

СОСТАВНОЙ ИМПЛАНТ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ СТЕНОК ОРБИТЫ

Матросова Ю.В.¹, Катаев М.Г.², Фабрикантов О.Л.¹

¹ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России, Тамбовский филиал, Тамбов, e-mail: naukatmb@mail.ru;

²ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

В данной статье освещены вопросы, касающиеся клинических проявлений переломов орбиты, применяющихся в настоящее время подходов к лечению этой патологии и сложностей, с ними связанных. В настоящее время существует три подхода к восстановлению орбиты. Первый применяется при линейных переломах костных стенок и заключается в репозиции мягких тканей и перекрытии зоны дефекта кости. Вторым подходом применяют в случаях, когда края орбиты целы, но имеется увеличение ее объема – производят замещение «проваленного» дефекта стенки орбиты. Третий подход предполагает более серьезную реконструкцию при дефектах и орбитального края, и обширных дефектах костных стенок глазницы. В таких случаях по стереолитографической модели выполняется изготовление титанового импланта – пластины, которая крепится на зону дефекта. Когда размер импланта велик, операция становится излишне травматичной и технически сложной. Предложена двухчастная составная модель импланта, выполненная по стереолитографической модели и состоящая из двух титановых пластин. Каждая имеет фиксатор для крепления к надкостнице. Одна из них снабжена пазом для их взаимного скрепления. Преимущество предложенной модели - возможность проведения импланта через меньший операционный разрез и обеспечение максимально полного закрытия костного дефекта даже при неправильной его форме.

Ключевые слова: орбита, перелом стенки орбиты, титан, имплантат, энтофтальм, гипотофтальм, диплопия.

COMPOSITE IMPLANT IN ORBITAL WALL RECONSTRUCTION

Matrosova Yu.V.¹, Kataev M.G.², Fabrikantov O.L.¹

¹The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch, Tambov, email: naukatmb@mail.ru;

²The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

This article presents issues related to the clinical manifestations of the orbital fractures, approaches to the treatment of this pathology currently used and the difficulties associated with them. Currently there are three approaches to orbit reconstruction. The first one is used in the linear fractures of the bony walls and consists in the reposition of soft tissues and the overlapping of the area of the bone defect. The second approach is used in cases where the edges of the orbit are intact, but there is an increase in its volume - a “failed” defect in the orbit wall is replaced. The third approach involves a more serious reconstruction for defects in both the orbital margin and extensive defects in the bony walls of the orbit. In such cases, a titanium implant is manufactured using a stereolithographic model - a plate that is attached to the defect zone. When the size of the implant is large, the operation becomes unnecessarily traumatic and technically difficult. A two-part composite implant model is proposed, made according to a stereolithographic model and consisting of two titanium plates. Each has a latch for attachment to the periosteum. One of them is equipped with a groove for their mutual fastening. The advantage of the proposed model is the possibility of inserting the implant through a smaller surgical incision and ensuring the most complete closure of the bone defect, even with its irregular shape.

Keywords: orbit, orbital wall fracture, titanium, implant, enophthalmos, hypophthalmos, diplopia.

В практике врача-офтальмолога переломы орбиты являются нередкой и серьезной проблемой. Сложность патологии объясняется сочетанным характером травм (часто ассоциирована с краниальными и фациальными повреждениями), многоэтапностью лечения, не всегда удовлетворительными его результатами, широким диапазоном жалоб на функциональные и косметические ограничения [1-3]. Среди клинических проявлений орбитальных переломов зачастую превалирует субъективная симптоматика: диплопия,

ограничение подвижности глазных яблок и недовольство своим внешним видом [4-6]. Бинокулярная диплопия, существенно ухудшающая качество жизни пациента, является следствием дистопии глазного яблока в результате изменения объема орбиты при переломах ее стенок со смещением костных отломков, фиксацией в зоне перелома глазодвигательных мышц, связочного аппарата или формированием грубых фиброзных тяжей [7-9].

Основная цель лечения этой категории пациентов – восстановление формы и объема орбиты, а также положения и подвижности глазного яблока. Для достижения этой цели важно выбрать оптимальную тактику лечения, включающую определение сроков хирургического вмешательства и его объем [10-12].

