

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 22331

(13) С1

(46) 2018.12.30

(51) МПК

A 61B 17/00 (2006.01)

A 61F 2/28 (2006.01)

(54) СПОСОБ РЕКОНСТРУКЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ТИТАНОВЫМ ИМПЛАНТАТОМ КОСТНЫХ СТРУКТУР ГЛАЗНИЦЫ У ПАЦИЕНТА С ТРАВМАТИЧЕСКИМ ДЕФЕКТОМ

(21) Номер заявки: а 20160438

(22) 2016.12.01

(43) 2018.08.30

(71) Заявитель: Государственное учреждение образования "Белорусская медицинская академия последипломного образования" (ВУ)

(72) Авторы: Дудич Оксана Николаевна; Красильникова Виктория Леонидовна; Ильина Светлана Николаевна; Мармыш Виталий Геннадьевич; Патупчик Юлия Николаевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Государственное учреждение образования "Белорусская медицинская академия последипломного образования" (ВУ)

(56) RU 2164392 C1, 2001.

MUSTAFA S.F. et al. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. - 2011. - V. 40. - P. 1357-1362.

METZGER M.C. et al. Plast. Reconstr. Surg. - 2007. - V. 119. - P. 969-976.

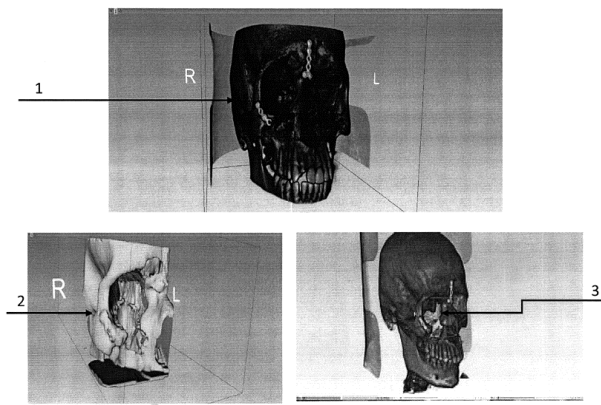
TANG W. et al. J. Oral Maxillofac. Surg. - 2010. - V. 68. - P. 562-570.

HOLCK D.E.E. et al. Ophthalmology. - 1999. - V. 106. - No. 6. - P. 1214-1218.

CHA J.H. et al. Arch. Craniofac. Surg. - 2016. - V. 17. - No. 3. - P. 146-153.

(57)

Способ реконструкции индивидуальным титановым имплантатом костных структур глазницы у пациента с травматическим дефектом, заключающийся в том, что выполняют микроспиральную компьютерную томографию поврежденной глазницы и создают трехмерные компьютерные модели глазницы и дефекта, по полученным моделям из полимера изготавливают прототип поврежденной глазницы и прототип дефекта, затем по полученному прототипу дефекта изготавливают титановый имплантат, по форме и размерам точно



Фиг. 1

соответствующий размерам дефекта, придают ему анатомическое соответствие изгибам глазницы по полимерному прототипу поврежденной глазницы, после чего осуществляют хирургическое восстановление поврежденных костных структур глазницы изготовленным титановым имплантатом.

Изобретение относится к медицине, к разделу реконструктивно-восстановительной хирургии, к способу реконструкции индивидуальным титановым имплантатом костных структур глазницы у пациента с травматическим дефектом.

Проблема реконструкции дефектов глазницы связана с решением основных задач - диагностики и планирования лечения данной патологии. Особо высокие требования предъявляются при наличии функционально полноценного глаза, учитывая опасность повреждения глазного яблока, экстраокулярных мышц и сосудисто-нервного пучка.

Известен способ изготовления индивидуализированного прецизионного имплантата для восполнения сложного субтотального полиоссального дефекта глазницы [1], включающий определение объемных математических параметров деформированных или с анатомическим дефектом и симметричных им здоровых тканей посредством последовательной компьютерной томографии, сопоставления парных анатомических структур и получения объемных математических параметров дефектов, изготовления имплантата по полученным разностным математическим данным, для чего осуществляют измерения сегментов черепа от свода до вершины альвеолярного отростка верхней челюсти, от поверхности лобной кости до вершины пирамиды глазницы по объемным математическим параметрам поврежденной глазницы, после чего объемные математические параметры имплантата передают на средство автоматического изготовления изделия.

