

10. ТРАВМАТОЛОГИЯ ЧЕРЕПНО-ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

УДК [616.761.1:616.714.7]-001.5-089

ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ В ОБЛАСТИ НИЖНЕЙ СТЕНКИ ГЛАЗНИЦЫ

Абдулкеримов Т. Х.¹, Абдулкеримов Х. Т.¹, Мандра Ю. В.²,
Абдулкеримов З. Х.³, Абдулкеримова С. Ю.¹

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Минздрава России,¹ кафедра хирургической стоматологии,
оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии;² кафедра
терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических
заболеваний;³ ГАУЗ «Городская клиническая больница № 40»,
г. Екатеринбург, Российская Федерация*

Введение. Частота осложнений хирургических методов лечения травмы средней зоны лица в отдельных наблюдениях достигает 52%. Существующая проблема распространенности осложнений при хирургическом лечении пациентов с травматическими повреждениями костей средней зоны лица, в частности, с переломами верхней челюсти в области орбиты, формирует необходимость поиска новых способов повышения эффективности проводимой реконструкции.

Цель. Представить научное обоснование выбора индивидуализированных титановых аугментов, изготовленных с применением высокоточных физических моделей по аддитивной технологии, для замещения костных дефектов при хирургическом лечении пациентов с переломами верхней челюсти в области орбиты.

Объекты и методы. Проведено исследование одноцентровое, рандомизированное, контролируемое, параллельное, открытое, проспективное. Исследуемые группы пациентов представлены лицами мужского и женского пола в возрасте от 18 до 60 лет с наличием переломов костей средней зоны лицевого скелета, а именно, верхней челюсти в области нижней стенки орбиты.

Результаты. Разработан алгоритм диагностики и лечения переломов верхней челюсти в области глазницы с применением 3D-моделирования и печати, а также запатентовано специальное устройство

для изготовления индивидуальных пластин, замещающих дефект кости в месте перелома.

Заключение. Применение разработанного способа реконструкции травматических повреждений верхней челюсти в области орбиты позволило достоверно уменьшить продолжительность оперативного вмешательства в 1,4 раза, повысить точность реконструкции в 3,7 раза, оптимизировать сроки заживления относительно стандартной методики, сократить сроки госпитализации.

Ключевые слова: перелом; орбита; нижняя стенка глазницы; средняя зона лица; глазница; травма; челюстно-лицевая хирургия.

INDIVIDUALIZED APPROACH TO THE TREATMENT OF PATIENTS WITH MAXILLARY FRACTURES IN THE ORBITAL FLOOR AREA

Abdulkerimov T. Kh.¹, Abdulkerimov Kh. T.¹, Mandra Ju. V.²,
Abdulkerimov Z. Kh.³, Abdulkerimova S. Yu.¹

*Ural State Medical University,¹Department of Oral Surgery,
Otorhinolaryngology and Maxillofacial Surgery;²Department
of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases;
³City Clinical Hospital No. 40, Ekaterinburg, Russian Federation*

Introduction. The rate of complications of surgical treatment of midfacial trauma in some cases reaches 52%. The existing problem of the prevalence of complications during the surgical treatment of patients with traumatic injuries of the midfacial bones, especially with maxillary fractures in the orbital floor area, creates the need to find new ways to increase the efficiency of the reconstruction.

Aim. To present a scientific rationale for the choice of customized titanium augments, manufactured with high-precision physical models using additive technology, to replace bone defects during the surgical treatment of patients with maxillary fractures in the orbital floor area.

Objects and methods. The study was single-center, randomized, controlled, parallel, open, prospective. The studied groups of patients were represented by males and females aged from 18 to 60 years with the presence of maxillary fractures in the orbital floor area.

Results. An algorithm has been developed for the diagnosis and treatment of maxillary fractures in the orbital floor area using 3D-modeling and

printing, as well as a patented special device for the manufacture of individual plates that repair the bony defect at the fracture site.

Conclusion. The use of the developed method for reconstruction of traumatic injuries of the maxilla in the orbital floor area made it possible to reliably reduce the duration of surgical intervention by 1.4 times, increase the accuracy of reconstruction by 3.7 times, speed up the healing time relative to the standard technique, and shorten the length of hospitalization.

Keywords: fracture; orbit; orbital floor; middle zone of the face; eye socket; injury; maxillofacial surgery.

Введение. В настоящее время отечественными и зарубежными авторами отмечается увеличение числа пациентов с переломами костей лицевого скелета, в том числе и средней его зоны [2, 4]. Обращает на себя внимание тот факт, что в структуре пациентов преобладают лица молодого возраста (до 44 лет согласно классификации Всемирной организации здравоохранения). При этом частота осложнений хирургических методов лечения травмы средней зоны лица в отдельных ситуациях достигает 52%. Существующая проблема распространенности осложнений при хирургическом лечении пациентов с травматическими повреждениями костей средней зоны лица, в частности, с переломами верхней челюсти в области орбиты, формирует необходимость поиска новых способов повышения эффективности проводимой реконструкции [1, 3, 5].

