

**БОЛОТИН МИХАИЛ ВИКТОРОВИЧ**

**СТРАТЕГИЯ ВЫБОРА МЕТОДА РЕКОНСТРУКЦИИ ПРИ  
КОМБИНИРОВАННЫХ ДЕФЕКТАХ СРЕДНЕЙ ЗОНЫ ЛИЦА У  
ПАЦИЕНТОВ СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ ОПУХОЛЯМИ**

3.1.6. Онкология, лучевая терапия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина» Министерства здравоохранения Российской Федерации (директор – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН Стилиди Иван Сократович).

**Научные консультанты:**

доктор медицинских наук, профессор РАН

**Мудунов Али Мурадович**

доктор медицинских наук, профессор

**Соболевский Владимир Анатольевич**

**Официальные оппоненты:**

**Новожилова Елена Анатольевна**, доктор медицинских наук, заведующая отделением онкоотоларингологии государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Московская городская онкологическая больница №62 Департамента здравоохранения города Москвы».

**Енгибарян Марина Александровна**, доктор медицинских наук, заведующая отделением опухолей головы и шеи федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Лопатин Андрей Вячеславович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии Обособленного структурного подразделения Российская детская клиническая больница федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»

Защита состоится «16» июня 2022 года в 13-00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.032.01 (Д 001.017.01), созданного на базе ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России по адресу: 115522, г. Москва, Каширское шоссе, д. 23.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России по адресу: 115522, г. Москва, Каширское шоссе, д. 24 и на сайте [www.ronc.ru](http://www.ronc.ru).

Автореферат разослан «.....» ..... 2022 года.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования и степень ее разработанности

Злокачественные опухоли средней зоны лица приводят к комбинированному поражению мягких тканей лица (верхней губы, щечной, скуловой областей), верхней челюсти, твердого и мягкого нёба, ретромолярной области, орбиты, назоэтмоидального комплекса. Это одна из наиболее сложных локализаций, как с точки зрения возможности выполнения радикального оперативного вмешательства, так и с точки зрения реконструкции. Ситуация осложняется тем, что более чем 50% больных на момент постановки диагноза имеют местно-распространенный процесс категории T3-T4, требующий выполнения обширных комбинированных резекций. Нередко в блок удаляемых тканей включается комплекс, состоящий из слизистой, кожи, фрагментов нижней или верхней челюсти, глазного яблока. В большинстве случаев без адекватной реконструкции подобные дефекты либо не совместимы с жизнью, либо сопровождаются выраженными косметическими и функциональными нарушениями.

Средняя зона лица представляет собой одну из самых трудных областей для реконструкции. Это связано со сложной 3-х мерной анатомией, близостью критических структур (орбита, основание черепа), большой индивидуальной вариабельностью, чрезвычайно важной эстетической ролью. Целью реконструктивного этапа хирургического вмешательства является не только устранение косметической деформации, но и восстановление таких жизненно важных функций, как дыхание, глотание, речеобразование, бинокулярное зрение.

При выборе метода реконструкции необходимо принимать во внимание характер имеющегося дефекта, общий соматический статус и желание самого пациента, его онкологический прогноз. До настоящего времени не разработана стратегия по выбору метода реконструкции комбинированных дефектов средней зоны лица, не определены сроки реабилитации, нет сравнительного анализа имеющихся методов. Учитывая вышеизложенное, разработка и внедрение новых методов реконструкции комбинированных дефектов у пациентов со

злокачественными опухолями средней зоны лица является актуальной задачей современной онкологии.

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России обладает уникальным материалом, на котором и выполнена данная работа. Подробно изучены клинические аспекты, диагностические различия, объемы проведенного лечения и катamnестические данные.

### **Цель исследования**

Улучшение функциональных и эстетических результатов лечения больных с злокачественными опухолями средней зоны лица путем внедрения предоперационного компьютерного моделирования и разработки новых методов реконструкции.

### **Задачи исследования**

1. Провести сравнительный анализ возможностей использования различных лоскутов для реконструкции при дефектах в области средней зоны лица (угол лопатки, кожно-фасциальный лучевой лоскут, кожно-мышечный ALT, химерный аутоканевый комплекс с включением угла лопатки, фрагмента зубчатой мышцы, кожи окологлопаточной области).

2. Разработать и внедрить в клиническую практику инновационной методики реконструкции при дефектах средней зоны лица с использованием химерного аутоканевого трансплантата с включением угла лопатки.

3. Внедрить в клиническую практику методики предоперационного трехмерного компьютерного планирования реконструкции с использованием технологии CAD и CAM.

4. Разработать алгоритм выбора методов реконструкции при комбинированных дефектах, образующихся после удаления злокачественных опухолей средней зоны лица.

5. Оценить функциональные и эстетические результаты лечения.

### **Методология и методы исследования**

Работа основана на анализе клинического материала 80 пациентов, проходивших лечение в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава

России с 2014 г. по 2021 г. Все случаи были гистологически верифицированы. Всем больным было проведено оперативное лечение в различном объеме. Критериями включения пациентов в исследование являлись наличие достаточных данных клинического и инструментального обследования, срок наблюдения не менее 6 мес. после выполнения оперативного вмешательства.

### **Научная новизна**

1. Разработаны и внедрены в клиническую практику методики предоперационного компьютерного 3D моделирования комбинированных дефектов средней зоны лица с использованием технологии CAD и CAM.

2. Разработаны и внедрены в клиническую практику методики одномоментной реконструкции при комбинированных дефектах средней зоны лица.

3. Проанализированы функциональные и эстетические результаты подобных оперативных вмешательств.

4. Разработана стратегия выбора того или иного метода реконструкции, в зависимости от локализации, состава и протяженности послеоперационного дефекта.

5. Впервые в России в данной работе разработан и внедрен в клиническую практику новый метод устранения дефектов после тотальной максиллэктомии с сохранением глазного яблока с использованием химерного аутоканевого комплекса с включением угла лопатки, фрагмента зубчатой мышцы и кожи окололопаточной области.

6. В данной работе впервые на большом клиническом материале показана высокая эффективность выполнения одномоментных реконструктивных операций у пациентов с комбинированными дефектами средней зоны лица.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Системный и детальный анализ клинического материала позволил разработать оптимальную тактику обследования, лечения, реконструкции последующего наблюдения и реабилитации больных с злокачественными опухолями средней зоны лица. Активное внедрение новых методов

микрохирургической реконструкции расширило показания к оперативному лечению у группы пациентов, раньше считавшихся неоперабельными из-за местной распространенности опухолевого процесса. Проведение предоперационного компьютерного 3D моделирования позволило значительно улучшить функциональные и эстетические результаты лечения. В настоящей работе четко сформирована стратегия выбора того или иного метода реконструкции в зависимости от локализации, состава и протяженности послеоперационного дефекта. Разработанный новый метод устранения дефектов после тотальной максиллэктомии с сохранением глазного яблока с использованием химерного аутоканевого комплекса с включением угла лопатки, фрагмента зубчатой мышцы и кожи окололопаточной области позволил получить «отличные» и «удовлетворительные» эстетические и функциональные результаты у 80% больных. Проведенный анализ осложнений и оценка выживаемости пластического материала позволяет утверждать, что выполнение одномоментной реконструкции у пациентов со злокачественными опухолями верхней челюсти и средней зоны лица является надежным методом, который позволяет значительно сократить процент калечащих операций, улучшить функциональные и эстетические результаты лечения.