Недостатком способа является то, что он не позволяет визуализировать дефекты, расположенные в области наиболее тонких структур глазницы - нижней и медиальной ее стенок, которые на компьютерных томограммах выглядят как ячеистые структуры, что не дает возможности создать индивидуальный имплантат, точно соответствующий размеру и форме дефекта.

Источник информации, близкий к заявляемому способу, не обнаружен.

Задача, решаемая изобретением, - обеспечение возможности точной визуализации дефекта в области наиболее тонких костных структур глазницы (нижняя и медиальная стенка) для изготовления индивидуального имплантата, точно соответствующий размеру и форме имеющегося у пациента дефекта.

Поставленную задачу решает способ реконструкции индивидуальным титановым имплантатом костных структур глазницы у пациента с травматическим дефектом, заключающийся в том, что выполняют микроспиральную компьютерную томографию поврежденной глазницы и создают трехмерные компьютерные модели глазницы и дефекта, по полученным моделям из полимера изготавливают прототип поврежденной глазницы и прототип дефекта, затем по полученному прототипу дефекта изготавливают титановый имплантат, по форме и размерам точно соответствующий размерам дефекта, придают ему анатомическое соответствие изгибам глазницы по полимерному прототипу поврежденной глазницы, после чего осуществляют хирургическое восстановление поврежденных костных структур глазницы изготовленным титановым имплантатом.

Учитывая геометрическую сложность пространственных взаимоотношений всех фрагментов орбитальной зоны, обширность повреждений при современных травмах, эффективность хирургического вмешательства зависит от возможности получения точного трехмерного представления о размерах изменения конфигурации костных структур орбитальной зоны. Точная трехмерная копия костных структур поврежденной зоны дает возможность хирургу более достоверно оценить анатомические особенности конкретного

пациента, локализацию, границы и распространенность патологического процесса, спланировать объем оперативного вмешательства, оценить результаты проведенного лечения.

Заявителем на основании проведенных исследований создан технологический алгоритм реконструкции костных структур глазницы у пациентов с травматическими дефектами, позволяющий по данным микроспиральной компьютерной томографии с помощью дополнительного компьютерного обеспечения получить четкую визуализацию наиболее тонких костных структур глазницы и осуществить качественную реконструкцию поврежденной зоны индивидуальным титановым имплантатом с учетом геометрической сложности пространственных взаимоотношений всех фрагментов орбитальной зоны пациента. Использование титана для производства индивидуального имплантата снижает риск развития инфекции, резорбции имплантата, снижает возможность образования фиброзной капсулы по периферии имплантата, что, в свою очередь, способствует осуществлению профилактики рубцовых изменений, а также получению хорошего функционального и косметического эффектов.

Способ иллюстрируется фиг. 1-11, где:

на фиг. 1 представлены трехмерная реконструкция глазницы пациента 1, созданная трехмерная компьютерная модель поврежденной глазницы пациента с зоной дефекта 2, трехмерная модель дефекта 3. Разделить фигуру по отдельным изображениям без потери информативности не представляется возможным, так как принципиальным является сравнение рядом расположенных снимков именно в данном сочетании;

на фиг. 2 - изготовленный из полимера прототип глазницы с зоной дефекта 4, прототип дефекта 5, изготовленный индивидуальный титановый имплантат 6, точно соответствующий анатомическим особенностям реконструируемой зоны глазницы, положение индивидуального имплантата 7 в прототипе глазницы над зоной дефекта, трехмерная компьютерная модель поврежденной глазницы пациента 2 и трехмерная модель дефекта 3. Разделить фигуру по отдельным изображениям без потери информативности не представляется возможным, так как принципиальным является сравнение рядом расположенных снимков именно в данном сочетании;

на фиг. 3 - результаты микроспиральной компьютерной томографии до операции в коронарной проекции, где визуализируется тотальный односторчатый перелом нижней 8, медиальной 9 стенок правой глазницы, характеризующийся смещением костного отломка 10 по вертикали, смещением ретробульбарной клетчатки 11, нижней прямой мышцы 12 в верхнечелюстную пазуху 13;