Цель работы — представить научное обоснование выбора индивидуализированных титановых аугментов, изготовленных с применением высокоточных физических моделей по аддитивной технологии, для замещения костных дефектов при хирургическом лечении пациентов с переломами верхней челюсти в области орбиты.

Объекты и методы. Проведенное исследование одноцентровое, рандомизированное, контролируемое, параллельное, открытое, проспективное. Исследуемые группы пациентов представлены лицами мужского и женского пола в возрасте от 18 до 60 лет с наличием переломов костей средней зоны лицевого скелета, а именно, верхней челюсти в области нижней стенки орбиты. Алгоритм проведения исследования представлен на рисунке 1.

клиническом этапе работы участие принимали 84 пациента, подписавших информированное добровольное согласие, соответствующие разработанным критериям включения / исключения и подразделенные на две группы: основная группа (n = 30); группа сравнения (ГС), которая состояла из двух подгрупп: 1) подгруппы сравнения 1 (ПГ 1) (n = 30); 2) подгруппы сравнения 2 (ПГ 2) (n = 24).

Пациенты с переломами верхней челюсти в области нижней стенки глазницы



Рисунок 1 — Схема проведенного исследования.

В рамках предоперационного обследования оценивали следующие критерии: жалобы на момент поступления пациента в стационар; наличие / отсутствие нарушения конфигурации лица; причина изменения конфигурации лица (посттравматический отек, деформация костей лицевого скелета); нарушение чувствительности мягких тканей в зоне повреждения (парестезии); наличие / отсутствие диплопии; нарушение положения глазного яблока — гипoftальм (< 2,0 мм, > 2,0 мм), экзофтальм (< 2,0 мм, > 2,0 мм), энофтальм (< 2,0 мм, > 2,0 мм); нарушения глазодвигательной активности; оценка изменения объема орбиты на стороне повреждения.

Всем пациентам исследуемых групп была проведена мультиспиральная компьютерная томография с шагом среза 0,5 мм и использованием пакета программ 3D-преобразований с построением изображений по стандартным программам, включающим volume rendering technique (VRT) реконструкцию.

Пациентам в ситуациях незначительного смещения отломков, отсутствия ущемления содержимого глазницы в линии перелома, а также увеличения объема поврежденной глазницы относительно интактной менее чем на 2,00 мл оперативное лечение не было показано. Их исключали из выборки и не вводили в группы исследования.

С помощью программного пакета Materialise Mimics Medical и Mimics 3-Matic, Materialise (Бельгия), срезы компьютерных томограмм пациентов основной группы были преобразованы в виртуальные 3D-модели для дальнейшего проектирования и подготовки к аддитивному производству индивидуальной модели костных структур зоны повреждения.

С целью определения наличия или отсутствия показаний к оперативному лечению одним из этапов цифровой обработки полученных срезов компьютерных томограмм пациентов являлся волюметрический анализ полостей глазниц на контрлатеральной стороне. Вычисление объемов глазниц было произведено с помощью пакета программного обеспечения MimicsMedical 21.0, Materialise (Бельгия).

Пациентам основной группы пластика костного дефекта была выполнена с применением преформированных титановых аугментов, индивидуализированных на предоперационном этапе с помощью высокоточных моделей зоны дефекта, изготовленных с учетом всех анатомических особенностей строения конкретного пациента, на основе аддитивных технологий из полиамида. В ПГ 1 группы сравнения лечение проводили с применением преформированных титановых пластин Matrix MidFace, адаптированных к области перелома непосредственно во время операции. Пациентам ПГ 2 группы сравнения хирургическое лечение проводили по общепринятой методике с применением стандартных титановых сеток, моделированием и адаптацией к области костного дефекта которых выполняли интраоперационно.

Результаты. Сравнивая время, затрачиваемое на проведение операции, были получены статистически достоверные данные ($p \leq 0,05$) о различной длительности операции проведения оперативного вмешательства у основной группы и группы сравнения.

Продолжительность операции в группе пациентов, которым лечение было проведено с применением преформированных титановых аугментов, индивидуализированных по высокоточным анатомическим 3D-моделям дефективных зон, сократилась относительно подгруппы сравнения 1 в 1,5 раза. При этом более чем в 3 раза сократился

данный показатель относительно подгруппы сравнения 2. Кроме того, средняя продолжительность оперативного вмешательства в основной группе сократилась относительно ПГ 1 и 2 группы сравнения в 1,2 и 1,6 раза, соответственно.

