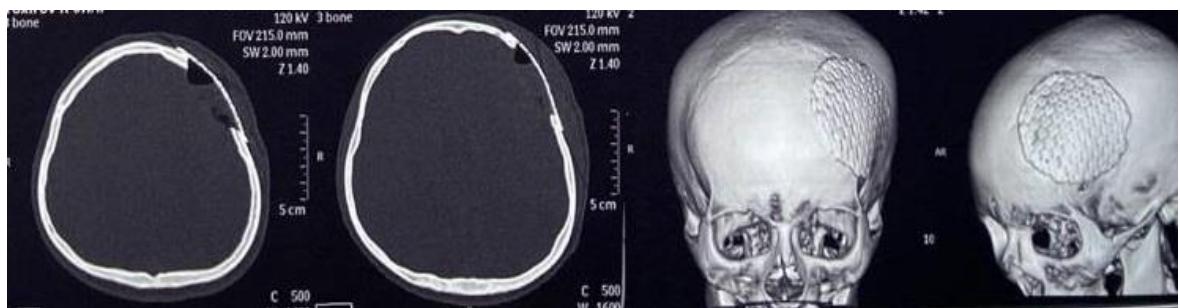


Рис.5. Послеперационное МСКТ исследование головного мозга. Костное новообразование удалено totally и произведена краниопластика дефекта черепа с титановой пластиной.

Клинический случай 2. Солитарная плазмацитома теменной кости справа.

Пациентка R.M., 1962 года рождения. Поступила диагнозом новообразование правой теменной области с деструкцией теменной кости.

Пациентка обратилась с жалобами на болезненное опухолевидное образование в правой теменной области и упорные головные боли. При неврологическом осмотре очаговых неврологических симптомов не выявлено. При локтальном осмотре в правой теменной области определялось болезненное образование плотно-эластичной консистенции при при пальпации.

По данным МРТ и МСКТ, выполненные в предоперационном периоде, выявили остеолитическое поражение правой теменной кости с экстракраниальным распространением в мягкие ткани и интракраниальным вовлечением твёрдой мозговой оболочки. Данные инструментальных исследований указали на злокачественный процесс. Было принято решение о выполнении резекции поражённого участка кости с одномоментной краниопластикой с использованием полиметилметакрилата (ПММА).

Больной была выполнена хирургическая резекция опухоли теменной кости с использованием стереолитографического хирургического шаблона, с последующей реконструкцией дефекта черепа при помощи ПММА. Гистопатологическое исследование выявил солитарную плазмоцитому. Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии. Ранних послеоперационных осложнений не наблюдалось.

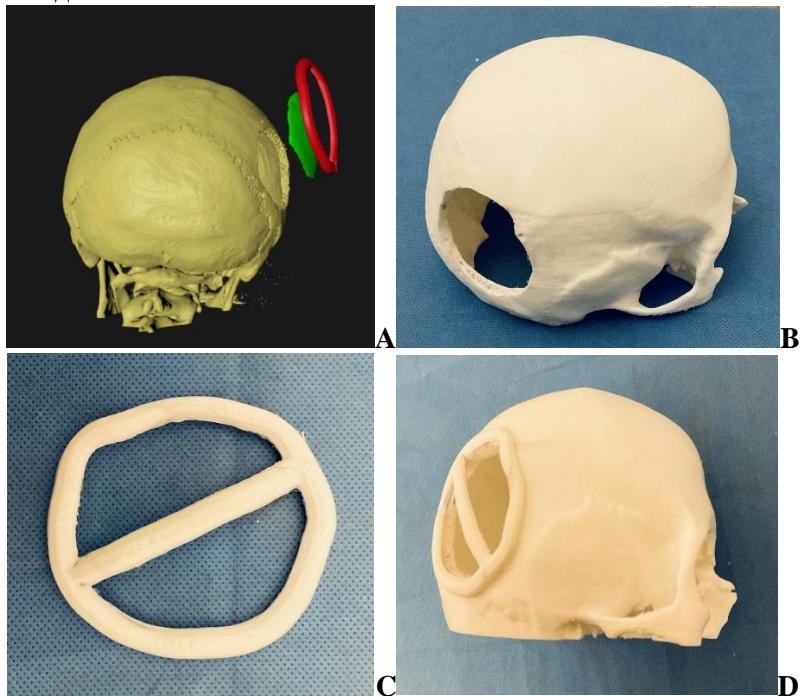


Рис. 5. Виртуальное удаление костной опухоли по заранее определённым границам резекции (A). Стереолитографическая модель черепа и стереолитографический пластиковый шаблон были изготовлены по краям дефекта после моделирования резекции (B,C, D)