Подходы к лечению переломов стенок орбиты. Тактика, которой придерживается офтальмохирург, состоит в отсроченном на несколько месяцев хирургическом лечении. Исключение составляют случаи с фиксацией экстраокулярной мышцы в зоне перелома, приводящие к появлению косоглазия. В подобных ситуациях показано оперативное вмешательство в ранние сроки (через 5-7 дней после травмы). Промедление может привести к трофическим нарушениям в ущемленной мышце, плотной ее фиксации в зоне перелома формирующейся рубцовой тканью и, как следствие, к трудноустраняемым впоследствии глазодвигательным нарушениям и диплопии [13-15].

В настоящее время существует три подхода к восстановлению орбиты. Первый применяется при линейных переломах костных стенок и заключается в репозиции мягких тканей и перекрытии зоны дефекта кости. Объем вмешательства включает репонирующее восстановление мягких тканей орбиты (при их смещении в придаточные пазухи носа), вскрытие надкостницы, подведение под нее пластины из политетрафторэтилена («Экофлон») и ее фиксацию узловым швом к надкостнице нижнего края орбиты. Для контроля адекватности проведенного вмешательства выполняется тракционный тест: необходимо убедиться, что глазное яблоко не фиксировано в зоне перелома. Далее ушивается пересеченная орбитальная перегородка в области надкостницы и кожный разрез. В случаях не очень серьезных и обширных повреждений такой подход в лечении позволяет избежать появления косоглазия и диплопии [16-18].

Второй подход применяют в случаях, когда края орбиты целы, но имеется увеличение ее объема – производят замещение «проваленного» дефекта стенки орбиты. Нижняя и медиальная стенки глазницы являются более тонкими, чем верхняя и наружная. Наиболее тонким участком дна глазницы является пересекающая его примерно пополам подглазничная борозда, переходящая кпереди в одноименный канал. Поэтому чаще всего требуется восстановление дна орбиты, которое более уязвимо и страдает при скулоорбитальных переломах. При этом недостаточно репонировать отломки скуловой кости. Требуется

имплантация силиконовой пластинки в области нижней стенки орбиты с целью избежать формирования энофтальма и гипофтальма [19-21].

Третий подход предполагает более серьезную реконструкцию при дефектах и орбитального края, и обширных дефектах костных стенок глазницы. Края входа в глазницу (надглазничный, подглазничный, латеральный и медиальный) образуют наружный орбитальный каркас и играют важную роль в обеспечении механической прочности всего глазничного комплекса, являются частью сложной системы лицевых контрфорсов или «ребер жесткости», гасящих деформации лицевого скелета при жевании, а также при черепно-лицевых травмах. Кроме того, профиль глазничного края играет важную роль в формировании контура верхней и средней трети лица. Восстановление орбитального края при его повреждениях является необходимым условием восстановления анатомических взаимоотношений структур периорбитальной зоны и получения хорошего анатомического и функционального результата [1; 22; 23].

В таких случаях по стереолитографической модели выполняется изготовление титанового импланта – пластины, которая крепится на зону дефекта. С его помощью воссоздается край орбиты и замещается дефект ее стенки. Формирование титановых имплантов обязательно должно учитывать наличие характерного S-образного профиля дна глазницы. Придание воссозданной стенке плоского профиля приведет к увеличению орбитального объема и сохранению энофтальма в послеоперационном периоде [1].

Замещение дефектов с помощью импланта дает хорошие результаты в случаях не очень больших дефектов кости либо в случаях, когда переднезадний размер импланта превалирует по сравнению с поперечным (рис. 1).

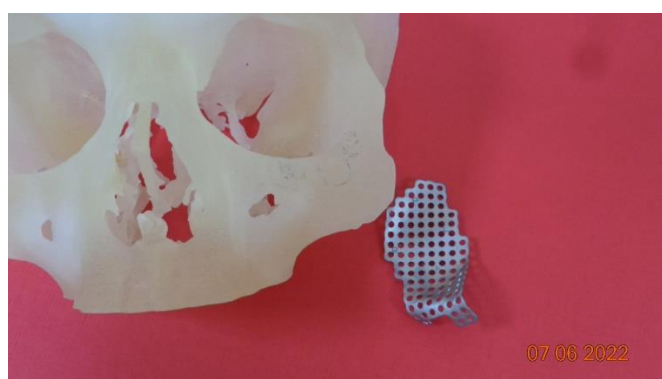


Рис. 1. Имплант большого размера с превалированием продольного размера над поперечным

Когда размер дефекта и, как следствие, размер импланта, велик, хирург во время операции может встретиться с серьезными техническими трудностями (рис. 2).

