

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ СВОДА И ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА, КОСТЕЙ СРЕДНЕЙ ЗОНЫ ЛИЦА

В.В. Комар, Т.М. Ярошик, О.Н. Дудич, К.В. Андриук, А.А. Вечерская

Городская клиническая больница скорой медицинской помощи г. Минска; Республика Беларусь, 220024 Минск, ул. Лейтенанта Кижеватова, 58

Контакты: Владимир Владимирович Комар vovkomvlad@mail.ru

Введение. В связи с растущим травматизмом, современным состоянием черепно-лицевой травматологии, дискуссионностью и незавершенностью вопросов тактики при устранении травматических дефектов и деформаций черепа и лица тема статьи представляется крайне актуальной. В своем развитии пластика дефектов черепа прошла этапы от простого закрытия дефекта до формирования эстетически привлекательной зоны черепа, по форме повторяющей индивидуальные особенности строения участка, утраченного вследствие травмы или оперативного лечения (резекционной трепанации, костно-пластической трепанации, обработки вдавленного перелома и т.д.). Для восстановления дефектов используются ауто- и аллотрансплантаты. В последнее время материалы для изготовления имплантатов моделируются по 3D-форме.

Цели исследования – описать клинический случай комбинированного подхода восстановления посттравматической деформации костей свода, основания черепа и костей средней зоны лица в отдаленном периоде тяжелой черепно-мозговой травмы; показать значимость мультидисциплинарных бригад в оказании помощи данной группе пациентов, а также использования для реконструктивных операций индивидуальных 3D-моделированных титановых пластин; акцентировать необходимость выполнения реконструктивных операций в наиболее ранние сроки.

Материалы и методы. Пациент Ш., 43 лет, поступил в отдаленном периоде тяжелой черепно-мозговой травмы в нейрохирургическое отделение Городской клинической больницы скорой медицинской помощи (Минск) с наличием дефектов свода и основания черепа и деформации костей лицевого черепа слева. С целью устранения этих дефектов смоделированы титановые имплантаты на 3D-принтере, которые использованы в ходе операции, проведенной мультидисциплинарной бригадой в составе нейрохирурга, челюстно-лицевого хирурга и офтальмолога-хирурга. Данные имплантаты применялись для закрытия дефектов свода черепа, нижней стенки глазницы и при устранении деформации костного скелета средней линии лица. Титановые имплантаты выполнены специалистами НП ООО «Медбиотех» (Минск, Республика Беларусь).

Результаты. Поздний послеоперационный период протекал без особенностей, раны зажили первичным натяжением. Послеоперационная КТ показала, что состояние имплантатов удовлетворительное.

Заключение. Данное клиническое наблюдение продемонстрировало необходимость мультидисциплинарного подхода, а также 3D-моделированных титановых имплантатов при восстановлении посттравматической деформации костей свода, основания черепа и костей средней линии лица.

Ключевые слова: дефект свода и основания черепа, пластика черепа, 3D-моделированные титановые имплантаты

Для цитирования: Комар В.В., Ярошик Т.М., Дудич О.Н. и др. Комбинированный подход к восстановлению посттравматической деформации свода и основания черепа, костей средней зоны лица. Нейрохирургия 2022;24(4):67–72. DOI: 10.17650/1683-3295-2022-24-4-67-72

A clinical case of a combined approach to restoring post-traumatic deformation of the bones of the arch and base of the skull, bones of the middle zone of the face

V.V. Komar, T.M. Yaroshchik, O.N. Dudich, K.V. Andriuk, A.A. Vecherskaya

City Clinical Emergency Hospital, Minsk; 58 Lieutenanta Kizhevato St., Minsk, Republic of Belarus

Contacts: Vladimir Vladimirovich Komar vovkomvlad@mail.ru

Background. The article is extremely relevant due to growing traumatism, current condition of craniofacial traumatology, debatable and incomplete tactics of restoring traumatic defects and deformations of bones of the skull and face. Plastic surgery of the skull defects has developed from simple defect closure to restoring an aesthetically attractive area of the skull, which shape repeats the individual structure of the area lost due to trauma or surgical treatment (trepanation surgery, osteoplastic trepanation, treatment of a depressed skull fracture, etc.). To restore the defects specialists use auto- and allografts. In recent years, materials to manufacture implants are simulated using a 3D-shape.