Рис. 6. Послеоперационная МСКТ головного мозга с 3D-реконструкцией черепа. Опухоль кости удалена totally, дефект черепа реконструирован с использованием полиметилметакрилата (ПММА).

Результаты и обсуждения

Хирургическое вмешательство включало резекцию опухоли с удалением поражённого участка кости и последующую реконструкцию дефекта (в ряде случаев — одномоментно). Послеоперационный мониторинг включал контроль неврологического статуса, контрольные КТ/МРТ и оценку косметического результата.

У 48 (90,6 %) пациентов хирургическое лечение проводилось с использованием стереолитографических шаблонов, что позволило заранее определить оптимальные границы резекции и форму реконструкции дефекта. Симультанная краиниопластика выполнена у 26 (49,1 %) пациентов, преимущественно при доброкачественных опухолях ограниченного размера. Применение этой технологии обеспечило высокую точность планирования и уменьшение необходимости интраоперационной подгонки имплантатов.

Послеоперационные осложнения наблюдались в ограниченном числе случаев: деформация черепа после операции — у 19 (35,8 %) пациентов, локальная боль — у 1 (1,9 %), поражение черепных нервов III, IV, VI — у 1 (1,9 %), двигательные нарушения — у 1 (1,9 %). Судорожный

синдром не регистрировался. Состояние большинства пациентов при выписке было удовлетворительным или относительно удовлетворительным, без признаков острой неврологической симптоматики.

Косметические исходы оценивались по критериям ОДОИ (Odoi's criteria) — объективной динамической шкале оценки эстетических результатов реконструкции костей черепа. Оценка проводилась в раннем и отдалённом послеоперационном периоде (1, 3 и 6 месяцев после операции) с учётом как врачебной, так и пациентской оценки. Основными параметрами служили симметрия, восстановление контуров свода черепа, наличие остаточной деформации и субъективная удовлетворённость пациента. Средний балл по шкале ОДОИ составил $4,6 \pm 0,4$, что соответствует хорошему и отличному косметическому результату у большинства пациентов. В группе с симультанной краинопластикой показатели были выше, чем у пациентов, которым реконструкция не выполнялась одномоментно. Высокий косметический эффект обусловлен точным предоперационным планированием и использованием стереолитографических шаблонов, что позволило достичь анатомически правильного восстановления формы черепа без необходимости повторных вмешательств.

Тактика хирургического лечения больных с новообразованиями костей черепа варьировала в различных странах по отношению к различным формам заболевания. В лечение новообразований костей черепа открытым остается вопрос об объеме необходимой резекции костей черепа в зависимости от распространенности новообразований. Отсутствует единое мнение об оптимальных методах пластики дефектов черепа после удаления данных опухолей [8].

Bloch и McDermott ранее описали так называемую краинопластику «*in situ*» для иссечения и реконструкции гиперостозирующих менингиом свода черепа. Тот же метод применим к другим поражениям черепа, такие как метастатические опухоли и фиброзная дисплазия [1]. Выполнение одномоментной реконструкции позволяет избежать повторной хирургической процедуры по поводу краинопластики дефекта. Сообщалось, что пациенты с ранней краинопластикой демонстрируют хорошие неврологические функции. Предполагается, что эти улучшения связаны с восстановлением нормальной динамики потока спинномозговой жидкости и исключением феномена «синдрома трепанированного черепа». В настоящее время существующие дефекты черепа обычно восстанавливаются с помощью компьютерных имплантатов для краинопластики [9].