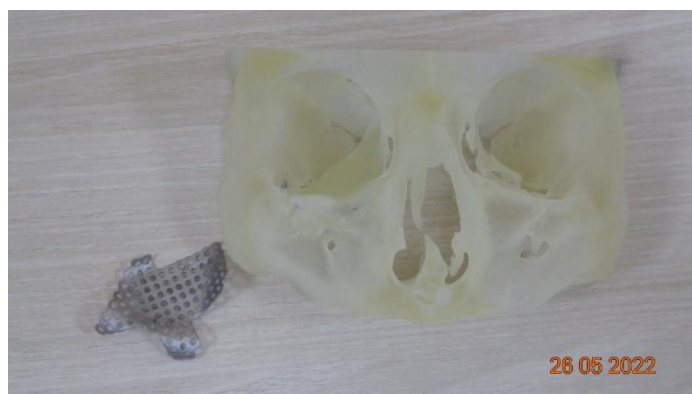


Рис. 2. Имплант, выполненный по стереолитографической модели для пациента М.

Когда размер титановой пластины превышает размер входа в орбиту, операция становится излишне травматичной, требует выполнения большого разреза кожи и глубоких тканей, является гораздо более продолжительной за счет увеличения количества манипуляций, сопряжена с риском осложнений и требует от хирурга высокой квалификации и большого хирургического опыта (рис. 3).



Рис. 3. Имплантация титановой пластины, ширина которой превышает размер входа в орбиту. Пациент М.

В случаях, когда костный дефект имеет не только большие размеры, но и неправильную форму, зачастую технически невозможно полностью его перекрыть.

Сложности хирургии травматических деформаций орбиты. По данным литературы, использование импланта большого размера сопряжено с риском разрыва нижней косой мышцы и развитием в послеоперационном периоде стойкой диплопии, плохо поддающейся коррекции. Есть мнение, что отсечение *m. obliquus* от глазного яблока перед введением импланта в полость орбиты и рефиксация после его установки позволяет избежать травматического разрыва мышцы, не сопряжено с серьезными послеоперационными осложнениями и является методом выбора при планировании хирургического вмешательства [24; 25]. Часть хирургов не разделяет этот взгляд, считая, что отдаленные последствия такого рода ятрогении могут быть клинически значимыми. Они предлагают вопрос установки большого имплантата в натуральную величину решать без нарушения целостности нижней косой мышцы за счет определенной технологии, предусматривающей введение сначала

медиальной части импланта с отведением содержимого орбиты, а затем его ротацией на 90 градусов вокруг нижней косой мышцы. Однако и этот вариант не удовлетворяет требованиям безопасности и технического удобства [26-28].

Некоторые авторы предлагают разрабатывать импланты на основе нормативного анатомического моделирования и производить их с предварительно заданными размерами и формой, соответствующей средней орбите. Безусловно, далеко не во всех случаях имплантация усредненного импланта позволит получить хороший косметический и функциональный результат [29].

В некоторых случаях, при невозможности имплантировать модель большого размера, хирурги вынуждены в ходе операции уменьшать размер путем обрезки некоторых элементов импланта, но это также может негативным образом сказаться на конечном результате лечения [30]. Очевидно, что необходим принципиально другой способ решения проблемы лечения переломов орбиты с большими костными дефектами, который позволил бы, не жертвуя размерами импланта, перекрывать дефекты большой площади без излишней операционной травмы.

Новая модель титанового импланта. С этой целью предложена модель импланта, состоящая из двух титановых пластин, изготовленных на основании стереолитографической модели при компьютерной томографии с 3Д-реконструкцией и моделированием костного дефекта, на основании которых определяют форму и размер импланта, разделенных на составные части, исходя из индивидуальных особенностей пациента. Каждая пластина имеет фиксатор, расположенный под углом к поверхности имплантата, предназначенный для крепления к соответствующей кости орбиты в зависимости от локализации перелома. Одна из пластин снабжена направляющим выступом с пазом для стыковки (совмещения) пластин и исключения их смещения друг относительно друга, ориентированным параллельно поверхности имплантата. Преимуществами предложенной модели являются возможность проведения импланта через меньший операционный разрез, чем если бы он не был составным, меньшая травматичность и продолжительность вмешательства, а также обеспечение максимально полного закрытия костного дефекта даже при неправильной его форме, что способствует оптимальному восстановлению анатомической формы области глазницы и функции глаз (рис. 4, 5).



