

Для цитирования: Штин В.И., Новиков В.А., Чойнзонов Е.Л., Шилова О.Г., Никитчук А.В., Фролова И.Г., Суркова П.В., Кульбакин Д.Е. Современный взгляд на восстановление стенок глазницы у пациентов с опухолями полости носа и придаточных пазух с применением имплантатов из никелида титана. Сибирский онкологический журнал. 2021; 20(3): 39–47. – doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-3-39-47

For citation: Shtin V.I., Novikov V.A., Choyznzonov E.L., Shilova O.G., Nikitchuk A.V., Frolova I.G., Surkova P.V., Kulbakin D.E. Modern approaches to the orbital wall reconstruction with titanium nickelide implants in patients with nasal cavity and paranasal sinus cancer. Siberian Journal of Oncology. 2021; 20(3): 39–47. – doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-3-39-47

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТЕНОК ГЛАЗНИЦЫ У ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЯМИ ПОЛОСТИ НОСА И ПРИДАТОЧНЫХ ПАЗУХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМПЛАНТАТОВ ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА

В.И. Штин¹, В.А. Новиков¹, Е.Л. Чойнзонов¹, О.Г. Шилова², А.В. Никитчук³, И.Г. Фролова¹, П.В. Суркова¹, Д.Е. Кульбакин¹

Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, г. Томск, Россия¹
Россия, г. Томск, 634009, пер. Кооперативный, 5. E-mail: shtinv@mail.ru¹
Филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новокузнецк, Россия²
Россия, 654005, г. Новокузнецк, пр. Строителей, 5²
ОГАУЗ «Поликлиника № 4», г. Томск, Россия³
Россия, 634006, г. Томск, ул. 79 Гвардейской Дивизии, 3/2³

Аннотация

Введение. Большинству пациентов с распространенными опухолями полости носа и придаточных пазух показаны расширенные операции, которые приводят к образованию краниофациальных дефектов, что требует реконструкции костных структур лицевого и мозгового черепа различными имплантатами. **Цель исследования** – оценить эффективность применения имплантации тонкопрофильных эндопротезов из никелида титана при хирургическом лечении опухолей полости носа и придаточных пазух. **Материал и методы.** В исследование вошли 60 пациентов, проходившие лечение по поводу злокачественных опухолей полости носа и придаточных пазух T3–4N0–1M0 в НИИ онкологии г. Томска с 2002 по 2020 г. и получившие комбинированное лечение с использованием предоперационной лучевой терапии и хирургического вмешательства с эндопротезированием костных структур субкраниальной области и стенок орбиты. В основной группе (n=30) восстановление стенок орбиты проводилось индивидуальными тонкопрофильными имплантатами из никелида титана с памятью формы. В группе контроля (n=30) применялись типовые пористые и тканевые имплантаты из никелида титана, требующие подгонки во время вмешательства и затрудняющие течение репаративных процессов в послеоперационном периоде вследствие своей толщины, а также тканевые имплантаты, не позволявшие выполнить точное восстановление стенок орбиты ввиду своей структуры. **Результаты.** Хирургическая реабилитация с восполнением стенок глазницы тонкопрофильными имплантатами из никелида титана с памятью формы позволяет сократить длительность операции и повысить прецизионность процесса восстановления резецированных стенок орбиты. Особенности архитектоники рамочных имплантатов не препятствуют прорастанию тканей реципиентной зоны, что сокращает сроки течения послеоперационных раневых процессов и препятствует развитию воспаления в зоне имплантации. Методика позволяет адекватно восстанавливать естественное положение и функцию глаза.

Ключевые слова: имплантаты, опухоли носа и придаточных пазух, тонкопрофильные эндопротезы.

MODERN APPROACHES TO THE ORBITAL WALL RECONSTRUCTION WITH TITANIUM NICKELIDE IMPLANTS IN PATIENTS WITH NASAL CAVITY AND PARANASAL SINUS CANCER

V.I. Shtin¹, V.A. Novikov¹, E.L. Choyznzonov¹, O.G. Shilova², A.V. Nikitchuk³, I.G. Frolova¹, P.V. Surkova¹, D.E. Kulbakin¹

Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia¹

5, Kooperativny str., 634009, Tomsk, Russia. E-mail: shtinv@mail.ru¹

Branch of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of the Russian Federation, Novokuznetsk, Russia²

5, Stroiteley Ave., 654005, Novokuznetsk, Russia²

Polyclinic No. 4, Tomsk, Russia³

3/2, 79th Gvardeyskoy Divizii, 634006, Tomsk, Russia³

Abstract

Background. The majority of tumors of the nasal cavity and paranasal sinus are diagnosed at an advanced stage, requiring invasive and mutilating surgery, and therefore, the reconstruction of post-surgical craniofacial bone defects using various implants is necessary. **Purpose of the study:** to evaluate the effectiveness of the use of the thin-profile implants made of titanium nickelide in the surgical treatment of nasal cavity and paranasal sinus cancers. **Material and Methods.** From 2002 to 2020, a total of 60 patients with stage T3–4N0–1M0 nasal cavity and paranasal sinus cancer were treated at the Cancer Research Institute (Tomsk). All patients received radiation therapy followed by surgery with reconstruction of bone structures of the subcranial region and orbital walls. In the study group (n=30), the orbital walls were restored with individual thin-profile shape memory titanium nickelide implants. In the control group (n=30), typical porous and tissue titanium nickelide implants were used. They required adjustment during surgery and complicated reparative processes in the postoperative period due to their thickness. Tissue implants did not allow accurate restoration of the orbital walls due to their structure. **Results.** Surgical rehabilitation with orbital wall reconstruction using thin-profile titanium nickelide implants makes it possible to shorten the duration of surgery and improve the precision of surgical repair. Features of the architectonics of implants do not interfere with the growth of tissues of the recipient zone, thus preventing the development of inflammation in the implantation site. The technique allows adequate restoration of the natural position and function of the eye.