### **Личный вклад**

Автор самостоятельно провел аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы, касающейся различных методов реконструкции при комбинированных дефектах средней зоны лица. Автором разработана и внедрена в клиническую практику отделения новый метод реконструкции дефектов после тотальной максиллэктомии с использованием химерного аутоканевого комплекса с включением угла лопатки, фрагмента зубчатой мышцы и кожи окололопаточной области. Самостоятельно выполнен реконструктивный этап оперативного вмешательства у всех пациентов, включенных в исследование. Разработаны дизайн исследования и кодификатор базы данных. Статистическая обработка данных, интерпретация полученных результатов, оформление диссертации произведены автором.

### **Соответствие паспорту специальности**

Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 3.1.6. Онкология, лучевая терапия.

#### **Положения, выносимые на защиту**

Разработана стратегия обследования пациентов, которая в обязательном порядке должна включать в себя проведение предоперационного компьютерного 3D моделирования. Это позволяет определить характер и объем дефекта, спланировать метод реконструкции, выполнить моделирование требуемой геометрии трансплантата, изготовить шаблон для забора трансплантата необходимой площади и объема, рассчитать положение и количество крепежных элементов, в случае необходимости изготовить индивидуальный сетчатый имплантат нижнеглазничной стенки.

Разработан и внедрен в клиническую практику новый метод одномоментной реконструкции после тотальной максиллэктомии с использованием химерного аутоканевого комплекса на торакодорзальной артерии с включением угла лопатки, кожи окологлопаточной области, фрагмента зубчатой мышцы.

Проведен анализ непосредственных и отдаленных функциональных и эстетических результатов лечения в зависимости от характера дефекта, использованных методов реконструкции, разработан алгоритм выбора методов реконструкции. Выбор оптимального метода реконструкции должен определяться с учетом характера, размеров, состава и локализации дефекта, онкологического прогноза, соматического статуса пациента, владения тем или иным методом хирурга.

#### **Внедрение результатов исследования**

Полученные в диссертационной работе результаты внедрены и используются в клинической работе отделений НИИ клинической онкологии им. академика РАН и РАМН Н.Н. Трапезникова ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России.

## **Апробация**

Апробация диссертации состоялась на совместной научной конференции онкологического отделения хирургических методов лечения №10 (опухолей головы и шеи), отделения пластической хирургии, онкологического отделения хирургических методов лечения №5 (эндокринной онкологии), отделения нейрохирургического НИИ клинической онкологии академика РАН и РАМН им. Н.Н. Трапезникова, отделения рентгенодиагностического НИИ клинической и экспериментальной радиологии, отделения хирургического №1 (опухолей головы и шеи) НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России 07 декабря 2021г.

Основные положения диссертации обсуждены и доложены на VII ежегодном конгрессе Российского общества специалистов по опухолям головы и шеи с международным участием (Москва, 26-27 марта 2021 года), на XXV Российском онкологическом конгрессе (Москва, 9-11 ноября 2021 года).

## **Публикации**

По материалам диссертационной работы опубликована 12 печатных работ, из них 9 статей - в научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, получено 3 патента на изобретения.

## **Объём и структура диссертации**

Диссертация изложена на 201 странице машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, из которых 5 отечественных и 142 иностранных источников, двух приложений. Работа иллюстрирована 20 таблицами и 96 рисунками.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

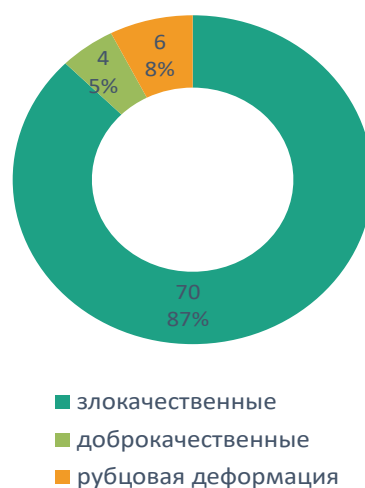
### **Материалы и методы исследования**

Работа основана на анализе клинического материала 80 пациентов, проходивших лечение в НИИ клинической онкологии им. академика РАН и РАМН Н.Н. Трапезникова ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России с 2014 г. по 2020 г. Все случаи были гистологически



верифицированы. Всем больным было проведено оперативное лечение в различном объеме. Критериями включения пациентов в исследование являлись наличие достаточных данных клинического и инструментального обследования, срок наблюдения не менее 6 мес. после выполнения оперативного вмешательства.

Злокачественные опухоли диагностированы у 70 больных (87%), доброкачественные – у 4 (5%), 6 (8%) пациентов были оперированы по поводу рубцовой деформации средней зоны лица после ранее проведенного хирургического или комбинированного лечения. (Рисунок 1) Средний возраст больных составил 50 лет (диапазон 20-74 года). Соотношение мужчины/женщины 42/38 (53%/47%)



**Рисунок 1** - Общая характеристика пациентов, включенных в исследование

Наиболее часто первичный опухолевый процесс локализовался в области слизистой гайморовой пазухи – 25 (31%) пациентов, несколько реже – твердое небо – 16 (20%) больных, мягкое небо – 11 (14%), слизистая ретромолярной области – 13 (16%) больных. Поражение слизистой оболочки альвеолярного отростка верхней челюсти наблюдалось у 3-х больных (3%), полости носа и клеток решетчатого лабиринта - 4 пациента (5%), слизистой лобной пазухи – 5 (6%) пациентов, поражение кожи щеки, нижнего века – 3 пациента (3%). (Таблица 1).

Большинство больных оперированы по поводу рецидива после ранее проведенного комбинированного или комплексного лечения – 27 (34%)

пациентов. Среди первичных пациентов на момент оперативного вмешательства имели локализованный процесс категории T1, T2 – 22 (28%) (5/17) пациента. Местно-распространенный процесс категории T3, T4 – 20 (10/10) (25%). 6 пациентов (8%) оперированы по поводу рубцовой деформации средней зоны лица после предыдущего оперативного вмешательства. Четверо пациентов (5%) оперированы по поводу доброкачественной опухоли. (Таблица 2).

**Таблица 1** - Распределение больных, в зависимости от локализации первичной опухоли

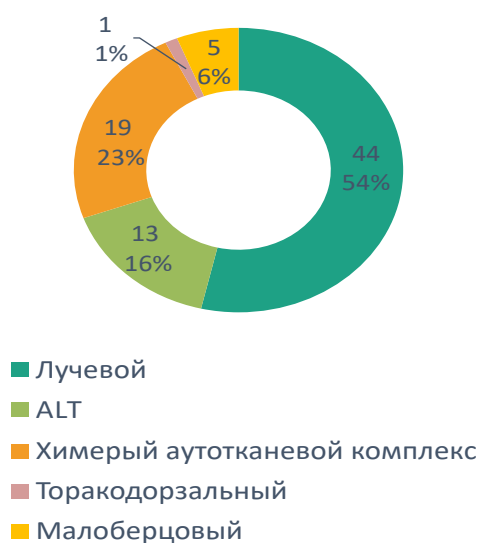
<b>Локализация</b>	<b>Пациенты № (%)</b>
Слизистая гайморовой пазухи	25 (31%)
Твердое небо	16 (20%)
Мягкое небо	11 (14%)
Ретромолярная область	13 (16%)
Слизистая лобной пазухи	5 (6%)
Слизистая полости носа	4 (5%)
Кожа щеки	3 (3%)
Альвеолярный отросток в/челюсти	3 (3%)

**Таблица 2** - Распределение больных, в зависимости от стадии

<b>Стадия</b>	<b>Пациенты № (%)</b>
T1	5 (6%)
T2	17 (21%)
T3	10 (13%)
T4	10 (13%)
Рецидив	27 (34%)
Рубцовая деформация	6 (8%)
Доброкачественные опухоли	4 (5%)
Всего	80 (100%)

Для реконструкции образовавшихся после резекции дефектов у 80 пациентов было использовано 82 свободных аутотрансплантата. В 76 (93%) случаях выполнена одномоментная резекция первичного очага и устранение образовавшегося дефекта, в 6 (7%) случаях – отсроченная реконструкция по поводу рубцовой деформации после ранее проведенного комбинированного или комплексного лечения.