Рис. 4. Составной имплант в собранном состоянии



Рис. 5. Составной имплант в разобранном состоянии

Операция выполняется под комбинированной анестезией. Выполняется разрез кожи и подлежащих тканей в соответствии с размером составных частей импланта в проекции орбитального края (или конъюнктивы – при трансконъюнктивальном доступе). С помощью распатора и шпателя производят отсепаровку мягких тканей от надкостницы, выделяют края костного дефекта таким образом, чтобы он хорошо визуализировался, удаляют костные отломки при их наличии, а также установленные ранее элементы остеосинтеза, если они не позволяют точно имплантировать индивидуальную конструкцию. Вправляют выпавшие мягкие ткани, производят гемостаз с помощью диатермокоагулятора. Сначала вводят одну часть имплантата, затем - вторую. Скрепляют их между собой с помощью специального паза и фиксируют к надкостнице соответствующей кости орбиты (в зависимости от локализации перелома) с помощью микровинтов. Послойно ушивают операционную рану, местно (по показаниям) вводят антибиотик.

Получен патент РФ на полезную модель № 216320 «Имплантат для реконструкции стенок орбиты», приоритет от 04.08.2022, и подана заявка на изобретение РФ № 2022124825 от 21.09.2022 «Способ реконструкции костей орбиты» [30].

Клинический пример 1.

Пациентка Н., 52 года. Жалобы на деформацию левой орбиты, неполное смыкание век слева.

Анамнез: со слов пациентки, 15.07.2019 г. получила травму лица в ДТП. Оперирована: 15.07.2019 г. – ПХО. 19.07.2019 г. – репозиция остеосинтез костей лицевого скелета. 29.08.2019 г. – удаление титановых мини-пластин. 05.02.2020 г. – остеотомия, открытая

репозиция отломков средней зоны лица краниальным доступом, остеосинтез костей носа титановыми мини-пластинами, медиальных отделов орбит, кантальной связки титановой нитью.

30.09.2021 г. OS дакриоцисториностомия наружным доступом с реконструкцией внутреннего угла.

Объективно: OU энтофтальм, гипотофтальм.

По данным КТ: депрессия спинки носа, провал нижних стенок орбит OU, по нижним краям орбит и на корне носа титановые пластинки. Диагноз: OU энтофтальм, оперированная травматическая деформация орбиты.

Рекомендовано: реконструкция нижней стенки орбиты индивидуальным составным титановым имплантатом по 3D-модели, сначала OD, далее OS (рис. 6, 7).



Рис. 6. Стереолитографические модели черепа с составными имплантатами для правой и левой орбит



Рис. 7. Пациентка Н. Травматическая двухсторонняя деформация орбит, состояние до операции

Клинический пример 2.

Пациент А., 33 г. Три года назад получил огнестрельное ранение правого глаза. Выполнена ПХО ран век и эвисцерация OD.

По КТ: правая орбита увеличена в объеме за счет переломов нижней и внутренней стенок с равномерным смещением в соответствующие стороны. Имеются дефекты костей: медиальной стенки выше середины и верхней стенки по центру. По диагонали от медиального дефекта в полости черепа в 3 мм от места перелома располагается отломок кости.

Рекомендуется: первым этапом - реконструкция орбиты по стереолитографической модели (рис. 8-11).



Рис. 8. Пациент А. Травматическая деформация правой орбиты, состояние до операции

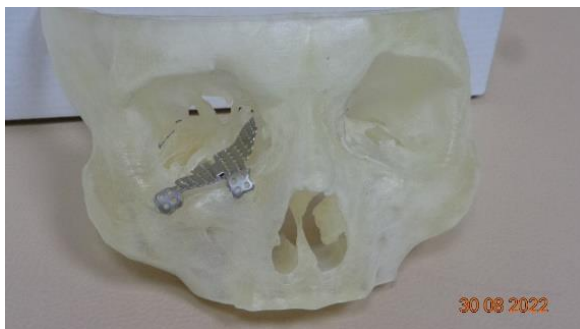


Рис. 9. Стереолитографическая модель черепа и выполненный по ней титановый составной имплант