Key words: implants, nasal cavity and paranasal sinus cancer, thin-profile endoprotheses, reconstruction of bone structures.

Введение

Рак слизистой полости носа и околоносовых пазух встречается в 0,3–3,5 случаях на 100 тыс. населения в год, составляя 0,2–5 % в общей структуре онкологической заболеваемости [1–4]. Комбинированное лечение, включающее лучевую терапию и расширенно-комбинированные операции, является наиболее эффективным методом лечения злокачественных опухолей придаточных пазух носа [5–8]. При этом результаты лечения находятся в прямой зависимости от радикальности выполненной операции. Зачастую такие хирургические вмешательства приводят к образованию обширных краниофациальных дефектов, в связи с этим реконструкция костных структур лицевого и мозгового черепа различными имплантатами, а также восстановление мягких тканей лица становятся неотъемлемой частью хирургического лечения данных больных [9–15].

Согласно базовым принципам восстановительной и реконструктивной хирургии лица, заложенным еще в конце прошлого столетия, трансплантат должен соответствовать структуре, консистенции, форме, объему и функции органа, который восстанавливается. Особую важность эти постулаты имеют для восстановления стенок глазницы. Сохранение естественного положения глазного яблока в орбите имеет большое значение не только с косметической точки зрения, но и функциональной [16–23]. Смещение глазного яблока в любой плоскости оказывает влияние на работу зрительного анализатора в целом [3, 4, 24]. В связи с этим правильное положение глаз является одним из ключевых параметров для проведения успешной реабилитации [11, 25]. В настоящее время накоплен огромный опыт использования различных материалов с целью восстановления стенок глазницы [1, 4, 24, 25]. Одним из первых способов

реконструкции нижней стенки орбиты принято считать методику немецкого врача Ф. Кенига [26], который использовал порции височной мышцы. В дальнейшем с этой целью применялись фрагменты ребер, наружный край лопатки, лучевая кость, распиленные свободные костные аутотрансплантаты свода черепа, хрящ перегородки носа, кортикальная пластинка гребня подвздошной кости, костные трансплантаты из бедренной кости и сегменты костей голени [2, 10, 20, 22]. Недостатками этих методик являются значительная травматичность, длительная эпителизация послеоперационной полости. Кроме того, отсутствие жесткого каркаса способствует деформации лица в отдаленном периоде. Ряд авторов рассматривали возможность использования полимерных материалов, а именно силикона и изготовленных в комбинации с последним титановых имплантатов [1]. В настоящее время часто используются титановые стандартные микропластины, которые моделируются согласно объему дефекта интраоперационно. Одним из серьезных недостатков всех этих методик является несоответствие имплантатов параметрам анатомического дефекта черепа конкретного индивидуума [13, 27]. Это связано с низкой точностью измерения дефекта, использованием линейных измерений, а не объемных параметров. Основной проблемой материалов, использующихся для восстановления дефектов лицевого скелета, являются присоединение вторичной инфекции и воспаление в зоне имплантации, значительно ухудшающие прогноз протезирования [14, 28]. Особенно это актуально для пациентов, получавших химиолучевое лечение. Таким образом, выбор варианта реконструктивных действий должен решаться индивидуально с учетом распространения опухолевого процесса и анатомического строения зоны оперативного вмешательства [26, 29]. Помимо этого, необходим дальнейший поиск оптимального материала для имплантации, отвечающего всем современным требованиям.

Цель исследования – оценить эффективность применения имплантации тонкопрофильных эндопротезов из никелида титана при хирургическом лечении опухолей полости носа и придаточных пазух.

Материал и методы

Ретроспективное когортное исследование основано на анализе историй болезни 60 пациентов, которые проходили лечение по поводу злокачественных опухолей полости носа и придаточных пазух T3–4N0–1M0 в НИИ онкологии г. Томска с 2002 по 2020 г. Распределение пациентов по полу: мужчины – 59 %, женщины – 41 %. Чаще на лечение поступали пациенты в возрасте 40–60 лет – 48 %. Все пациенты получили комбинированное лечение с использованием предоперационной лучевой терапии и хирургического вмешательства

с эндопротезированием костных структур субкраниальной области и стенок орбиты.

В связи с тем, что исследование заняло довольно продолжительное время, нами досконально были изучены все достоинства и недостатки использования имплантатов из никелида титана в реконструктивной хирургии средней зоны лица. Что в итоге привело к появлению совершенно новой технологии имплантации, которая используется в настоящее время. С целью объективизации оценки эффективности описываемой технологии пациенты были подразделены на 2 группы: 30 пациентов, которым с целью реконструкции использовались тонкопрофильные имплантаты из никелида титана с памятью формы (основная группа); 30 пациентов, восстановление костных структур лицевого черепа и орбиты которым выполнялось с применением пористых (n=15) и тканевых имплантатов (n=15) из никелида титана (контрольная группа).

Данное разделение пациентов наиболее полно отражает поступательное развитие и совершенствование технологии восстановления стенок орбиты с применением имплантатов из никелида титана. Первым этапом этого развития была методика восстановления стенок орбиты с применением пористых и тканевых имплантатов. Пористые имплантаты изготавливались из пористого никелида титана (ТН–10) толщиной 0,3–0,4 мм. Такая толщина подбиралась экспериментально, исходя из условий прочности, эластичности и необходимого радиуса прогиба. Тканевые сетчатые имплантаты изготавливались по текстильной технологии из никелид-титановой нити толщиной от 40 до 60 мкм с расстоянием между соседними нитями (разрядка плетения) 180–210 мкм. Интервал между соседними нитями был определен из условий возможности и оптимума взаимной подвижности нитей для обеспечения структурной эластичности. Размеры и форма имплантатов подбирались индивидуально с учетом предполагаемой площади дефекта лицевого скелета. С этой целью использовались антропометрические измерения области орбиты пациента, либо протез формировался на основании стереолитографической модели черепа пациента. Изготовленный имплантат устанавливался на края костного дефекта при возможности поднадкостнично. В большинстве случаев требовалась подгонка имплантата к реципиентной зоне, что увеличивало длительность и усложняло хирургическое вмешательство. В связи с особенностями хирургического вмешательства, а также длительностью заживления раневой поверхности в зоне имплантации была разработана технология изготовления и установки тонкопрофильных имплантатов из никелида титана с памятью формы. Указанная методика была вторым этапом, включившим в себя все полезные качества пористых и тканевых имплантатов: выраженные каркасные свойства, коррозионную стойкость. В то же вре-