на фиг. 4 - результаты микроспиральной компьютерной томографии до операции в сагиттальной проекции, где визуализируется тотальный односторчатый перелом нижней стенки правой глазницы 8, смещение ретробульбарной клетчатки 11, нижней прямой мышцы 12 в верхнечелюстную пазуху 13;

на фиг. 5 - трехмерная реконструкция поврежденной глазницы до операции, где зона дефекта костных структур правой глазницы не визуализируется;

на фиг. 6 - созданная трехмерная модель поврежденной глазницы, линией ограничена зона дефекта 2;

на фиг. 7 - созданная трехмерная модель дефекта костных структур правой глазницы 3;

на фиг. 8 - прототип глазницы 4 пациента, запланированное положение титанового имплантата 7 над зоной дефекта;

на фиг. 9 - результаты микроспиральной компьютерной томографии глазницы пациента после операции в коронарной проекции, где визуализируется соответствующее запланированному положение имплантата 7, полное перекрытие костного дефекта, физиологическое положение мышц 12 и ретробульбарной клетчатки 11;

на фиг. 10 - результаты микроспиральной компьютерной томографии глазницы пациента после операции в сагиттальной проекции, где визуализируется соответствующее запланированному положение имплантата 7 и полное перекрытие костного дефекта;

на фиг. 11 - результаты микроспиральной компьютерной томографии глазницы пациента после операции, трехмерная реконструкция глазницы, где визуализируется анатомически соответствующее положение индивидуального титанового имплантата 7.

Для осуществления заявляемого способа выполняют микроспиральную компьютерную томографию поврежденной глазницы и создают трехмерные компьютерные модели глазницы 2 фиг. 1 и дефекта 3 фиг. 3. По полученным моделям из полимера изготавливают прототип поврежденной глазницы и прототип дефекта. Затем по полученному прототипу дефекта изготавливают титановый имплантат 7, по форме и размерам точно соответствующий размерам дефекта, придают ему анатомическое соответствие изгибам глазницы по полимерному прототипу поврежденной глазницы фиг. 2. После чего осуществляют хирургическое восстановление поврежденных костных структур глазницы изготовленным титановым имплантатом.

Пример.

Пациент М., 39 лет. Диагноз: Перелом нижней стенки правой глазницы. При поступлении VisOD = 1,0; VisOS = 0,6. Глазодвигательные расстройства (наблюдалось отставание в движении глаза 1-2 мм (II степень)).

Выполнили микроспиральную компьютерную томографию поврежденной глазницы, создали трехмерные компьютерные модели глазницы и дефекта. По полученным моделям из полимера изготовили прототип поврежденной глазницы и прототип дефекта, затем по полученному прототипу дефекта изготовили титановый имплантат, по форме и размерам точно соответствующий размерам дефекта, придали ему анатомическое соответствие изгибам глазницы по полимерному прототипу поврежденной глазницы, после чего осуществили хирургическое восстановление поврежденных костных структур глазницы изготовленным титановым имплантатом.

При проведении микроспиральной компьютерной томографии выявлен перелом нижней стенки правой орбиты. Смещение костных фрагментов нижней стенки правой орбиты в просвет правой верхнечелюстной пазухи. Нижняя прямая мышца утолщена, смещена книзу. Гипофтальм ОД - 20,8 ОС - 18,6. Энофтальм ОД - 14,5 ОС - 24,5.

На фиг. 3 представлены результаты микроспиральной компьютерной томографии до операции в коронарной проекции, где визуализируется тотальный одностворчатый перелом нижней 8, медиальной 9 стенок правой глазницы, характеризующийся смещением костного отломка 10 по вертикали, смещением ретробульбарной клетчатки 11, нижней прямой мышцы 12 в верхнечелюстную пазуху 13.

На фиг. 4 - результаты микроспиральной компьютерной томографии до операции в сагиттальной проекции, где визуализируется тотальный одностворчатый перелом нижней стенки правой глазницы 8, смещение ретробульбарной клетчатки 11, нижней прямой мышцы 12 в верхнечелюстную пазуху 13.

На фиг. 5 - трехмерная реконструкция поврежденной глазницы до операции, где зона дефекта костных структур правой глазницы не визуализируется.

На фиг. 6 - созданная трехмерная модель поврежденной глазницы, линией ограничена зона дефекта 2.

На фиг. 7 - созданная трехмерная модель дефекта костных структур правой глазницы 3.