Aims. To describe the clinical case of a combined approach for the restoration of post-traumatic deformation of the bones of the arch, base of the skull and bones of the middle zone of the face. To show the importance of multidisciplinary teams in providing assistance to this group of patients, as well as the use of individual 3D simulated titanium plates for reconstructive operations. Emphasize the need to perform reconstructive operations as soon as possible.

Materials and methods. Patient Sh., 43 years old, was admitted to the neurosurgical department of the City Clinical Emergency Hospital (Minsk), in the long term severe traumatic brain injury, with defects of the arch and base of the skull and deformation of the bones of the facial skull on the left. Titanium implants were modeled on a 3D printer, which were used during the operation performed by a multidisciplinary team consisting of a neurosurgeon, maxillofacial surgeon and ophthalmologist-surgeon. Us for closing defects in the cranial vault, the bottom wall of the orbit and in eliminating deformation skeleton midface line. Titanium implants are made by specialists of Medbiotech SP LLC, Minsk, Republic of Belarus.

Results. The late postoperative period proceeded without peculiarities, the wounds healed by primary tension. Post-operative CT showed that the condition of the implants is satisfactory.

Conclusion. This clinical observation demonstrated the need for a multidisciplinary approach, as well as the priority in using 3D simulated titanium implants to restore post-traumatic deformation of the bones of the arch and base of the skull and midline bones.

Keywords: defect of the arch and base of the skull, skull plastic, 3D simulated titanium implants

For citation: Komar V.V., Yaroshchik T.M., Dudich O.N. et al. A clinical case of a combined approach to restoring post-traumatic deformation of the bones of the arch and base of the skull, bones of the middle zone of the face. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2022;24(4):67–72. (In Russ.). DOI: 10.17650/1683-3295-2022-24-4-67-72

ВВЕДЕНИЕ

В связи с растущим травматизмом вопросы устранения посттравматических дефектов и деформаций черепа как никогда актуальны [1, 3]. В своем развитии пластика дефектов черепа прошла этапы от просто закрытия дефекта до формирования эстетически привлекательного и по форме повторяющего особенности строения участка черепа, утраченного вследствие травмы, заболевания или оперативного лечения (резекционной трепанации, костно-пластической трепанации, обработки вдавленного перелома и т.д.) [2, 4]. Для восстановления дефектов используются ауто- и аллотрансплантаты. В последнее время материалы, применяемые для изготовления 3D-имплантатов моделируются по форме [3, 5, 6].

Цели — описать клинический случай восстановления травматической деформации костей свода, основания черепа и костей средней зоны лица в отдаленном периоде тяжелой черепно-мозговой травмы; показать значимость мультидисциплинарных бригад в оказании помощи этой группе пациентов, а также важность использования для реконструктивных операций индивидуальных 3D-моделированных титановых пластин; акцентировать необходимость выполнения реконструктивных операций в наиболее ранние сроки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе Городской клинической больницы скорой медицинской помощи г. Минска для устранения де-

фектов черепа мы используем ауто- и аллотрансплантаты. Для изготовления последних используется костный цемент, моделируемый на 3D-принтере, и титановые пластины, 3D-моделируемые по форме. Из положительных характеристик титана можно отметить небольшой вес, высокую прочность, низкую теплопроводность, коррозионную устойчивость, а также возможность применения прямой 3-мерной печати, особенно для формирования деликатных участков черепа (в нашем случае — пластин для устранения дефекта нижней стенки глазницы, пластин для фиксации костей средней зоны лица).