мя методика позволила устранить недостатки, присущие пористым имплантатам. Имплантаты изготавливались на основании индивидуальной стереолитографической модели черепа пациента. Также для случаев, когда не представляется возможным изготовление стереолитографического шаблона, была разработана методика моделирования имплантата с использованием данных спиральной компьютерной томографии. При этом зона исследования включает область от лобной пазухи до нижнего края нижней челюсти, исследование выполняют в аксиальной проекции с последующей мультипланарной реконструкцией в трёх проекциях. Анализ компьютерных томограмм включает анатомическую идентификацию видимых структур орбиты; оценку формы, структуры и размеров опухоли; взаимосвязь с соседними анатомическими областями; денситометрический анализ. На основании полученных данных создается рамка из микропористой проволоки из никелида титана. Данная рамка повторяет контуры протезируемого участка, имеет заданные углы изгиба (эквивалент изгибов костных структур), т.е. обладает памятью формы. На изготовленную индивидуальную тонкопрофильную рамку при помощи никелидтитановой нити фиксируется широкаячеистая ткань из никелида титана (рис. 1). Данную конструкцию отличают легкий вес, выраженная каркасная функция (за счет рамки из никелида титана), способность к лучшей биоинтеграции с тканями (за счет ячеистости ткани, микропористости проволоочной рамки и нити), наличие заданной памяти формы. В ходе оперативного вмешательства эндопротез устанавливается на сохраненные костные структуры (по возможности поднадкостнично) и укрепляется титановыми шурупами (рис. 2). Чаще использовались три точки опоры, что делало установленную конструкцию наиболее устойчивой и позволяло добиться физиологического положения поддерживаемых тканей.

С целью объективизации результатов проводились оценка и сравнение последних в исследуемой и контрольной группе по следующим характеристикам: оценка правильности положения имплантата в орбите (рентгенологическое обследование); качество восстановления положения и функции глазного яблока (офтальмологическое обследование); длительность репаративных процессов в зоне имплантации (эндоскопическое обследование с морфологическим исследованием биоптатов тканей в зоне имплантации); количество и характер осложнений эндопротезирования.

Спиральная компьютерная томография (СКТ) проводилась на аппарате «Somatom Emotion 6» (Siemens) срезами толщиной 1,25 мм с последующим стандартным алгоритмом реконструкции. Сканирование выполняли до, во время и после внутривенного болюсного введения контрастного

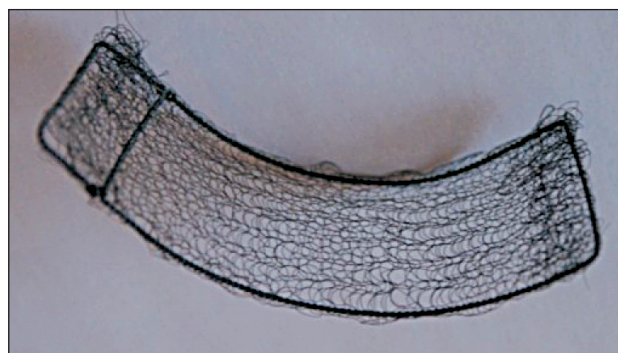


Рис. 1. Тонкопрофильный комбинированный эндопротез стенок орбиты

Fig. 1. Thin-profile combined orbital wall implant

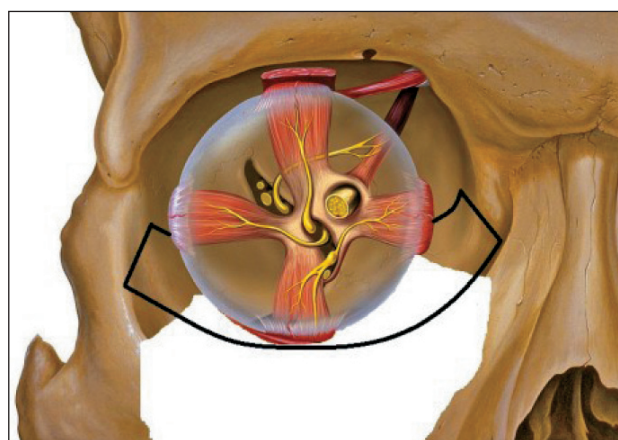


Рис. 2. Схематическое изображение установленного тонкопрофильного эндопротеза стенок орбиты

Fig. 2. Schematic representation of the installed thin-profile implant for the orbital walls

препарата – «омнипак» в объеме 100 мл, со скоростью введения 4 мл/сек. Спиральная компьютерная томография выполнялась до и после выполнения хирургического этапа лечения. Контроль расположения имплантата в полости глазницы во время хирургического вмешательства осуществлялся при помощи мобильной рентгенографической установки С-дуги, модель Fluorostar 7900 (GE Medical Systems). В послеоперационном периоде компьютерную томографию проводили на 30-е сут и через 3 мес после окончания лечения. Исследовали положение эндопротеза и глазного яблока в орбите в сравнении со структурами здоровой стороны. С использованием компьютерной томографии проводили динамическое наблюдение за послеоперационной полостью с целью исключения рецидива опухоли.