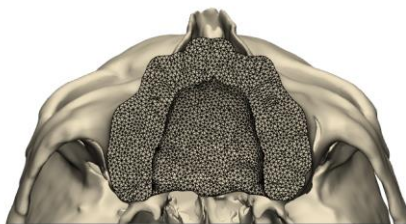
Мягкотканые свободные аутотрансплантаты (кожно-фасциальный, кожно-мышечный) использованы в 58 (71%) случаях, лоскуты, содержащие в своем составе реваскуляризированную кость – в 24 (29%) (Рисунок 6).



**Рисунок 6** - Общая характеристика использованных методов реконструкции

Большинство выполненных хирургических вмешательств носили комбинированный характер. В зависимости от объема резецируемых структур нами было выделено 4 основных типа оперативных вмешательств

Тип I. Комбинированные нижние резекции верхней челюсти + слизистая ретромолярной области, м/небо, боковая стенка ротоглотки – 47 (60%) пациентов. (Рисунок 2).



**Рисунок 2** - Схематическое изображение резекции I типа

Основными задачами реконструкции твердого и мягкого нёба, альвеолярного отростка верхней челюсти являются:

- разграничение полости носа и рта,
- адекватное восстановление таких жизненно важных функций, как жевание, глотание, правильное речеобразование,
- хороший эстетический результат,
- создание адекватных условий для дентальной реабилитации.

Предоперационное компьютерное 3D моделирование выполнено у 47 (100%) пациентов. Для унификации показателей рассчитывался % площади дефекта от общей площади твердого нёба и альвеолярного отростка верхней челюсти.

В зависимости от площади и локализации все дефекты были разделены на 2 группы:

Группа 1 – Ограниченные дефекты альвеолярного отростка и/или твердого нёба - 34 пациента (72%). Площадь дефекта варьировала от 4,8 см<sup>2</sup>, до 10,0 см<sup>2</sup> (в среднем 7,4 см<sup>2</sup>) и составила 20-40% (в среднем 24%) от общей площади твердого нёба и альвеолярного отростка верхней челюсти. Для реконструкции у 32 пациентов (94%) использован лучевой кожно-фасциальный лоскут, в 2-х случаях (6%) кожно-мышечный ALT - лоскут

Группа 2 – Половинные и тотальные дефекты альвеолярного края и твердого нёба 13 пациентов (28%). Площадь дефекта варьировала от 16,3 см<sup>2</sup> до 35,3 см<sup>2</sup> (в среднем 28,2 см<sup>2</sup>) и составила 41-100% (в среднем 82%) от общей площади твердого нёба и альвеолярного отростка верхней челюсти. Для

реконструкции в 3 – х случаях (23%) использован малоберцовый трансплантат, в одном – кожно-мышечный ALT-лоскут (8%), у 9 пациентов (69%) – реваскуляризованный угол лопатки (Таблица 3).

**Таблица 3** - Сравнительный анализ методов реконструкции в зависимости величины дефекта твердого нёба, альвеолярного отростка в/челюсти

<b>Площадь дефекта</b>	5-40%	61-100%	Всего
	(n=34)	(n=13)	(n=47)
<b>Лоскут</b>			
лучевой	32 (94%)	0	32 (68%)
ALT	2 (6%)	1 (8%)	3 (6%)
малоберцовый	0	3 (23%)	3 (6%)
угол лопатки	0	9 (69%)	9 (20%)

Тип II. Тотальная максиллэктомия (резекция всех стенок верхней челюсти, включая нижнеглазничную) – 13 (16%) пациентов. В 5 случаях (42%) резекция носила комбинированный характер и включала в себя кроме верхней челюсти кожу щечной и скуловой областей. (Рисунок 3).

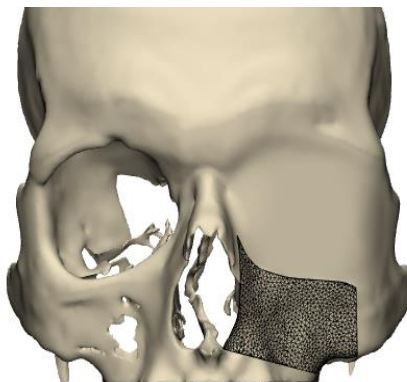


**Рисунок 3** - Схематическое изображение резекции II типа

Операция выполнялась классическим способом из доступа по Веберу-Фергюссону. Предоперационное компьютерное 3D моделирование выполнено у 13 пациентов. Общий объем дефекта составил в среднем 76,2 см<sup>3</sup> (диапазон от 69,3 см<sup>3</sup> до 80,2 см<sup>3</sup>), площадь дефекта передней стенки гайморовой пазухи варьировала от 18,7 см<sup>2</sup> до 23,2 см<sup>2</sup> (в среднем 21,8 см<sup>2</sup>) и составила во всех

наблюдения 100% общей площади передней стенки гайморовой пазухи и альвеолярного отростка верхней челюсти. Для реконструкции в 3 случаях (23%) использовался кожно-мышечный лоскут с передне-наружной поверхности бедра (ALT), во 10 случаях (77%) оригинальная методика (патент №2751740) с применением костно-мышечно-кожного химерного аутоканевого комплекса, с включением угла лопатки, фрагмента зубчатой мышцы и участка кожи окололопаточной области – в 6 случаях (60%), и без кожного фрагмента в 4 (40%) наблюдениях.

Тип III. Комбинированные парциальные резекции верхней челюсти - 13 (17%) пациентов. В 9 наблюдениях (11%) в блок удаляемых тканей включался фрагмент кожи щечной области, спинки носа, нижнего века (Рисунок 4).