Рис. 10. Составной имплант в собранном состоянии



Рис. 11. Составной имплант в разобранном состоянии

Заключение. Таким образом, многие проблемы лечения травматической деформации орбиты остаются нерешенными. Данная патология сохраняет свою актуальность, несмотря на то что в ее решении принимают участие врачи разных специальностей. Очевидно, что для получения оптимального анатомо-функционального результата лечения этой категории пациентов необходимо соблюдение нескольких условий: максимально полное перекрытие зоны дефекта костных стенок имплантом, выполненным индивидуально из ареактивного материала, и минимальная травматичность хирургического вмешательства. Необходимо продолжать разработку новых способов лечения, а также продолжать изучение и модернизацию уже существующих методов реконструктивно-восстановительной орбитальной хирургии.

Список литературы

1. Николаенко В.П., Астахов Ю.С. Орбитальные переломы: руководство для врачей. СПб.: Эко-Вектор, 2012. 436 с.
2. Плисов И.Л., Пузыревский К.Г., Анциферова Н.Г., Атаманов В.В. Косоглазие после сочетанной черепно-мозговой и орбитальной травмы: клиника, диагностика, лечение // Вестник ОГУ. 2013. Т. 153. № 4. С. 204-208.
3. Матросова Ю.В., Катаев М.Г. Методы исследования диплопии. Обзор литературы // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31484> (дата обращения: 30.06.2023).
4. Матросова Ю.В., Катаев М.Г., Фабрикантов О.Л. Диплография - новый метод исследования бинокулярной диплопии // Отражение. 2022. № 1 (13). С. 69-72.
5. Матросова Ю.В., Катаев М.Г., Фабрикантов О.Л. Диплография – новый метод исследования диплопии // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31827> (дата обращения: 30.06.2023).
6. Матросова Ю.В., Катаев М.Г., Фабрикантов О.Л. Травматическое косоглазие: вариативность механизмов возникновения и сложность оценки страбизмологического статуса // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=32024> (дата обращения: 31.03.2023).
7. Матросова Ю.В., Катаев М.Г., Фабрикантов О.Л. Патофизиологические основы амблиопии. Обзор литературы // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 6. Часть 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=32225> (дата обращения: 30.06.2023).

8. Еолчиан С.А. Хирургическое лечение кранио-орбито-фациальной травмы: дис. ... докт. мед. наук. Москва, 2017. 308 с.
9. Казинская Н.В., Дергачева Н.Н., Бузовкина Е.А., Сморгачева А.С., Аиткулова Л.И., Гараев С.Р., Аллахвердян В.И., Шараева Я.В. Сравнительный анализ клинических проявлений и методов диагностики перелома нижней стенки орбиты у детей и взрослых // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2019. Т. 2. № 3 (26). С. 25-28.
10. Малиновская Н.А. Хирургическое лечение переломов дна и внутренней стенки глазницы с выпадением и ущемлением мягких тканей в зоне перелома у детей: дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2014. 149 с.
11. Орипов О.И., Билалов Э.Н., Боймуродов Ш.А. Современные аспекты хирургического лечения переломов стенок орбиты // Офтальмологический журнал. 2020. Т. 495. № 4. С. 77-82.
12. Хомутичкина Н.Е., Дурново Е.А., Мишина Н.В., Высельцева Ю.В. Ближайшие и отдаленные результаты лечения пациентов с переломами нижней стенки орбиты // Стоматология. 2018. Т. 97. № 5. С. 54-58.
13. Бровкина А.Ф., Яценко О.Ю., Аубакирова А.С., Мослехи Ш. Компьютернотомографическая анатомия орбиты с позиции клинициста // Вестник офтальмологии. 2008. Т. 124. № 1. С. 11-14.
14. Бровкина А.Ф., Яценко О.Ю., Аубакирова А.С. Методика расчета объема костной орбиты по данным компьютерной томографии // Вестник офтальмологии. 2009. Т. 125. № 5. С. 15-17.
15. Koornneef L. Anatomy and function of orbital septa. Plastic reconstructive surgery of the head and neck. 1981. Vol. 11. P. 130-138.
16. Колола М.С., Колола И.С. Переломы нижней стенки орбиты у детей // Инновации в медицине и фармации – 2018: сборник материалов научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Белорусский государственный медицинский университет. Минск, 2018. С. 132-135.
17. Шомуродов К.Э., Курьязова З.Х., Исомов М.М., Мукимов И.И., Файзиев Б.Р. Совершенствование хирургического лечения переломов нижней стенки орбиты // Stomatologiya. 2017. № 2. С. 78-80.
18. Белоусова Н.Ю., Хомутичкина Н.Е., Полтанова Т.И., Сыроватская А.А. Опыт лечения пациентов с переломами скулоорбитального комплекса и нижней стенки орбиты // Точка зрения. Восток - Запад. 2019. № 3. С. 39-41.
19. Катаев М.Г. Два метода контурной пластики нижнего этажа орбиты // X Съезд офтальмологов России: сб. научных материалов. М.: Издательство «Офтальмология», 2015. С. 294.