В процессе выполнения работы был разработан комплекс диагностических мероприятий, позволяющий оценить состояние органа зрения с учетом дальнейших восстановительных мероприятий, исходя из условий «нормального» функционирования зрительного анализатора. Комплекс включал

в себя методики, рекомендованные «Стандартом медицинской помощи больным со злокачественным новообразованием глаза и его придатков», регламентированным приказом МЗиСР РФ.

Изучение репаративных процессов в послеоперационной полости осуществлялось эндоскопически с использованием аппарата Olimpus 1T 40 BF на 11-е сут после операции. В дальнейшем осмотр послеоперационной полости проводился каждые 5 сут до момента выписки пациента из стационара. Данные эндоскопии фиксировались с использованием цифровой фото- и видеотехники. Оценивались положение имплантата, характер течения репаративных процессов в послеоперационной полости в зависимости от используемой методики протезирования. Осуществлялся забор тканей, покрывающих эндопротез, на морфологическое исследование.

Результаты

Использование интраоперационного контроля с применением С-дуги дало возможность устанавливать имплантаты в соответствии с естественным положением резецированных стенок глазницы у 100 % пациентов обеих групп. При дальнейшем наблюдении было установлено изменение положения имплантатов и взаимосвязь степени смещения со структурой имплантата. Оценка положения эндопротеза в послеоперационном периоде проводилась по данным компьютерной томографии в сравнении с конфигурацией костных структур здоровой стороны. В основной группе смещение рамочного тонкопрофильного имплантата выявлено в 5 (16 %) случаях. Степень смещения составила от 3 до 8 мм относительно вертикальной оси. В одном случае дислокация имплантата была выявлена на 15-е сут после операции, при этом в объем резекции вошли стенки глазницы, кроме верхней, следствием чего было недостаточное крепление имплантата за сохраненные костные структуры. Пациенту была проведена корригирующая операция в отсроченном периоде. У 2 (6 %) пациентов смещение имплантата было установлено через 3 мес после операции. Оно было обусловлено выраженной рубцовой деформацией мягких тканей лица, вызванной резекцией верхней челюсти, стенок орбиты и скуловой кости. Одному пациенту была выполнена коррекция. Второй пациент от дополнительных реабилитационных манипуляций отказался. В 2 (6 %) случаях смещение имплантата было связано с воспалением в зоне имплантации, что способствовало прорезыванию имплантата через ткани послеоперационной полости и его смещению. В одном случае осложнение удалось купировать местным противовоспалительным лечением. В одном случае возникла необходимость удаления имплантата и последующей отсроченной хирургической реабилитации.

В контрольной группе пациентов, восстановление стенок глазницы которым проводилось с применением тканевых и пористых имплантатов, смещение эндопротеза выявлено в 12 (40 %) случаях. Наиболее часто нестабильность была выявлена при использовании тканевых имплантатов (23 %). Степень смещения составила от 4 до 11 мм относительно вертикальной оси. Смещение имплантатов было установлено на 2–3-ю нед после операции. Отсутствие ребер жесткости приводило к недостаточной конгруэнтности с реципиентной зоной и смещению имплантата. В 3 случаях степень смещения потребовала выполнения отсроченной хирургической коррекции. Дислокация пористых имплантатов чаще была связана с воспалением, развивающимся в послеоперационной полости – в 5 (16 %) случаях. Степень смещения составила от 3 до 15 мм относительно вертикальной оси. Толщина пористой пластины имплантата приводила к удлинению интервала полного закрытия последнего тканями реципиентной зоны, что способствовало присоединению вторичной инфекции и развитию нестабильности имплантата. Смещение имплантатов выявлялось в сроки от 3 нед до 2 мес. У 3 пациентов было выполнено корригирующее вмешательство.

В ходе эндоскопического наблюдения за течением репаративных процессов установлено, что наиболее длительно процессы заживления протекали у пациентов контрольной группы, восстановление стенок орбиты которым проводилось с применением пористых имплантатов. Очистка раневой поверхности происходила на 17-е сут после операции. Через 40 сут после операции раневая поверхность и большая часть эндопротеза были покрыты грануляционной тканью. Фиброзирование грануляционной ткани с образованием рубца и эпителизацией заканчивалось через 3 мес после операции. Длительность процессов заживления способствовала присоединению вторичной инфекции и развитию воспаления в зоне имплантата, которое наблюдалось в 100 % случаев использования протезов из пористого никелида титана. У пациентов контрольной группы, восстановление стенок глазницы которым проводилось с применением тканевых эндопротезов, первые две фазы заживления заканчивались через 25 сут после операции. Очистка раны происходила на 15-е сут, на 25–30-е сут после операции грануляционная ткань полностью закрывала послеоперационную раневую поверхность и имплантат. Фиброзирование грануляционной ткани с эпителизацией происходило в среднем через 70 дней после операции. Меньшая толщина имплантата, а также полная конгруэнтность с реципиентной зоной способствовали более раннему заживлению раневой поверхности с меньшим количеством воспалений в послеоперационной полости. Воспалительные изменения в данной группе наблюдались в 30 % случаев,

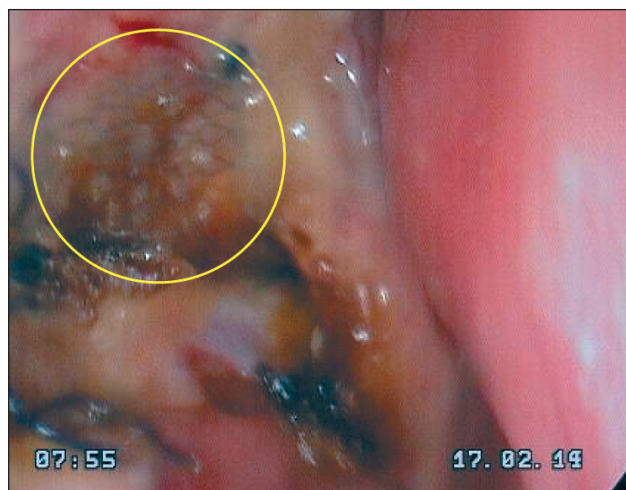


Рис. 3. Эндофотография области эндопротеза на 10-е сут после операции. Выделен участок имплантата не покрытый грануляционной тканью

Fig. 3. Endoscopic image on the 10th day after surgery. Shows the implant area that is not covered with granulation tissue

купировались местным противовоспалительным лечением. У пациентов основной группы структура и форма имплантата исключали необходимость длительного прорастания тканей реципиентной зоны в эндопротез. В связи с этим уже через 14 дней грануляционная ткань полностью покрывала всю зону имплантации (рис. 3). Эпителизация раневой поверхности обычно заканчивалась на 40–50-е сут (рис. 4). Воспаление в зоне имплантации возникло в 2 (6 %) случаях и было купировано местным противовоспалительным лечением.