**Рисунок 4** - Схематическое изображение резекции III типа

Предоперационное компьютерное 3D моделирование было выполнено у 12 пациентов. Объем дефекта варьировал от 60,3 см<sup>3</sup> до 64,1 см<sup>3</sup> и в среднем составил 62,31 см<sup>3</sup>. Одной из ключевых структур, реконструкция которой влияет на непосредственный и отдаленный функциональный и эстетический результат после парциальных резекций верхней челюсти является передняя стенка гайморовой пазухи. Эта структура является опорной, определяющей симметрию лица и препятствующий рубцовой деформации. В зависимости от площади резекции передней стенки гайморовой пазухи нами были выделены 2 группы дефектов:

Группа I – ограниченные дефекты верхней челюсти - 7 (54%) пациентов. Площадь резекции передней стенки верхней челюсти варьировала от 8,0 см<sup>2</sup> до

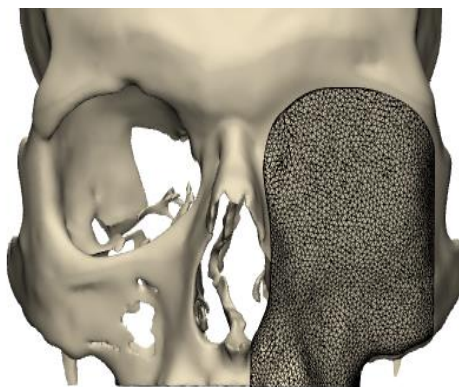
10,0 см<sup>2</sup> (в среднем 8,6 см<sup>2</sup>) и составила от 20% до 40 % от общей площади (в среднем 29%). Для реконструкции во всех наблюдениях использован лучевой кожно-фасциальный лоскут.

Группа II – Половинные дефекты верхней челюсти - 6 (46%) пациентов. Площадь резекции передней стенки и альвеолярного отростка верхней челюсти варьировала от 10,1 см<sup>2</sup> до 20,2 см<sup>2</sup> (в среднем 12,35 см<sup>2</sup>) и составляла от 41% до 100 % от общей площади (в среднем 45%). (Рисунок 46) Для реконструкции в 4-х случаях использован кожно-мышечный ALT-лоскут (66%), в 1 кожно-фасциальный лучевой (17%) и в одном кожно-мышечный торакодорзальный лоскут (17%) (Таблица 4).

**Таблица 4** - Сравнительный анализ методов реконструкции, в зависимости от площади дефекта передней стенки гайморовой пазухи, альвеолярного отростка в/челюсти

<b>Площадь дефекта</b>	20-40% (n=7)	41-100% (n=6)	Всего (n=13)
<b>Лоскут</b>			
лучевой	7 (100%)	1 (17%)	8 (62%)
ALT	0	4 (66%)	4 (30%)
торакодорзальный	0	1 (17%)	1 (8%)

Тип IV. Орбитомаксиллярная резекция с экзентерацией орбиты выполнена 6 (8%) пациентам и включала в себя экзентерацию орбиты, клеток решетчатого лабиринта, резекцию лобной кости, медиальной стенки орбиты, фрагмента твердой мозговой оболочки (4 наблюдения – 67 %), кожу лобной, щечной, скуловой областей, верхнее и нижнее веко (Рисунок 5).



**Рисунок 5** - Схематическое изображение резекции IV типа

Дефекты после подобных резекций характеризуются большим мягкотканым дефицитом, при этом дефект костных структур может быть очень ограниченным или вообще отсутствовать и в большинстве случаев не требует реконструкции. Предоперационное компьютерное 3D моделирование было выполнено 6 пациентам. Для сравнительной оценки мы определили объем дефекта. Средней объем дефекта составил  $88,75 \text{ см}^3$  (диапазон с  $67,73 \text{ см}^3$  до  $120,80 \text{ см}^3$ ). В зависимости от объема мы выделили 2 группы дефектов (Таблица 5):

**Таблица 5** - Сравнительный анализ методов реконструкции в зависимости объема дефекта после орбитомаксиллярной резекции с экзентерацией глазницы

<b>Объем дефекта</b>	до $70 \text{ см}^3$ (n=3 50%)	более $71 \text{ см}^3$ (n=3 50%)
<b>Лоскут</b>		
лучевой	3 (100%)	0
ALT	0	3 (100%)

Группа 1. Ограниченные орбитомаксиллярные резекции – дефекты объемом до  $70 \text{ см}^3$  – после экзентерации содержимого глазницы с резекцией нижнеглазничной, медиальной стенки верхней челюсти и/или верхней стенки орбиты – 3 пациента (50%). Для реконструкции во всех наблюдениях использовался лучевой кожно-фасциальный лоскут.

Группа 2. Дефекты объемом более  $71 \text{ см}^3$  3 пациента (50%) – после краниофациальной резекции (2 пациента) и тотальной максиллэктомии с



эксцентерацией орбиты – 1 пациента. Для реконструкции во всех наблюдениях использован кожно-мышечный АЛТ-лоскут

### Результаты исследования

Экстренные оперативные вмешательства выполнялись в 11 случаях (13%). Показанием к экстренному оперативному вмешательству были: нарастающие признаки венозного тромбоза – 5 (46%), напряженная гематома в зоне формирования микроанастомозов – 3 (27%), признаки артериального тромбоза в течении первых суток после завершения оперативного вмешательства – 3 пациентов (27%). В 3-х из 8 случаев (38%) повторного формирования микроанастомозов было восстановлено адекватного кровоснабжение лоскута и в дальнейшем отмечено нормальное приживления. При этом во всех наблюдениях экстренное оперативное вмешательство было выполнено в первые 6 часов после появления признаков тромбоза. При анализе частоты некрозов в зависимости от используемого лоскута получены следующие результаты (Таблица 6):

- лучевой кожно-фасциальных лоскут – 3 (7%) (2 вследствие венозного тромбоза, 1 вследствие артериального)
- угол лопатки – 3 (16%) (2 артериальных, один венозный тромбоз), в одном случае отмечен некроз кожной площадки вследствие венозного тромбоза.

АЛТ –1 (8%) (1 вследствие позиционного сдавления сосудистой ножки на 6-е сутки после оперативного лечения.

**Таблица 6** - Частота венозных и артериальных тромбозов в зависимости от лоскута

	Лучевой	Угол лопатки	АЛТ-лоскут	М/берцовый	Всего
Артериальный	1 (2%)	2 (11%)		1 (20%)	4 (45%)
Венозный	2 (5%)	1 (5%)			3 (33%)
Позиционный тромбоз			1 (8%)	1 (20%)	2 (22%)
Всего	3/43 (7%)	3/19 (16%)	1/13 (8%)	2/5 (40%)	9 (100%)

Оценка функциональных и эстетических результатов лечения проводилась через 6 мес. после оперативного лечения.

Оценка эстетических результатов проводилась путем сравнения дооперационных (до появления опухолевой деформации) и послеоперационных фотографий и согласно опроснику EORTC QLQ – HN Q35. При анализе фотографий оценивались следующие параметры:

- лицевой индекс: отношение высоты лица к скуловому диаметру, выраженное в процентах.
- соотношение высоты нижней трети лица (расстояние от кончика носа до нижней точки подбородка) к общей высоте лица (Рисунок 62)

В случае резекции участка кожи дополнительно оценивалось соответствие цвета и текстуры.

В зависимости от полученных результатов мы выделили три основных группы:

1. Отличный результат: разница в оцениваемых параметрах на до- и послеоперационных фотографиях не более 5%, полное соответствие цвета и текстуры кожи.

2. Удовлетворительный результат: разница в оцениваемых параметрах на до- и послеоперационных фотографиях 6-10%, не соответствие по цвету и текстуре кожи лоскута.

3. Неудовлетворительный результат: грубые деформации средней зоны лица (риностома, эктропион нижнего века, избыточность лоскута или грубая рубцовая деформация) требующие хирургической коррекции.