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент Ш., 43 лет, получил тяжелую сочетанную черепно-мозговую и челюстно-лицевую травму в результате дорожно-транспортного происшествия в апреле 2019 г. Травматические повреждения: многооскольчатый депрессионный перелом левой лобной и височной костей, перелом нижней стенки левой орбиты, перелом костей средней зоны лица слева. Также зафиксирован геморрагический ушиб левой лобной и височной долей головного мозга. В условиях центральной районной больницы пациенту выполнена первичная хирургическая обработка, удалены осколки лобной кости и височной кости слева. После выздоровления и восстановления в декабре 2019 г. больной направлен на консультацию в нейрохирургическое отделение Городской клинической больницы скорой медицинской помощи г. Минска для оценки возможности

выполнить пластику дефекта черепа и устранить посттравматическую деформацию лица.

При осмотре пациент был в удовлетворительном состоянии, критичен, ориентирован, на вопросы отвечал адекватно, сознание ясное (15 баллов по шкале комы Глазго). Патологии со стороны черепно-мозговых нервов, а также двигательных и чувствительных нарушений не отмечено. При визуальном осмотре (рис. 1) лицо было асимметричным за счет деформации латерального края средней зоны лица, гипоптальма слева, дефект области надбровья и височной кости слева.

Для уточнения размера и формы дефектов черепа пациенту выполнена компьютерная томография (КТ) головы (рис. 2): выявлены кистозно-атрофические изменения посттравматического характера слева в височной и лобной долях головного мозга, дефект височной кости



Рис. 1. Посттравматическая деформация: асимметричность лица, гипоптальм слева, дефект области надбровья и височной кости слева

Fig. 1. Post-traumatic deformation: face asymmetry, left, defect of upper brow area and left temporal bone



Рис. 2. Компьютерная томография: кистозно-атрофические изменения посттравматического характера слева в височной и лобной долях головного мозга; дефект височной кости слева; дефект надбровного наружного края лобной кости слева; деформация нижней стенки левой орбиты и застарелый неправильно сросшийся перелом костей средней зоны лица

Fig. 2. Computer tomography: cystic-atrophic changes of post-traumatic type to the left of temporal and frontal lobe; defect of upper-brow outer edge of the frontal bone to the left; deformation of the lower wall left and outdated improperly fused fractures of the middle face area

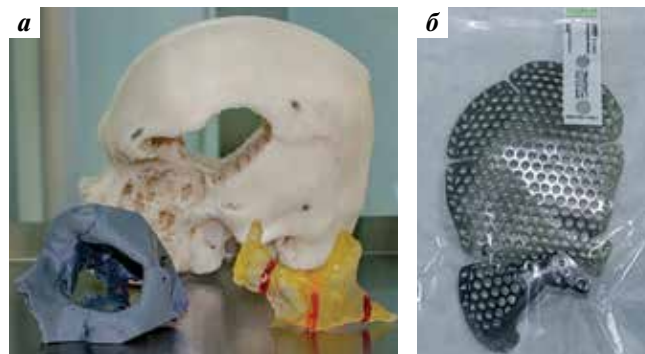


Рис. 3. 3D-модель черепа с повреждениями (а); индивидуальная титановая пластина (б), восстанавливающая контуры поврежденных костей основания черепа пациента Ш.

Fig. 3. 3D model of skull with injuries (a) personal titanium plate (b) that restores contours of the damaged bones of the base of the skull (patient Sh.)

слева, дефект надбровного наружного края лобной кости слева, деформация нижней стенки левой орбиты и застарелый неправильно сросшийся перелом костей средней зоны лица. Электроэнцефалограмма головного мозга показала, что судорожной настроженности нет.

В общем и биохимическом анализах крови, коагулограмме и анализе мочи все показатели соответствовали возрастной норме. Результаты анализа крови на ВИЧ, вирусные гепатиты В, С и сифилис отрицательные. По результатам рентгенографии органов грудной полости и электрокардиограммы патологии не выявлено.