20. Нероев В.В., Быков В.П., Катаев М.Г., Кваша О.И., Аль-Даравиш Д.А.Ю. Пулевая травма глазного яблока и орбиты: характер повреждений в зависимости от вида ранящего оружия // Медицина катастроф. 2015. Т. 89. № 1. С. 40-42.
21. Нероев В.В., Быков В.П., Катаев М.Г., Кваша О.И., Луговкина К.В., Аль-Даравиш Д.А.Ю. Некоторые аспекты клиники и лечения современных пулевых ранений органа зрения // Медицина катастроф. 2014. Т. 88. № 4. С. 33-35.
22. Campbell A.A., Grob S.R., Yoon M.K. Novel Surgical Approaches to the Orbit // Middle East African Journal of Ophthalmology. 2015. Vol. 22. no. 4. P. 435-441. DOI: 10.4103/0974-9233.164613.
23. Susarla S.M., Duncan K., Mahoney N.R., Merbs S.L., Grant M.P. Virtual Surgical Planning for Orbital Reconstruction // Middle East African Journal of Ophthalmology. 2015. Vol. 22. no. 4. P. 442-446. DOI: 10.4103/0974-9233.164626.
24. Hsu C.H., Lin I.C., Shen Y.D., Hsu W.M. Brief Communication Ophthalmic plastic and orbital surgery in Taiwan // Journal of the Chinese Medical Association. 2014. Vol. 77. no. 6. P. 333-336. DOI: 10.1016/j.jcma.2013.05.014.
25. Schreurs R., Dubois L., Klop C., Beenen L.F.M., Habets P.E.M.H, Maal T.J.J., Becking A.G. Surgical instrument to improve implant positioning in orbital reconstruction: a feasibility study // British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2021. Vol. 59. no. 7. P. 826-830. DOI: 10.1016/j.bjoms.2021.02.023.
26. Schreurs R., Becking A.G., Jansen J., Dubois L. Advanced Concepts of Orbital Reconstruction A Unique Attempt to Scientifically Evaluate Individual Techniques in Reconstruction of Large Orbital Defects // Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2021. Vol. 29. no. 1. P. 151-162. DOI: 10.1016/j.cxom.2020.10.003.
27. Seen S., Young S., Lang S.S., Lim T.C., Amrith S., Sundar G. Orbital Implants in Orbital Fracture Reconstruction: A Ten-Year Series // Craniomaxillofac Trauma Reconstr. 2021. Vol. 14. no. 1. P. 56-63. DOI: 10.1177/1943387520939032.
28. Blessing N.W., Rong A.J., Tse B.C., Erickson B.P., Lee B.W., Johnson T.E. Orbital bony reconstruction with pre-sized and pre-contoured porous polyethylene - titanium implants // Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 2021. Vol. 37. no. 3. P. 284-289. DOI: 10.1097/IOP.0000000000001829.
29. Chen A.J., Chung N.N., Liu C.Y., MacIntosh P.W., Korn B.S., Kikkawa O.D. Precision in Oculofacial Surgery: Made-To-Specification Cast-Molded Implants in Orbital Reconstruction // Ophthalmic Plast Reconstr Surg 2020. Vol. 36. no. 3. P. 268-271. DOI: 10.1097/IOP.0000000000001529.

30. Катаев М.Г., Матросова Ю.В., Захарова М.А., Бирюкова Ю.Е. Имплантат для реконструкции стенок орбиты. Патент на полезную модель РФ № 216320 от 04.08.2022.