Использование тонкопрофильных имплантатов позволило сократить длительность репаративных процессов практически вдвое по сравнению с пористыми имплантатами (рис. 5). Это позволило избежать воспаления в зоне имплантации в 94 % случаев. Наиболее часто воспалительные осложнения возникали в контрольной группе при использовании пористых имплантатов (50 %). При применении тканевых имплантатов воспаление реципиентной зоны было установлено в 30 %. Учитывая эти данные, можно сделать вывод о большей безопасности в плане воспалительных осложнений тонкопрофильных имплантатов с памятью формы, использовавшихся в основной группе.

При обследовании органа зрения основным симптомом, выявляемым после оперативного лечения в обеих группах, явились диплопия и чувство жжения. В раннем послеоперационном периоде (7 дней) офтальмологические симптомы различной степени выраженности чаще наблюдались в контрольной группе – в 63 % случаев, в основной группе – в 26,6 %. Данные изменения в раннем послеоперационном периоде были связаны с послеоперационным отеком параорбитальной клетчатки и прямо коррелировали с объемом вмешательства. В обеих группах в 100 % случаев диплопия на-

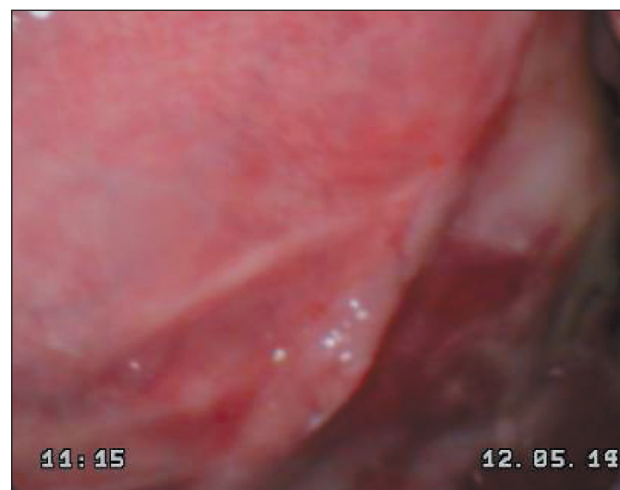


Рис. 4. Эндофотография области эндопротеза на 50-е сут после операции. Полная эпителизация зоны имплантации

Fig. 4. Endoscopic image shows complete epithelialization of the implant area on the 50th day after surgery

блюдалась при отведении глаза кверху и кнаружи. Ощущение жжения обычно проходило к концу 2 нед после операции, причем данные изменения регрессировали одинаково в обеих группах в 100 %. При оценке степени диплопии через 2 нед в контрольной группе она сохранялась в 30 % случаев, в основной группе – в 16 % наблюдений. Изменения подвижности глазного яблока с развитием диплопии в обеих группах были обусловлены смещением имплантатов различной степени и воспалительными изменениями в зоне имплантации. Офтальмологическое обследование через 1 мес после операции выявило нарушение положения глазного яблока в орбите с диплопией у 40 % пациентов контрольной группы, что было связано с длительностью процессов заживления и частыми воспалительными осложнениями в зоне имплантации. Выраженные рубцовые изменения на фоне воспаления позволя-

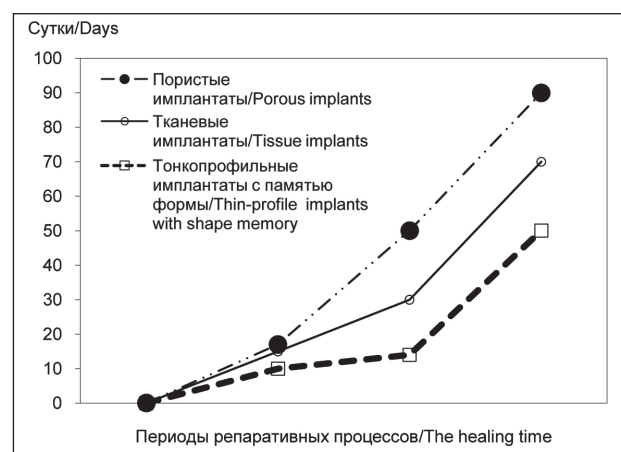


Рис. 5. Сроки заживления послеоперационной раневой поверхности в исследуемой и контрольной группах

Fig. 5. The healing time for a surgical wound in the study and control groups



Рис. 6. Фото пациентки до хирургического вмешательства и через 3 мес после операции

Fig. 6. Photo of the patient before surgery and 3 months after surgery

ли устранить данные изменения с применением корригирующих вмешательств. К окончанию 3 мес после операции в контрольной группе диплопия той или иной выраженности сохранялась в 30 % случаев. В основной группе через 1 мес после операции диплопия наблюдалась в 13 %, через 3 мес – в 6 % случаев.

Изменения характера зрения имела прямую взаимосвязь со смещением глазного яблока

вследствие дистопии импланта или наличия воспалительных явлений. При суммарном смещении глазного яблока до 2 мм сохраняется большая вероятность сохранения бинокулярного зрения либо короткие сроки его восстановления. При смещении от 3 до 6 мм вероятность сохранения бинокулярного зрения уменьшается от 50 % к 0 соответственно, при дислокации более 7 мм вероятность развития бинокулярного зрения равна 0.