В зависимости от объема выполненного оперативного лечения оценивались следующие функции: двоение и острота зрения, качество речи, возможность приема твердой и жидкой пищи.

При оценке качества речи последняя расценивалась как отличная, если у пациента не возникало проблем с пониманием при общении по телефону, удовлетворительная в случае, если речь была понятна только при личном

разговоре, однако возникали трудности с пониманием при разговоре по телефону и неудовлетворительное - выраженная ринолалия.

Для определения оптимального метода реконструкции нами были сопоставлены использованные методы реконструкции, размер и характер дефекта, непосредственные и отдаленные функциональные и эстетические результаты.

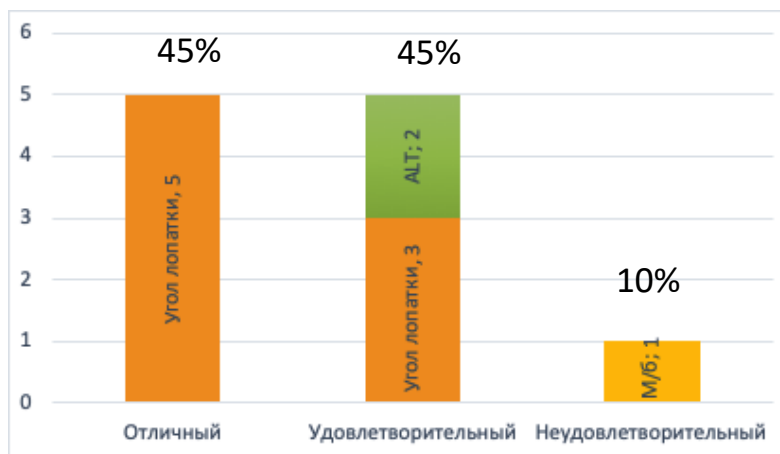
Тип I. Комбинированные нижние резекции верхней челюсти.

*Ограниченные дефекты (5%-40% от площади твердого нёба) альвеолярного отростка и/или твердого нёба – 34 пациента.*

У 32 пациентов (94%) для реконструкции использован лучевой кожно-фасциальный лоскут, 2-х – кожно-мышечный ALT лоскут. У 4-х пациентов (12%) наблюдался некроз лоскута вследствие артериального или венозного тромбоза. У 29 пациентов (97%) получен отличный эстетический результат, у одного (3%) – удовлетворительный. Все пациенты вернулись к обычной диете (30 пациентов – 100%) как и до оперативного лечения. Отличное качество речи получено у всех за исключением одного пациентов (ринолалия) (29 пациентов – 97%).

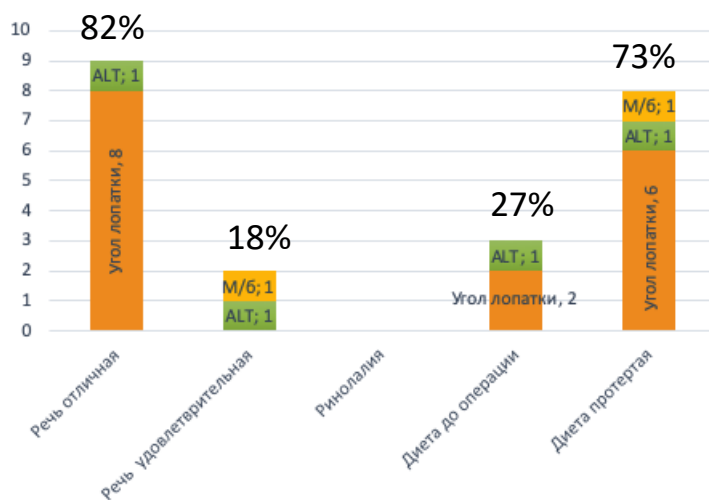
*Субтотальные и тотальные дефекты твердого нёба и альвеолярного отростка верхней челюсти (61-100% от площади твердого нёба) - 13 пациентов.*

Для реконструкции в 2-х наблюдениях (15%) использован малоберцовый трансплантат (м/б), в 2-х (15%) – кожно-мышечный ALT-лоскут, у 9 пациентов (70%) – реваскулярированный угол лопатки. В 2-х случаях наблюдался некроз угла лопатки и малоберцового ауто трансплантата вследствие артериального тромбоза. При анализе эстетических результатов (Рисунок 6) наилучшие эстетические результаты (5 – 46% отличный и 3 – 27% удовлетворительный) получены при использовании угла лопатки. Неудовлетворительный результат (рубцовое западение в/губы, средней зоны лица) получен у одного пациента (10%) после реконструкции малоберцовым лоскутом. При использовании ALT лоскута в обоих наблюдениях (27%) получен удовлетворительный косметический результат.



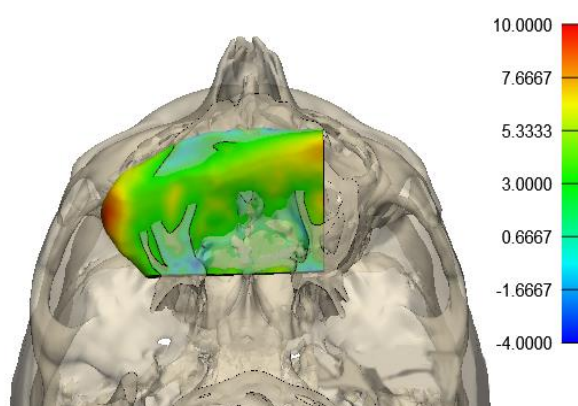
**Рисунок 6** - Сравнительный анализ эстетических результатов реконструкции субтотальных и тотальных твердого нёба и альвеолярного отростка верхней челюсти в зависимости от лоскута

При анализе функциональных результатов (Рисунок 7) отличное качество речи получено у 9 пациентов (82%) при реконструкции с использованием угла лопатки (8 пациентов) и кожно-мышечного ALT лоскута (1 пациент). Удовлетворительное качество речи получено у 2-х пациентов после реконструкции малоберцовым и ALT лоскутом. Трое пациентов (27%) вернулись к обычной диете, все остальные (8 пациентов – 73%) были ограничены приемом протертой пищи, в связи с тем, что не одному из них не была выполнена дентальная реабилитация. Она не была проведена не в связи с отсутствием условий, а из-за финансовых проблем.



**Рисунок 7** - Сравнительный анализ функциональных результатов реконструкции субтотальных и тотальных твердого нёба и альвеолярного отростка верхней челюсти в зависимости от лоскута

Нами был проведен компьютерный анализ геометрии отклонения угла лопатки и резецируемого участка твердого нёба у пациентов с субтотальными и тотальными дефектами (11 пациентов). Компьютерный анализ проводился при помощи компьютерной программы Mimics v 12.0; (Materialise, Leuven, Belgium) путем наложения изображения угла лопатки на твердое небо. При этом трансплантат ориентировался горизонтально таким образом, что угол лопатки располагался ближе к ретромолярной области, а латеральный край использовался для реконструкции альвеолярного отростка (Рисунок 8).



**Рисунок 8** - Цветовая карта совпадения геометрии угла лопатки и твердого нёба

Среднеквадратичное отклонение геометрии составило в среднем 3,95 мм. Полученные данные свидетельствует о высоком соответствии геометрии угла лопатки и твердого нёба и альвеолярного отростка верхней челюсти, что позволяет эффективно использовать его для реконструкции данных структур и делает методом выбора.