Консилиум в составе хирургов — нейро-, челюстно-лицевого и офтальмолога, оценив все повреждения костного скелета черепа, предложил пластику дефектов и восстановление симметрии лица титановыми имплантатами. В ходе обсуждения принято решение: использовать 3D-моделированную титановую пластину для закрытия дефекта костей свода черепа слева; сформировать и устранить дефект нижней стенки левой глазницы отдельной смоделированной 3D-пластиной, тем самым устранив смещение книзу левого глазного яблока; провести редрессацию, репозицию и чрезочаговый остеосинтез титановыми мини-пластинами на шурупах неправильно сросшегося перелома костей средней зоны лица.

Специалисты НПО «Медбиотех» (Минск, Республика Беларусь) выполнили 3D-модель (рис. 3) черепа пациента с повреждениями, на ее основе при участии всех медицинских специалистов, осматривавших больного, на 3D-принтере была сформирована индивидуальная титановая пластина, которая восстанавливала контуры поврежденных костей основания черепа. При этом ее строение было зеркально правой половине черепа.

На пластину были нанесены фиксационные точки для облегчения ее фиксации к костям черепа. По эскизу изготовлена индивидуальная пластина для формирования нижней стенки левой глазницы.

В плановом порядке 27.01.2020 пациенту проведена операция пластики индивидуальными титановыми 3D-пластинами дефектов черепа, нижней стенки левой



Рис. 4. Этап остеосинтеза: фиксация отломков титановыми пластинами на шурупах

Fig. 4. The stage of osteosynthesis: fragments' fixation with titanium plates with screws



Рис. 5. Формирование нижней стенки левой глазницы с помощью индивидуального титанового имплантата на двух микровинтах

Fig. 5. The formation of eye socket's lower wall with the help of personal titanium implant on two microscrews

глазницы, редрессация и репозиция и чрезочаговый остеосинтез титановыми мини-пластинами на шурупах неправильно сросшегося перелома костей средней зоны лица.

Оперативное лечение проводилось бригадой в составе нейро- и челюстно-лицевого хирургов, а также хирурга-офтальмолога. При планировании оперативного вмешательства решено 1-м этапом устранить деформацию костей средней зоны лица и создать доступ для формирования нижней стенки левой глазницы.

При проведении оперативного вмешательства пациент находился на спине, голова повернута на 40° вправо. Под эндотрахеальным наркозом субцилиарным доступом отслоен кожно-мышечный лоскут, тупо и остро пройдено до неправильно сросшегося перелома нижней стенки и нижнего края левой глазницы. В ходе операции надкостница рассечена и отсепарована, проведена ревизия зоны перелома, остеотомия костных отломков нижней и медиальной стенок глазницы, выделен инфраорбитальный

пучок, ткани эвакуированы из верхнечелюстной пазухи. Внутриворотным разрезом от 22-го до 26-го зуба по переходной складке слизистой оболочки отслоен слизисто-надкостничный лоскут. При этом визуализировался многооскольчатый, неправильно сросшийся перелом в области передней и латеральной стенок левой верхнечелюстной пазухи и скулоальвеолярного гребня. С помощью молотка и долота выполнена остеотомия по скулоальвеолярному гребню и латеральному краю грушевидного отверстия до мобильности отломков. В проекции левой скуловой дуги выполнен разрез кожи до 0,5 см. В рану помещено долото, при помощи него проведена остеотомия неправильно сросшегося перелома скуловой дуги до подвижности. В области тела скуловой кости сверлом и метчиком сделано трепанационное отверстие, скуловая кость на метчике установлена в правильное анатомическое положение.

Выполнен надежный остеосинтез, обеспечивающий прочность фиксации отломков титановыми пластинами на шурупах (рис. 4). Остеосинтез выполняли от периферии к центру: по скулоальвеолярному гребню, передней стенке верхнечелюстной пазухи и нижнего края глазницы.