Заключение

Хирургическая реабилитация с восполнением стенок глазницы тонкопрофильными имплантатами из никелида титана с памятью формы позволяет сократить длительность оперативного вмешательства, повысить прецизионность процесса восстановления резецированных стенок орбиты. Структура имплантата позволяет восстанавливать большие дефекты лицевого скелета без угрозы смещения эндопротеза. Особенности архитектоники рамочных имплантатов не препятствуют прорастанию тканей реципиентной зоны, что сокращает сроки течения раневых процессов и препятствует развитию воспаления. Методика позволяет адекватно восстанавливать естественное положение и функцию глаза (рис. 6).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Минкин А.У. Комплексная диагностика и лечение предраковых заболеваний и злокачественных опухолей верхней челюсти, полости носа и придаточных пазух. Архангельск, 2011. 255 с. [Minkin A.U. Comprehensive diagnosis and treatment of precancerous diseases and malignant tumors of the upper jaw, nasal cavity and paranasal sinuses. Arkhangelsk, 2011. 255 p. (in Russian)].
2. Новиков В.А., Штин В.И., Фролова И.Г., Трухачёва Н.Г., Шилова О.Г., Никитчук А.В., Кучерова Т.Я., Молчанов Н.А. Современные подходы к лечению и реабилитации больных опухолями придаточных пазух носа с применением никелида титана и компьютерных технологий. Сибирский онкологический журнал. 2007; 2: 63–68. [Novikov V.A., Shtin V.I., Frolova I.G., Trukhacheva N.G., Shilova O.G., Nikitchuk A.V., Kucheroval T.Ya., Molchanov N.A. Novel approaches to treatment and rehabilitation of patients with cancer of nasal accessory sinuses using Titanium Nickelid and computer-bases technologies. Siberian Journal of Oncology. 2007; 2: 63–68. (in Russian)].
3. Медведев Ю.А., Шаманаева Л.С., Петрук П.С., Ян Сунь, Соловьева А.А. Применение имплантатов из тканевого никелида титана для реконструкции нижней стенки глазницы. Стоматология. 2014; 3: 35–38. [Medvedev Yu.A., Shamanaeva L.S., Petruk P.S., Yang Sun, Solovieva A.A. Nickelid titanium mesh for orbital floor reconstruction. Stomatology. 2014; 3: 35–38. (in Russian)].
4. Медведев Ю.А., Шаманаева Л.С., Шаманаев С.В., Поляков К.А., Петрук П.С. Эндопротезирование нижней стенки глазницы. Голова и шея. 2017; 1: 18–22. [Medvedev Yu.A., Shamanaeva L.S., Shamanaev S.V., Polyakov K.A.I., Petruk P.S. Endoprosthesis of lower orbital wall. Endoprosthesis of lower orbital wall. Head and Neck. 2017; 1: 18–22. (in Russian)].
5. Bhattacharyya N. Survival and staging characteristics for non-squamous cell malignancies of the maxillary sinus. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2003 Mar; 129(3): 334–7. doi: 10.1001/archotol.129.3.334.
6. Hausamen J.E. The scientific development of maxillofacial surgery in the 20-th century and an outlook into the future. J. Craniomaxillofacial Surg. 2001; 29(1): 2–21.
7. Jones N.F., Hardesty R.A., Swartz W.M., Ramasastry S.S., Hecker F.R., Newton E.D. Extensive and complex defects of the scalp, middle third of the face, and palate: the role of microsurgical reconstruction. Plast Reconstr Surg. 1988 Dec; 82(6): 937–52. doi: 10.1097/00006534-198812000-00001.
8. Nishino H., Ichimura K., Tanaka H., Ishikawa K., Abe K., Fujisawa Y., Shinozaki T. Results of orbital preservation for advanced malignant maxillary sinus tumors. Laryngoscope. 2003 Jun; 113(6): 1064–9. doi: 10.1097/00005537-200306000-00028.
9. Пачес А.И. Опухоли головы и шеи. М., 1997. 460 с. [Paches A.I. Tumors of the head and neck. Moscow, 1997. 460 p. (in Russian)].
10. Решетов И.В., Кравцов С.А., Маторин О.В., Поляков А.П. Пластические операции при лечении злокачественных опухолей верхней челюсти и орбиты с использованием костно-мышечных лоскутов с включением ребра. Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 1998; 3: 42–43. [Reshetov I.V., Kravtsov S.A., Matorin O.V., Polyakov A.P. Plastic surgery in the treatment of malignant tumors of the upper jaw and orbit using musculoskeletal flaps with the inclusion of the rib. Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery. 1998; 3: 42–43. (in Russian)].
11. Kaercher T., Buchholz P., Kimmich F. Treatment of patients with keratoconjunctivitis sicca with Optive: results of a multicenter, open-label observational study in Germany. Clin Ophthalmol. 2009; 3: 33–9.
12. König F. Technick ausgedehnter oberkiefercarcinoma. Arch Klin Chir. 1900. 775 p.
13. Чеботарев С.Я., Мирзаян Г.Р., Белов И.Ю., Примак Н.А., Гуляев Д.А. Устранение дефектов основания черепа и средней зоны лица после хирургического лечения распространенных краниомаксиллярных опухолей. Сибирский онкологический журнал. 2016; 15(4): 62–69. [Chebotarev S.Ya., Mirzayan G.R., Belov I.Yu., Primak N.A., Gulyaev D.A. Correction the skull base and midface defects after surgical treatment of the widespread cranio-maxillary tumors. Siberian Journal of Oncology. 2016; 15(4): 62–69. (in Russian)].
14. Чуйков М., Матякин Е.Г., Азизян Р.И., Ахундов А.А., Мудунов А.М., Подвязников О., Федотов Н.Н., Чучков М.В., Агапов В.В. Ортопедическая реабилитация онкологических больных с дефектами верхней челюсти. Современная онкология. 2006; 8(3): 28–34. [Chuiikov M., Matyakin E.G., Azizyan R.I., Akhundov A.A., Mudunov A.M., Podvyaznikov O., Fedotov N.N., Chuchkov M.V., Agapov V.V. Orthopedic rehabilitation of cancer patients with upper jaw defects. Modern Oncology. 2006; 8(3): 28–34. (in Russian)].
15. Giri P.S., Paddy E.K., Garter L.S., Krishnan L., Smalley S.S., Evans R.G. Optimum management of advanced squamous cell carcinoma of the maxillary sinus. Int J Rad Oncol Biol Phys. 1990; 19: 242.
16. Андреев В.Г., Барышев В.В., Деметьев А.В. Одномоментная функциональная пластика нижней стенки орбиты после удаления опухоли верхней челюсти. Сибирский онкологический журнал. 2010; 4: 43–46. [Andreev V.G., Baryshev V.V., Demytyev A.V. Single-stage