Предоперационное компьютерное моделирование и создание шаблона для определение границ резекции и предоперационное создание трансплантата расширили возможности хирургии для достижения хороших косметических и функциональных результатов при лечении опухолей костей черепа. Это позволяет отказаться от традиционных методик реконструкции или двухэтапных процедур, что особенно актуально при хирургии сложных и больших опухолей, и краинофациальных опухолей. Симультанная резекция костного образования с краинопластикой дефекта с помощью предоперационного виртуального планирования созданием стереолитографической 3D модели уже сообщалось в случаях с фиброзной дисплазией и внутрикостными менингиомами [7, 10, 11]. Есть также публикация Schebesch et al. где предлагается одновременное удаление опухоли черепа с черепно-лицевой реконструкцией. Автор описывает случаи, когда резекция моделируется на трехмерном черепе и изготавливается соответствующая титановая пластина.

Сочетание интраоперационной навигации и STL 3D модели дает наилучшие результаты, поскольку навигацию можно использовать для планирования места разреза кожи, объема и границ резекции костного новообразования. Из-за отсутствия интраоперационных навигаций мы предлагаем создать 3D модель черепа на основе МСКТ данных. Это позволило нам создать шаблон для определения границ резекции опухоли и заранее подготовить алло трансплантат титановой сетки. Данная методика имеет несколько преимуществ, например, время операции значительно сокращается, заранее подготовленный трансплантат легко и с высокой точностью устанавливается, подготовленный шаблон позволяет вычислить границы резекции опухоли. В итоге косметический результат получиться максимально благоприятным.

Данная технология поможет снизить осложнения операции за счет детального изучение анатомически важных структур, например, дуральные венозные синусы и избежать повреждений, связанных с краниотомией [13, 14].

По данным литературы есть осложнения связанное краниопластикой дефекта черепа, такие как отторжение, инфекционно – воспалительные характера, атрофия мышц и/или кожно – апоневротического лоскута с прободением краев аллотрансплантата. Но эти осложнения не носят специфический характер по отношению симультанных операций и могут быть после последовательных операций. Также отмечается, что после ранней краниопластики симптомы двигательных и когнитивных нарушений регрессировали [22], что можно отнести к показанием к симультанным операциям.

Для краниопластики могут быть использованы различные аллопластические биоматериалы, в том числе стандартный гидроксиапатит (ГА), полиметилметакрилат (ПММА), титан и активно разрабатываемые новые вещества [15]. Для одновременной резекции опухоли и краниопластики наиболее подходящим оказался титан, закрывающий область резекции и позволяющий корректировать область резекции. В случае с другими биоматериалами точное сопоставление имплантата с краями резецированной костной ткани было сложно.

Также существует множественные споры по поводу природы опухоли. Ранее симультанная операции были проведены только с доброкачественными новообразованиями черепа, так как при тотальном хирургическом удалении полностью выздоравливают. Нам известно, что после иссечение злокачественных образований многим требуется дополнительная адьювантная терапия. Лучевая терапия повреждает мелкие сосуды и приводит к фиброзу сосудов. Радиация также приводит к атрофии и рыхлости мягких тканей [16,17]. Но эти данные не являются противопоказанием и симультанную операцию можно провести и при злокачественных опухолях [18]. При этом надо минимизировать время между последней диагностикой и выполнением оперативного вмешательства с целью предотвращения промежуточного роста злокачественного новообразования.