Сравнивая показатели продолжительности госпитализации, были получены статистически значимые различия ($p \leq 0,01$) между группой сравнения и основной группой. Показатель средней продолжительности госпитализации представителей основной группы продемонстрировал снижение относительно ГС ПГ 1 и ГС ПГ 2 в 1,2 и в 1,5 раза, соответственно.

Основными жалобами в ближайшем послеоперационном периоде во всех группах были боль и отек в области оперативного вмешательства. В подгруппе сравнения 1 средний показатель сохранения указанных жалоб составил $3,7 \pm 0,18$ суток. Полный регресс жалоб на боль и отек в подгруппе сравнения 2 происходил в среднем в течение $4,2 \pm 0,21$ суток после операции, когда в основной группе этот показатель оказался меньше в 1,08 и 1,2 раза, соответственно и составил $3,4 \pm 0,15$ суток ($p \leq 0,05$).

Оценка точности восстановления объема поврежденной орбиты производилась на 3–7 сутки после операции путем проведения диагностической мультиспиральной компьютерной томографии костей лицевого скелета, вычисления и сравнения объемов глазниц на стороне оперативного вмешательства и на неповрежденной стороне. В результате анализа полученных данных было выявлено, что в подгруппе сравнения 1 максимальная разница между объемами прооперированной и неповрежденной орбит составила 2,00 мл при среднем значении, равном $0,21 \pm 0,01$ мл. В подгруппе сравнения 2 группы сравнения наибольшее отклонение составило 3,70 мл при среднем показателе $0,61 \pm 0,03$ мл, что свидетельствует об увеличении объема полости глазницы на прооперированной стороне по сравнению с интактной. Причем максимальная разница между объемами прооперированной и неповрежденной орбит в основной группе составила 1,00 мл при среднем значении $0,10 \pm 0,01$ мл ($p \leq 0,05$).

В подгруппе сравнения 1 изменение объема глазницы на стороне оперативного вмешательства на 2,00 мл и более было зафиксировано у двух пациентов. У подгруппы сравнения 2 в 5 наблюдениях имело место увеличение объема прооперированной глазницы на 2,00 мл и более. Исходя из полученных данных, следует, что точность реконструкции по методике с применением аддитивных технологий оказалась

достоверно выше, чем в подгруппах 1 и 2 группы сравнения в 6,1 и 2,1 раза, соответственно ($p \leq 0,05$).

Заключение. Существующая проблема распространенности осложнений при хирургическом лечении пациентов с травматическими повреждениями костей средней зоны лица, в частности, с переломами верхней челюсти в области орбиты, формирует необходимость поиска новых способов повышения эффективности проводимой реконструкции. Целью выполненной работы являлось решение комплексной научной задачи повышения эффективности лечения пациентов с переломами верхней челюсти в области орбиты путем активного применения компьютерного моделирования и аддитивных технологий в лечебно-диагностическом процессе. В результате проведенной работы предложен способ векторного измерения пространственного расположения структур средней зоны лица, а также разработана поэтапная технология индивидуализации титановых аугментов и их применения в практике, которая представляет собой комплексную методику, помогающую решить важную проблему не только физической, но и социальной реабилитации и адаптации пациентов с переломами костей лицевого скелета, упрощая и ускоряя этот процесс, что благоприятно сказывается на качестве их жизни.

Литература.

1. Николаев, В. А. Опыт и перспективы использования технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности в условиях цифровой трансформации системы здравоохранения / В. А. Николаев, А. А. Николаев // Медицинские технологии. Оценка и выбор. — 2020. — Т. 40, № 2. — С. 35–42. doi: 10.17116/medtech20204002135
2. Николаенко, В. П. Орбитальные переломы / В. П. Николаенко, Ю. С. Астахов; под ред. А. Ф. Бровкина. — СПб. : Эко-Вектор, 2012. — 436 с.
3. Старковский, К. И. Оценка возможности применения остеофиксаторов из сплавов титана с модифицированными поверхностями в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии / К. И. Старковский, А. Л. Рубежов, А. И. Яременко // Вятский мед. вестник. — 2021. — Т. 70, № 2. — С. 47–51. doi: 10.24412/2220-7880-2021-2-47-51
4. Ghosh, S. K. Fractures involving bony orbit: A comprehensive review of relevant clinical anatomy / S. K. Ghosh, R. K. Narayan // Translational Research in Anatomy. — 2021. — Vol. 24, N 1. — P. 100125. doi: 10.1016/J.TRIA.2021.100125
5. Lozada, K. N. Orbital Trauma / K. N. Lozada, P. W. Cleveland, J. E. Smith // Seminars in Plastic Surgery. — 2019. — Vol. 33, N 2. — P. 106–113. doi: 10.1055/s-0039-1685477