Установлен индивидуальный титановый имплантат (рис. 5), который фиксирован к нижнему краю глазницы 2 микровинтами, тем самым была сформирована нижняя стенка левой глазницы.

Далее разрезом кожи и препаровкой мягких тканей в левой лобно-височной области обнажены края дефекта лобной области слева и левой височной кости. Далее установлен индивидуальный титановый имплантат, который был зафиксирован к костям черепа с помощью 5 титановых саморезов (рис. 6). Затем проведено послойное ушивание операционных ран и наложение давящей повязки на левую подглазничную область для профилактики отека левой параорбитальной области.

В раннем послеоперационном периоде пациент экстубирован в условиях операционной. Время операции составило 3 ч 30 мин, после нее больной находился в отделении интенсивной терапии под наблюдением в течение 8 ч.

Поздний послеоперационный период протекал без особенностей, пациент получал антибактериальную, обезболивающую терапию, перевязки. Раны зажили первичным натяжением. Послеоперационная КТ показала (рис. 7), что состояние имплантатов удовлетворительное.

ОБСУЖДЕНИЕ

Рост числа пациентов с краниофациальными посттравматическими повреждениями диктует необходимость разработки эффективного подхода к их лечению. Один из важнейших моментов в лечении данной категории больных — временной фактор. Следует отметить, что выполнение реконструктивных операций необходимо проводить в максимально ранние сроки после стабилизации состояния пациента, что способствует



Рис. 6. Индивидуальный титановый имплантат, фиксированный к костям черепа (лобная область слева и левая височная кость) титановыми саморезами

Fig. 6. Personal titanium implant fixed to skull's bones (frontal area on the left and left temporal bone) with titanium screws

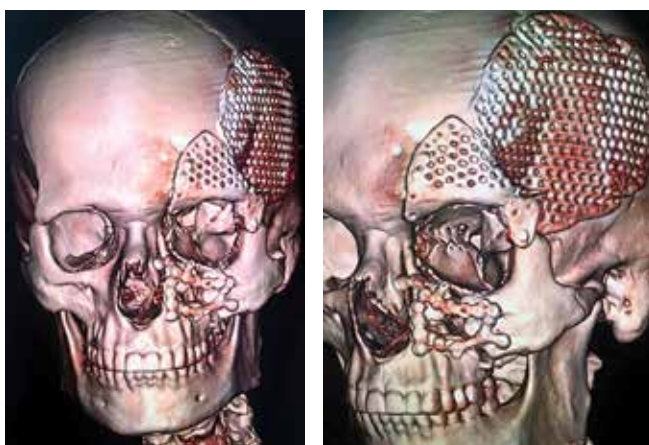


Рис. 7. Послеоперационная компьютерная томография: видно удовлетворительное стояние титановых имплантатов

Fig. 7. Postoperative CT: satisfactory fixation of titanium implants is seen

более легкому сепарированию тканей, что улучшает результаты вмешательства. Вторым важным моментом в лечении данной группы пациентов — использование для пластики 3D-моделированных титановых пластин,