functional reconstruction of lower wall of the orbit after maxillary tumor removal. *Siberian Journal of Oncology*. 2010; 4: 43–46. (in Russian)].

17. Барышев В.В., Андреев В.Г. Метод одномоментной функциональной реконструкции нижней стенки глазницы. *Российская оториноларингология*. 2011; 2(51): 38–40. [Baryshev V.V., Andreev V.G. The method of single-stage reconstruction of lower wall of the orbit. *Russian Otorhinolaryngology*. 2011; 2(51): 38–40. (in Russian)].

18. Бельченко В.А., Рыбальченко Г.Н., Бараниук И.С. Клинико-анатомическое обоснование использования трансантрального операционного доступа при переломах нижней стенки глазницы. Часть II. *Стоматология*. 2014; 93(3): 23–27. [Belchenko V.A., Rybalchenko G.N., Baraniuk I.S. Clinical and anatomical rationale for transantral approach in orbital floor fractures. Part II. *Stomatology*. 2014; 93(3): 23–27. (in Russian)].

19. Бернадский Ю.И. Травматология и восстановительная хирургия черепно-лицевой области. М., 1999. 456 с. [Bernadsky Yu.I. *Traumatology and reconstructive surgery of the cranio-maxillofacial area*. Moscow, 1999. 456 p. (in Russian)].

20. Груша О.В., Груша Я.О. 500 пластик орбиты: анализ осложнений. *Вестник офтальмологии*. 2006; 1: 22–24. [Grusha O.V., Grusha Ya.O. 500 plastic of the orbit: an analysis of complications. *Bulletin of Ophthalmology*. 2006; 1: 22–24. (in Russian)].

21. Rootman J., Stewart P., Goldberg R.A. Orbital surgery: A conceptual approach. Plymouth: Lippencott-Raven Publ., 1996. 394 p.

22. Медведев Ю.А., Петрук П.С., Шаманаева Л.С., Волкова В.А., Давидов А.Р. Применение катетера Фолея при проведении реконструктивно-восстановительных операций на средней зоне лицевого черепа. *Стоматология*. 2016; 3: 31–37. [Medvedev Yu.A., Petruk P.S., Shamanaeva L.S., Volkova V.A., Davidov A.R. The use of Foley catheter in reconstructive procedures involving the middle third of the facial skeleton. *Stomatology*. 2016; 95(3): 31–37. (in Russian)]. doi: 10.17116/stomat201695331-37

23. Joseph J.M., Glavas I.P. Orbital fractures: a review. *Clin Ophthalmol*. 2011 Jan 12; 5: 95–100. doi: 10.2147/OPHT.S14972.

24. Филатова И.А., Тишкова А.П., Берай М.З., Полякова Л.Я., Тхелидзе Н.Р. Компьютерная томография в диагностике и определе-

нии тактики лечения у пациентов с посттравматической патологией глаза и орбиты. *Вестник офтальмологии*. 2005. 6: 9–14. [Filatova I.A., Tishkova A.P., Beraia M.Z., Poliakova L.Ia., Tkheidze N.R. Computed tomography in diagnosing and determining treatment policy in patients with posttraumatic pathology of the eye and orbit. *Bulletin of Ophthalmology*. 2005. 6: 9–14. (in Russian)].

25. Штин В.И. Способ восстановления стенок орбиты после операций по поводу местнораспространенных опухолей полости носа и придаточных пазух. *Сибирский онкологический журнал*. 2007; Прил. № 2: 130–131. [Shtin V.I. A method of restoring the walls of the orbit after operations for locally advanced tumors of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Siberian Journal of Oncology*. 2007; Suppl. 2: 130–131. (in Russian)].

26. Marsh J.L., Vannier M.W., Stevens W.G., Warren J.O., Gayou D., Dye D.M. Computerized imaging for soft tissue and osseous reconstruction in the head and neck. *Clin Plast Surg*. 1985 Apr; 12(2): 279–91.

27. Шалумов А.З., Левченко О.В., Шарифуллин Ф.А., Насибуллин А.М., Булычева Е.Г., Крылов В.В. Рентгеновская компьютерная томография челюстно-лицевых повреждений, сочетанных с черепно-мозговой травмой. *Нейрохирургия*. 2009; 4: 42–49. [Shalumov A.Z., Levchenko O.V., Sharifullin F.A., Nasibullin A.M., Bulychева E.G., Krylov V.V. X-ray computed tomography of maxillofacial injuries associated with traumatic brain injury. *Neurosurgery*. 2009; 4: 42–49. (in Russian)].

28. Соколов Н.Н. Непосредственная эпителизация полости рта после резекции верхней челюсти. *Новый хирургический архив*. 1969; 43: 321–327. [Sokolov N.N. Immediate epithelialization of the oral cavity after resection of the upper jaw. *New Surgery Archive*. 1969; 43: 321–327. (in Russian)].