В результате мы пришли к следующим заключениям:

1. При субтотальных и тотальных дефектах твердого нёба (61%-100% от площади твердого нёба) возникает необходимость восстановления альвеолярного отростка верхней челюсти и для этой цели лучше подходят лоскуты, имеющие в своем составе реваскуляризованную кость. Методом выбора является костно-мышечный лоскут с включением угла лопатки, кровоснабжаемый угловой ветвью торакодорзальной артерии. В данной ситуации трансплантат располагается

горизонтально таким образом, что наиболее толстый, латеральный край угла лопатки формирует альвеолярный отросток верхней челюсти. Трехмерная анатомия угла лопатки почти полностью повторяет структуру твердого нёба, а размеры костного фрагмента могут составлять от 8 до 14 см., что достаточно для реконструкции даже тотальных дефектов твердого нёба. Толщина латерального края угла лопатки составляет  $28\pm 7$  мм., что достаточно для установки дентальных имплантатов. Возможность включения в состав лоскута участка зубчатой или большой круглой мышцы на изолированном питающем сосуде свободно от костного фрагмента позволяет выполнять реконструкцию комбинированных дефектов твердого и мягкого нёба, слизистой оболочки щеки, боковой стенки ротоглотки. Фиксация ауто трансплантата осуществляется при помощи минипластин к оставшемуся фрагменту альвеолярного отростка верхней челюсти с одной стороны и опиленой скуловой кости с другой. Длина сосудистой ножки лоскута достигает 20 см., что достаточно для формирования микрососудистых анастомозов с реципиентными сосудами на шее. Подобный метод реконструкции позволил получить «отличные» и «удовлетворительные» эстетические и функциональные результаты более чем у 80% больных.

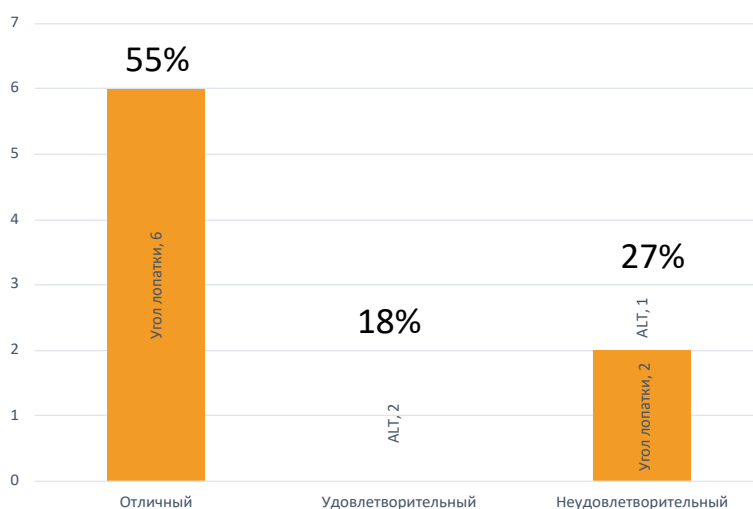
2. При ограниченных дефектах площадью 20-40% от площади твердого нёба, а также дефектах мягкого нёба методом выбора является лучевой кожно-фасциальный лоскут. Размеры кожной площадки лоскута могут достигать 6X8 см., что позволяет замещать комбинированные дефекты твердого и мягкого нёба, боковой стенки ротоглотки, ретромолярной области. Пластичность лоскута дает возможность реконструировать тотальные дефекты мягкого нёба формируя его в виде дубликатуры. Данный метод реконструкции позволил получить «отличные» эстетические и функциональные результаты более чем у 95% больных.

#### Тип II. Тотальная максиллэктомия с сохранением глазного яблока.

Для реконструкции подобных дефектов в 9 (75%) случаях использована оригинальная методика (патент №2751740) с применением костно-мышечный-кожного химерного аутоканевого комплекса с включением угла лопатки, фрагмента зубчатой мышцы и кожи окололопаточной области, 3-х случаях (25%)

кожно-мышечный ALT - лоскут. У 1 пациента (8%) отмечен некроз химерного аутоканевого комплекса вследствие венозного тромбоза.

При оценке эстетических результатов (Рисунок 9) в 55% случаев (6 наблюдений) получен «отличный» эстетический результат. Во всех наблюдениях для реконструкции использовался химерный аутоканевой комплекс с включением угла лопатки. Неудовлетворительный результат получен у 3-х больных (27%).

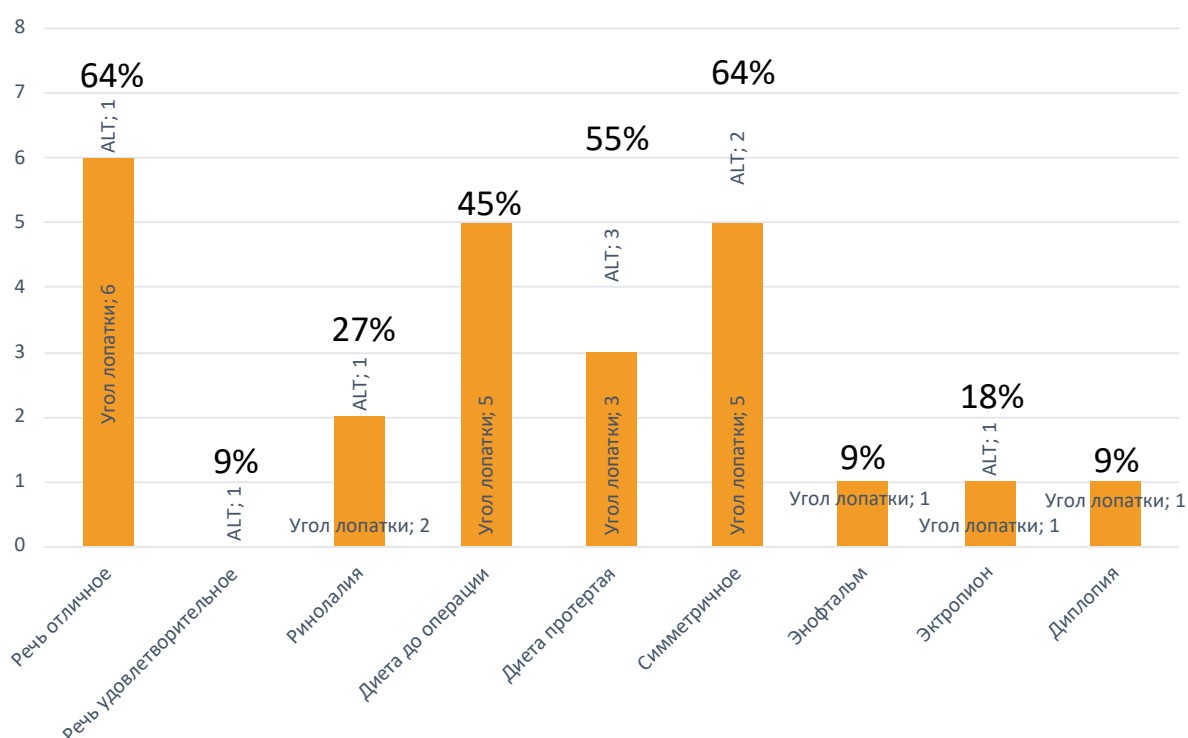


**Рисунок 9** - Сравнительный анализ эстетических результатов реконструкции после тотальной максиллэктомии в зависимости от лоскута

При оценке функциональных результатов реконструкции в зависимости от лоскута симметричное положение глазных яблок получено у 7 пациентов (64%), у 1 (9%) наблюдался энофтальм, который носил лишь косметический характер. Диплопия умеренной степени выраженности отмечена у 1 пациента (9%). В 2-х случаях (18%) – умеренный эктропион н/века. Во всех случаях использования химерного аутоканевого комплекса для восстановления нижнеглазничной стенки использовался предварительно изготовленный индивидуальный титановый имплантат.