Заключение

Симультанная резекция опухолей костей черепа с применением предоперационного 3D-планирования и стереолитографических шаблонов является эффективным и малотравматичным методом лечения. Данная технология позволяет сократить длительность операции, повысить точность резекции и добиться отличных косметических результатов. Она может быть успешно использована как при доброкачественных, так и при злокачественных новообразованиях костей черепа при правильном отборе пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Bloch O, McDermott MW (2011) In situ cranioplasty for hyperostosing meningiomas of the cranial vault. *Can J Neurol Sci* 38:59–64;
2. Marbacher S, Coluccia D, Fathi AR, Anderegg L, Beck J, Fandino J (2011) Intraoperative patient-specific reconstruction of partial bone flap defects after convexity meningioma resection. *World Neurosurg* 79(1):124–130;
3. Chen TC. Primary Intraosseous Meningioma. *Neurosurg Clin N Am.* 2016;27(2):189-93;
4. Inagaki K, Otsuka F, Matsui T, Ogura T, Makino H. Effect of etidronate on intraosseous meningioma. *Endocr J.* 2004;51(3):389-90;
5. Gui H, Zhang S, Shen SG, Wang X, Bautista JS, Voss PJ. Real-time image-guided recontouring in the management of craniofacial fibrous dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* (2013) 116:680–5. doi: 10.1016/j.oooo.2013.07.012;
6. Broeckx CE, Maal TJ, Vreeken RD, Bos RRM, Ter Laan M. Single-step resection of an intraosseous meningioma and cranial reconstruction: technical note. *World Neurosurg.* (2017) 108:225–9. doi: 10.1016/j.wneu.2017.08.177;
7. Carolus A, Weihe S, Schmieder K, Brenke C. One-step CAD/CAM titanium cranioplasty after drilling template-assisted resection of intraosseous skull base meningioma: technical note. *Acta Neurochir (Wien).* (2017) 159:447– 52. doi: 10.1007/s00701-016-3053-4;

8. Outcomes following polyetheretherketone (PEEK) cranioplasty: systematic review and meta-analysis. Punchak M, Chung LK, Lagman C, et al. *J Clin Neurosci.* 2017;41:30–35.
9. Syndrome of the trephined. Joseph V, Reilly P. *J Neurosurg.* 2009;111:650–652.
10. Carolus A, Weihe S, Schmieder K, Brenke C. One-step CAD/CAM titanium cranioplasty after drilling template-assisted resection of intraosseous skull base meningioma: technical note. *Acta Neurochir (Wien).* (2017) 159:447–52. doi: 10.1007/s00701-016-3053-4
11. Schebesch KM, Höhne J, Gassner HG, Brawanski A. Preformed titanium cranioplasty after resection of skull base meningiomas - a technical note. *J.Craniomaxillofac Surg.* (2013) 41:803–7. doi: 10.1016/j.jcms.2013.01.030
12. Velnar T, Pregelj R, Limbaeck-Stokin C. Brain meningioma invading and destructing the skull bone: replacement of the missing bone in vivo. *RadiolOncol.* (2011) 45:304–9. doi: 10.2478/v10019-011-0036-1
13. Macmillan A, Lopez J, Mundinger GS, et al. Virtual surgical planning for correction of delayed presentation scaphocephaly using a modified melbourne technique. *J Craniofac Surg* 2018;29:914–919
14. Iyer RR, Wu A, Macmillan A, et al. Use of computer-assisted design and manufacturing to localize dural venous sinuses during reconstructive surgery for craniosynostosis. *Childs Nerv Syst* 2018;34:137–142
15. Cavalu S, Antoniac IV, Mohan A, Bodog F, Doicin C, Mates I, et al. Nanoparticles and nanostructured surface fabrication for innovative cranial and maxillofacial surgery. *Materials (Basel).* (2020) 13:5391. doi: 10.3390/ma13235391
16. Guelinckx PJ, Boeckx WD, Fossion E, Gruwez JA. Scanning electron microscopy of irradiated recipient blood vessels in head and neck free flaps. *Plast Reconstr Surg* 1984; 74: 217–26. doi: <https://doi.org/10.1097/00006534-198408000-00008>
17. Olascoage A, Vilar-Compte D, Poitevin-Charcon A, Contreras-Ruiz J. Wound healing in radiated skin: pathophysiology and treatment options. *Int Wound J* 2008; 5: 246–57. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2008.00436.x>
18. Sakamoto Y, Koike N, Takei H, Ohno M, Miwa T, Yoshida K, et al. Influence of backscatter radiation on cranial reconstruction implants. *Br J Radiol.* (2017) 90:20150537. doi: 10.1259/bjr.20150537

Поступила 20.09.2025