29. Чойнзонов Е.Л., Балацкая Е.Л., Кицманюк З.Д., Дубский С.В. Реабилитация больных опухолями головы и шеи. Томск, 2003. 296 с. [Choyzonov E.L., Balatskaya E.L., Kitsmanyuk Z.D., Dubskiy S.V. *Rehabilitation of patients with head and neck tumors*. Tomsk, 2003. 296 p. (in Russian)].

Поступила/Received 03.11.2020
Принята в печать/Accepted 18.01.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Штин Валентин Игоревич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения опухолей головы и шеи, Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук (г. Томск, Россия). SPIN-код: 8094-8995. AuthorID (РИНЦ): 557926. Author ID (Scopus): 57046090900. ORCID: 0000-0002-2774-6916.

Новиков Валерий Александрович, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения опухолей головы и шеи, Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук (г. Томск, Россия). SPIN-код: 9350-3617. ORCID: 0000-0003-0364-0831. Researcher ID (WOS): D-9057-2012. Author ID (Scopus): 7402005343.

Чойнзонов Евгений Лхаматирович, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, директор Научно-исследовательского института онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук (г. Томск, Россия). SPIN-код: 2240-8730. Researcher ID (WOS): P-1470-2014. Author ID (Scopus): 6603352329. ORCID: 0000-0002-3651-0665.

Шилова Ольга Геннадьевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии, филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей (г. Новокузнецк, Россия). SPIN-код: 1423-4364. AuthorID (РИНЦ): 591052. ORCID: 0000-0001-5390-2815.

Никитчук Александр Владимирович, врач-офтальмолог, заместитель главного врача по медицинской части, ОГАУЗ «Политклиника № 4» (г. Томск, Россия). SPIN-код: 9460-9903. ORCID: 0000-0003-0242-7465.

Фролова Ирина Георгиевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая отделением лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук (г. Томск, Россия). SPIN-код: 9800-9777. AuthorID (РИНЦ): 463121. ORCID: 0000-0001-5227-006X. Author ID (Scopus): 700641170. Researcher ID (WOS): C-8212-2012.

Суркова Полина Валериевна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук (г. Томск, Россия). SPIN-код: 3647-5354. Researcher ID (WOS): C-8976-2012. ORCID: 0000-0001-6845-6037.

Кулбакин Денис Евгеньевич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения опухолей головы и шеи, Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук (г. Томск, Россия). E-mail: kulbakin_d@mail.ru. SPIN-код: 3898-9456. AuthorID (РИНЦ): 557916. Researcher ID (WOS): D-1151-2012.

ВКЛАД АВТОРОВ

Штин Валентин Игоревич: разработка концепции научной работы, сбор и обработка данных, статистический анализ, написание рукописи.

Новиков Валерий Александрович: разработка концепции научной работы, сбор данных, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Чойнзонов Евгений Лхамцыренович: разработка концепции научной работы, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Шилова Ольга Геннадиевна: сбор и обработка данных.

Никитчук Александр Владимирович: сбор и обработка данных, статистический анализ.

Фролова Ирина Георгиевна: разработка концепции научной работы, сбор данных, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Суркова Полина Валериевна: сбор и обработка данных.

Кульбакин Денис Евгеньевич: сбор данных.

Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов

Авторы объявляют, что у них нет конфликта интересов.

ABOUT THE AUTHORS

Valentin I. Shtin, MD, PhD, Senior Researcher, Department of Head and Neck Tumors, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences (Tomsk, Russia). Author ID (Scopus): 57046090900. ORCID: 0000-0002-2774-6916.

Valery A. Novikov, MD, DSc, Leading Research Scientist, Department of Head and Neck Tumors, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences (Tomsk, Russia). ORCID: 0000-0003-0364-0831. Researcher ID (WOS): D-9057-2012. Author ID (Scopus): 7402005343.

Evgeny L. Choynzonov, MD, DSc, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences, Director of Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences (Tomsk, Russia). Researcher ID (WOS): P-1470-2014. Author ID (Scopus): 6603352329. ORCID: 0000-0002-3651-0665.

Olga G. Shilova, MD, DSc, Professor, Department of Ophthalmology, Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Novokuznetsk State Institute for Advanced Training of Doctors Ministry of Health of the Russian Federation (Novokuznetsk, Russia). ORCID: 0000-0001-5390-2815.

Alexander V. Nikitchuk, MD, Ophthalmologist, Deputy Chief Physician, Polyclinic No. 4 (Tomsk, Russia). ORCID: 0000-0003-0242-7465.

Irina G. Frolova, MD, DSc, Professor, Head of the Diagnostic Imaging Department, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences (Tomsk, Russia). ORCID: 0000-0001-5227-006X. Author ID (Scopus): 700641170. Researcher ID (WOS): C-8212-2012.

Polina V. Surkova, MD, PhD, Researcher, Department of Radiation Diagnostics, Research Institute of Oncology, Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences (Tomsk, Russia). Researcher ID (WOS): C-8976-2012. ORCID: 0000-0001-6845-6037.

Denis E. Kulbakin, MD, PhD, Senior Researcher, Department of Head and Neck Tumors, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center (Tomsk, Russia). Researcher ID (WOS): D-1151-2012.

AUTHOR CONTRIBUTION

Valentin I. Shtin: study conception, data collection, statistical analysis, writing of the manuscript.

Valery A. Novikov: study conception, data collection, study analysis, critical revision with valuable intellectual contribution.

Evgeny L. Choynzonov: study conception, study analysis, critical revision with valuable intellectual contribution.

Olga G. Shilova: data collection and analysis.

Alexander V. Nikitchuk: data collection, statistical analysis.

Irina G. Frolova: study conception, study analysis, critical revision with valuable intellectual contribution.

Polina V. Surkova: data collection and analysis.

Denis E. Kulbakin: data collection.

Funding

This study required no additional funding.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.