При оценке качества речи у 7 (64%) пациентов получено отличное качество речи, у 3-х – ринолалия (27%). Удовлетворительное качество речи получено у 1 пациента (9%) после пластики кожно-мышечным ALT-лоскутом.

Из 8 пациентов после реконструкции химерным аутоканевым комплексом 5 (63%) вернулись к такой же диете, как и до оперативного лечения, 2 (25%) больных были ограничены приемом протертой пищи, один (12%) – жидкой. Все больные после реконструкции ALT лоскутом были ограничены приемом протертой пищи (Рисунок 10).

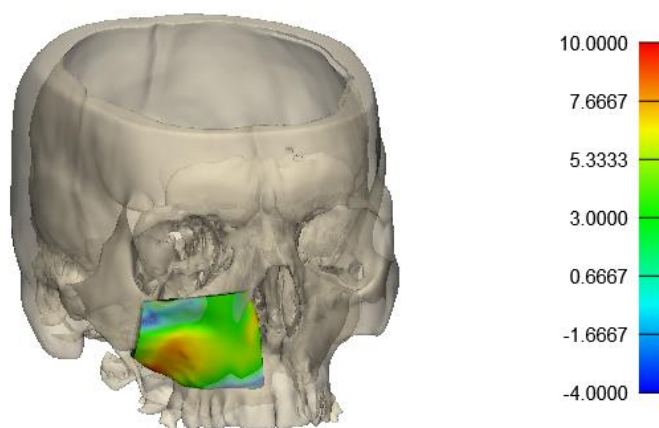


**Рисунок 10** - Сравнительный анализ функциональных результатов реконструкции после тотальной максиллэктомии с сохранением глазного яблока в зависимости от используемого лоскута

Нами был проведен компьютерный анализ геометрии отклонения угла лопатки и резецируемого фрагмента передней стенки гайморовой пазухи. (10 пациентов). Компьютерный анализ проводился при помощи компьютерной программы Mimics v 12.0; Materialise, Leuven, Belgium путем наложения изображения угла лопатки на переднюю стенку гайморовой пазухи. При этом трансплантат располагался вертикально таким образом, что угол лопатки располагался в плотную к опилу альвеолярного тростка верхней челюсти, латеральный край использовался для реконструкции резецированного



альвеолярного отростка верхней челюсти, а медиальный для восстановления латеральной стенки полости носа (Рисунок 11)



**Рисунок 11** - Цветовая карта совпадения геометрии угла лопатки и передней стенки гайморовой пазухи

Среднеквадратичное отклонение геометрии составило в среднем 4,76 мм. Проведенный анализ изображений в целом позволяет утверждать о высоком соответствии геометрии угла лопатки и передней стенки гайморовой пазухи, что позволяет эффективно использовать его для реконструкции данных структур и делает методом выбора.

В результате мы пришли к следующим заключениям:

1. После тотальной максиллэктомии с сохранением глазного яблока образуется комбинированный дефект, который требует восстановления передней стенки и альвеолярного края верхней челюсти, твердого нёба, нижнеглазничной стенки а в ряде случаев и мягких тканей щечной и скуловой области. Методом выбора является химерный аутоканевый комплекс состоящего из угла лопатки, кожи окологлопаточной области и фрагмента зубчатой мышцы, кровоснабжаемых из системы торако-дорзальной артерии. Различные источники кровоснабжения костного, мышечного и кожного компонентов лоскута позволяют достаточно свободно располагать их друг относительно друга в нужном геометрическом положении. Использование данной методики позволило получить «отличный» и

«удовлетворительный» эстетический и функциональный результат у 75% больных.

2. Для реконструкции нижнеглазничной стенки предпочтительным является использование индивидуально смоделированного титанового сетчатого имплантата, предварительно изготовленного с учетом антропометрических данных пациента, полученных по результатам предоперационного компьютерного 3D моделирования. Использование индивидуального сетчатого имплантата нижнеглазничной стенки позволило достигнуть симметричного положения глазных яблок у 64% больных.

### Тип III. Комбинированные парциальные резекции верхней челюсти.

Группа I – ограниченные дефекты верхней челюсти (20% до 40 % от общей площади передней стенки гайморовой пазухи) - 7 пациентов.

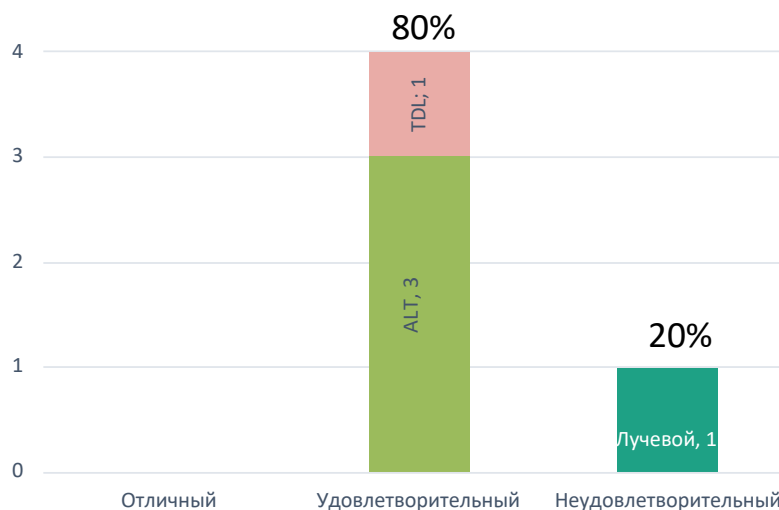
Для реконструкции во всех наблюдениях (7 пациентов) использован лучевой кожно-фасциальный лоскут. При анализе эстетических результатов у 5 (71%) пациентов получен отличный, у 2 (29%) - удовлетворительный результат. При оценке положения глазного яблока симметрия достигнута у 5 пациентов (71%), у 2-х (29%) пациентов отмечен эктропион нижнего века.

Группа II – половинные дефекты верхней челюсти (41% до 100 % от общей площади передней стенки гайморовой пазухи) - 6 пациентов.

Для реконструкции в 4-х случаях использован кожно-мышечный ALT-лоскут (66%), в 1 кожно-фасциальный лучевой (17%) и в одном кожно-мышечный торакодорзальный лоскут (17%). В одном случае (17%) отмечен тотальный некроз ALT – лоскута на 6-е сутки после оперативного вмешательства вследствие венозного тромбоза, который носил позиционный характер.