На фиг. 8 - прототип глазницы 4 пациента, запланированное положение титанового имплантата 7 над зоной дефекта.

Пациенту была выполнена реконструкция нижней стенки глазницы индивидуальным титановым имплантатом.

Послеоперационный период протекал спокойно. VisOD = 1,0; VisOS = 0,6.

На фиг. 9 - результаты микроспиральной компьютерной томографии глазницы пациента после операции в коронарной проекции, где визуализируется соответствующее запланированному положение имплантата 7 полное перекрытие костного дефекта, физиологическое положение мышц 12 и ретробульбарной клетчатки 11.

На фиг. 10 - результаты микроспиральной компьютерной томографии глазницы пациента после операции в сагиттальной проекции, где визуализируется соответствующее запланированному положение имплантата 7 и полное перекрытие костного дефекта.

На фиг. 11 - результаты микроспиральной компьютерной томографии глазницы пациента после операции, трехмерная реконструкция глазницы, где визуализируется анатомически соответствующее положение индивидуального титанового имплантата 7.

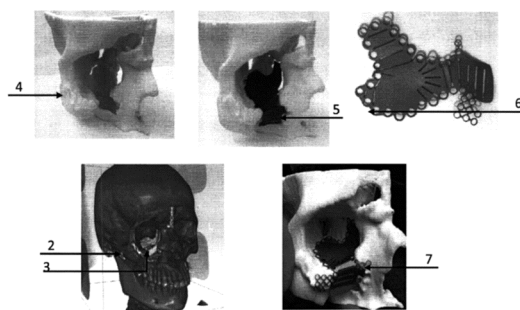
Результаты контрольного обследования пациента через 12 месяцев показали удовлетворительное стабильное положение имплантата в глазнице, отсутствие воспалительных осложнений со стороны глазницы и околоносовых пазух, а также хорошие функциональный и косметический результат.

Отличительной особенностью заявленного способа является непосредственное определение границ имеющегося костного дефекта, независимо от состояния костных стенок контралатеральной стороны. На основании полученных данных создается трехмерная модель дефекта, его прототип, после чего создается титановый имплантат, четко соответствующий анатомическим особенностям реконструированной зоны глазницы, а также границам и формам дефекта с учетом планирования операции.

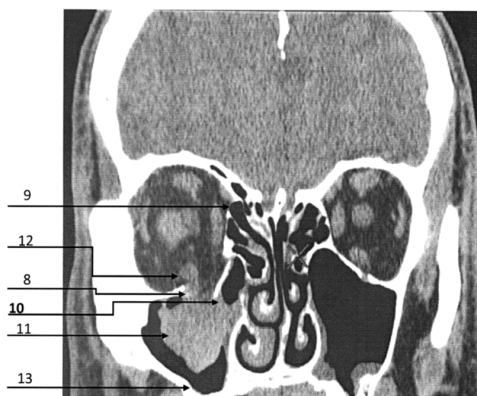
Таким образом, достигаемый технический результат заявляемого способа заключается в эффективном и безопасном восстановлении анатомии поврежденной глазницы, исключая повреждение нервно-мышечных образований, находящихся в глазнице в момент установки имплантата, и, как следствие, получении хороших функциональных и эстетических результатов.

Источники информации:

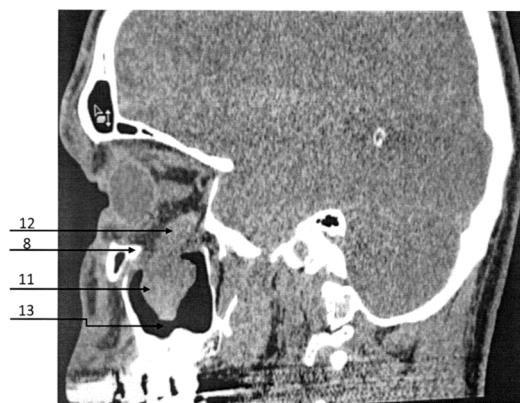
1. Патент РФ 2164392, МПК А 61F 2/28, 2001.