позволяющих наиболее точно закрывать дефекты черепа. Из положительных характеристик титана отметим небольшой вес, высокую прочность, низкую теплопроводность, коррозионную устойчивость, а также возможность применения прямой 3D-печати. Перечисленное особенно важно для формирования деликатных участков черепа и эстетически привлекательных имплантатов, по форме повторяющих индивидуальные особенности строения участка, утраченного вследствие травмы или оперативного лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На данном клиническом примере показано, что индивидуальный и междисциплинарный подход (участие в диагностике и лечении пострадавшего мультидисциплинарной врачебной бригады — нейрохирург, челюстно-лицевой хирург и офтальмолог-хирург) к пластике сложных и комбинированных дефектов костей черепа не только необходим, но и высокоэффективен. Продemonстрировано, что в качестве приоритетного материала успешно можно использовать 3D-моделированные титановые пластины.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Яриков А.В., Фраерман А.П., Леонов В.А. и др. Краниопластика: обзор материалов и методик. Креативная хирургия и онкология 2019;9(4):278–284. DOI: 10.24060/2076-3093-2019-9-4-278-284
Yarikov A.V., Fraerman A.P., Leonov V.A. et al. Cranioplasty: Materials and Methods Review. Kreativnaya khirurgiya i onkologiya = Creative surgery and oncology 2019;9(4):278–84. (In Russ.). DOI: 10.24060/2076-3093-2019-9-4-278-284
2. Левченко О.В. Современные методы краниопластики. Нейрохирургия 2010;2:5–13.
[Levchenko O.V. Modern methods of cranioplasty. Part 1. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2010;(2): 5–13. (In Russ.)].
3. Matsuno A., Tanaka H., Iwamuro H. et al. Analyses of the factors influencing bone graft infection after delayed cranioplasty. Acta Neurochir (Wien) 2006;148(5):535–40. DOI: 10.1007/s00701-006-0740-6
4. Schwarz F., Dunisch P., Walter J. et al. Cranioplasty after decompressive craniectomy: is there a rationale for an initial artificial bone-substitute implant? A single-center experience after 631 procedures. J Neurosurg 2016;124(3):710–5. DOI: 10.3171/2015.4.JNS159

5. Мишинов С.В., Ступак В.В., Панченко А.А., Красовский И.Б. Реконструкция лобно-скуло-орбитальной зоны с использованием индивидуального титанового имплантата, созданного методом прямого лазерного спекания на 3D принтере. Клинический случай. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова 2017;9(1):80–3.
 Mishinov S.V., Stupak V.V., Panchenko A.A., Krasovsky I.B. Reconstruction of fronto-zygoma-orbital area using a patient specific titanium implant printed by direct metal laser sintering technology. Clinical case. Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal im. prof. A.L. Polenova = The Russian Neurosurgical Journal named after prof. A.L. Polenov 2017;9(1):80–3. (In Russ.).
6. Еолчийан С.А., Потапов А.А., Серова Н.К. и др. Реконструктивная хирургия краниоорбитальных повреждений. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко 2011;75(2): 25–39.
 [Eolchiyan S.A., Potapov A.A., Serova N.K. et al. Reconstructive surgery of cranioorbital injuries. Zhurnal voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2011;75(2):25–39. (In Russ.).]

Вклад авторов

В.В. Комар: сбор и обработка материала, написание статьи;

Т.М. Ярошик: обработка материала;

О.Н. Дудич: сбор и обработка материала;

К.В. Андриук: разработка дизайна исследования;

А.А. Вечерская: редактирование статьи.

Authors' contributions

V.V. Komar: collection and processing of material, article writing;

T.M. Yaroshchik: processing of material;

O.N. Dudich: collection and processing of material;

K.V. Andryuk: research design of the study;

A.A. Vecherskaya: editing of the article.

ORCID авторов / ORCID of authors

В.В. Комар / V.V. Komar: <https://orcid.org/0000-0002-4955-1001>

Т.М. Ярошик / T.M. Yaroshchik: <https://orcid.org/0000-0002-4955-1101>

О.Н. Дудич / O.N. Dudich: <https://orcid.org/0000-0002-4955-1005>

К.В. Андриук / K.V. Andryuk: <https://orcid.org/0000-0002-4955-1131>

А.А. Вечерская / A.A. Vecherskaya: <https://orcid.org/0000-0002-4955-1021>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Работы выполнялись без внешнего финансирования.

Funding. The work was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Авторы соблюдали права пациентов и правила биоэтики.

Compliance with patient rights and principles of bioethics. The authors complied with patient rights and principles of bioethics.

Статья поступила: 07.08.2022. Принята к публикации: 07.09.2022.

Article submitted: 07.08.2022. Accepted for publication: 07.09.2022.