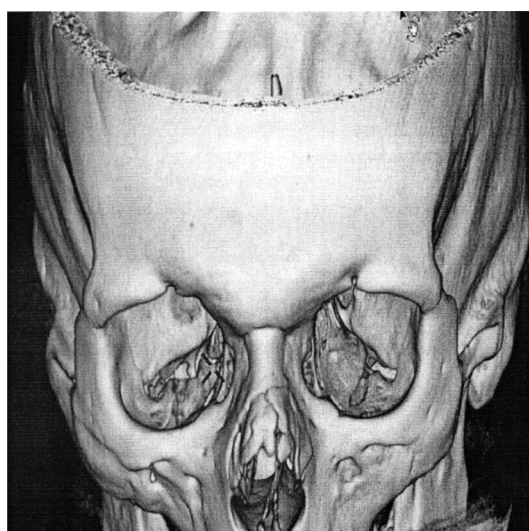
Фиг. 2



Фиг. 3



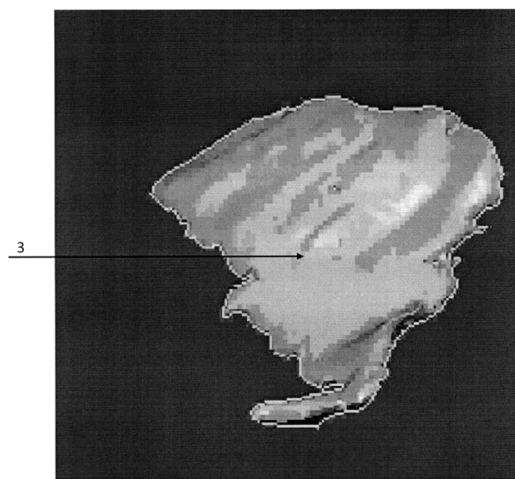
Фиг. 4



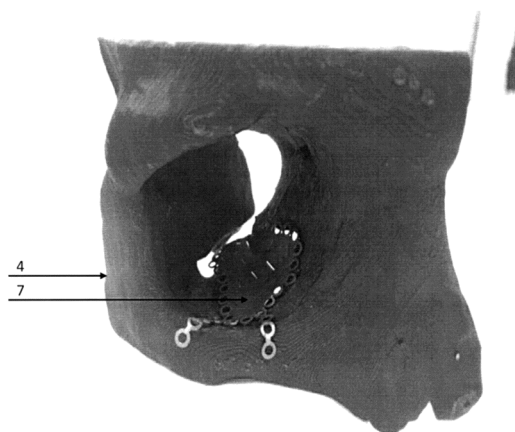
Фиг. 5



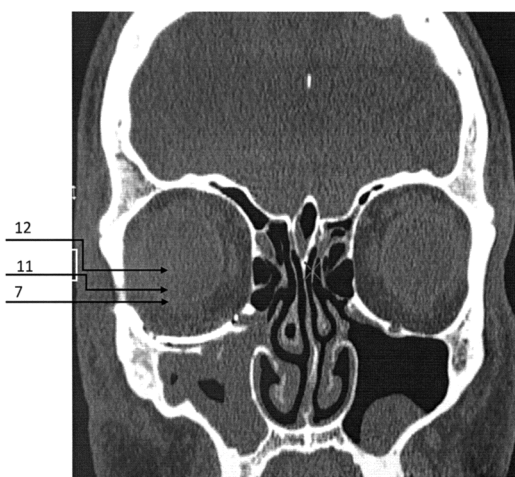
Фиг. 6



Фиг. 7



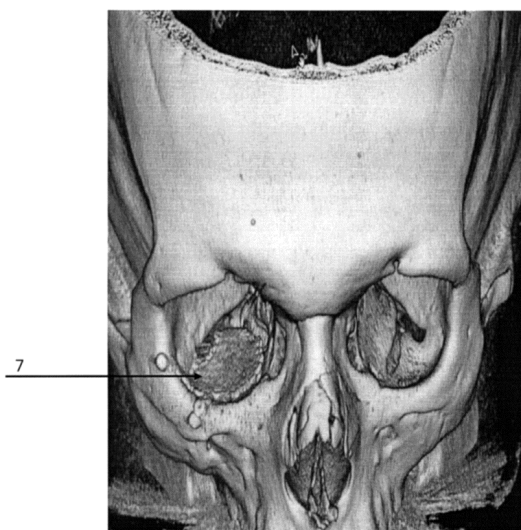
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11