При анализе эстетических результатов в зависимости от используемого аутооттрансплантата (Рисунок 11) у всех пациентов после реконструкции ALT и торакодорзальным лоскутом (4 пациента – 80%) получен удовлетворительный эстетический результат. Основной жалобой было несоответствие по цвету и текстуре кожи лоскута и кожи лица. У 1 пациента (20%) с рецидивом после ранее проведенной лучевой терапии после реконструкции лучевым кожно-фасциальным

лоскутом эстетический результат не удовлетворительный – прорезывание индивидуального сетчатого имплантата с формированием риностомы. Пациенту потребовалось повторное оперативное вмешательство с удалением имплантата и пластикой дефекта перемещенными лоскутами.



**Рисунок 11** - Сравнительный анализ эстетических результатов реконструкции после комбинированных парциальных резекции верхней челюсти в зависимости от используемого лоскута

В результате проведенного анализа мы пришли к заключению, что ключевым фактором при выборе лоскута для реконструкции в случае парциальных резекций верхней челюсти является площадь резекции передней стенки гайморовой пазухи. При протяженных по площади дефектах (41-60% от общей площади передней стенки гайморовой пазухи и альвеолярного отростка верхней челюсти) методом выбора является кожно-мышечный ALT – лоскут. Размера кожной площадки достаточно для закрытия практически любого по площади дефекта кожи средней зоны лица, а мышечная порция лоскута используется для тампонады полости, образовавшейся после резекции верхней челюсти.

В случае небольших (25-40% от общей площади передней стенки гайморовой пазухи и альвеолярного отростка верхней челюсти) по площади дефектов метод выбора – кожно-фасциальный лучевой лоскут.

Подобная тактика позволяет получить «отличные» и «удовлетворительные» эстетические и функциональные результаты у 75% больных.

#### Тип IV. Орбитомаксиллярная резекция с экзентерацией глазницы

Группа 1. Ограниченные орбитомаксиллярные резекции – дефекты объемом до 70 см<sup>3</sup> – после экзентерации содержимого глазницы с резекцией нижнеглазничной, медиальной стенки верхней челюсти и/или верхней стенки орбиты – 3 пациента.

Для реконструкции во всех наблюдениях использовался лучевой кожно-фасциальный лоскут. Во всех случаях был получен «удовлетворительный» эстетический результат, что связано с отсутствием глазного яблока.

Группа 2. Дефекты объемом более 71 см<sup>3</sup> – после краниофациальной резекции (2 пациента) и тотальной максилэктомии с экзентерацией орбиты – 3 пациента (50%).

Для реконструкции во всех случаях использован кожно-мышечный ALT-лоскут. Во всех наблюдениях был получен «удовлетворительный» эстетический результат, что связано с отсутствием глазного яблока.

На основании проведенного анализа мы пришли к следующим заключениям:

1. Выбор лоскута при орбито-максиллярной резекции зависит от объема дефекта. При небольшом объеме дефекта (до 70 см<sup>3</sup>) реконструкция может быть выполнена лучевым кожно-фасциальным лоскутом. При объеме дефекта более 71 см<sup>3</sup> методом выбора является реконструкция с использованием кожно-мышечного ALT-лоскута.

2. В случае резекции твердой мозговой оболочки на первом этапе необходимо выполнить ее пластику с целью профилактики назальной ликвореи и последующего развития восходящей инфекции.

В результате проведенного анализа характера дефектов, использованных методов реконструкции и полученных эстетических и функциональных результатов нами был разработан алгоритм выбора методов реконструкции (Рисунок 12). При планировании оперативного вмешательства обязательным

является проведение предоперационного компьютерного 3D моделирования. Это позволяет определить характер и объем дефекта, спланировать метод реконструкции, выполнить моделирование требуемой геометрии трансплантата, изготовить шаблон для забора трансплантата необходимой площади и объема, рассчитать положение и количество крепежных элементов, в случае необходимости изготовить индивидуальный сетчатый имплантат нижнеглазничной стенки.



**Рисунок 12** - Стратегия выбора метода реконструкции при комбинированных дефектах средней зоны лиц

## ВЫВОДЫ

1. Проведенный компьютерный анализ показал высокое соответствии геометрии угла лопатки и передней стенки гайморовой пазухи (среднее квадратичное отклонение 4,3 мм.), а так же твердого нёба и альвеолярного отростка верхней челюсти (среднее квадратичное отклонение 3,95 мм), что позволяет эффективно использовать его для реконструкции данных структур и делает методом выбора.

2. Разработанная новая методика реконструкции после тотальной максиллэктомии с сохранением глазного яблока с использованием химерного

аутоканевого комплекса состоящего из угла лопатки, кожи окололопаточной области и фрагмента зубчатой мышцы, кровоснабжаемых из системы торакодорзальной артерии, позволяет получить «отличный» и «удовлетворительный» эстетический и функциональный результат у 75 % больных.

3. При планировании оперативного вмешательства обязательным является проведение предоперационного компьютерного 3D моделирования (CAD-, CAM-технология). Это позволяет определить характер и объем дефекта, спланировать метод реконструкции, выполнить моделирование требуемой геометрии трансплантата, изготовить шаблон для забора трансплантата необходимой площади и объема.

4. При половинных и тотальных дефектах твердого нёба (41%-100% от площади твердого нёба) наилучшие функциональные и эстетические результаты получены при использовании костно-мышечного лоскута с включением угла лопатки. «Отличный» и «удовлетворительный» эстетический и функциональный результат получен у 90% больных. При ограниченных дефектах (20-40% от площади твердого нёба), а также дефектах мягкого нёба методом выбора является лучевой кожно-фасциальный лоскут – «отличный» эстетический и функциональный результат был получен у 97% больных.

5. Ключевым фактором при выборе лоскута в случае комбинированных парциальных резекций верхней челюсти является размер дефекта передней стенки гайморовой пазухи. При протяженных по площади дефектах (41%-100% от общей площади передней стенки гайморовой пазухи) методом выбора является применение кожно-мышечного ALT – лоскута. В случае небольшого по площади дефекта (20% - 40%) метод выбора – кожно-фасциальный лучевой лоскут в сочетании с индивидуальным титановым имплантатом нижнеглазничной стенки. Данный подход позволил получить «отличные» и «удовлетворительные» эстетические и функциональные результаты у 80% больных.

7. Выбор лоскута для устранения дефекта после комбинированной орбито-максиллярной резекции зависит от объема дефекта. При небольшом объеме дефекта (до 70 см<sup>3</sup>) наиболее оптимальным является использование лучевого

кожно-фасциального лоскута. При объеме дефекта более 71 см<sup>3</sup> метод выбора - кожно-мышечный ALT-лоскута.

8. Выполнение одномоментной реконструкции комбинированных дефектов средней зоны лица позволяет избежать инвалидизации больных и добиться «отличных» и «удовлетворительных» функциональных и эстетических результатов в 80% случаев.

### **Практические рекомендации**

1. Выбор оптимального метода реконструкции должен определяться с учетом характера, размеров, состава и локализации дефекта, онкологического прогноза, соматического статуса пациента, владения тем или иным методом хирурга.

2. Реконструкция с использованием свободных аутотрансплантатов должна проводиться в крупных федеральных центрах, имеющих опыт выполнения подобных оперативных вмешательств.

3. Предоперационное компьютерное 3D моделирование позволяет точно оценить характер, размер и геометрию дефекта и выбрать правильный лоскут для реконструкции, подобрать размер и количество крепежных элементов, изготовить индивидуальный резекционный шаблон для забора трансплантата нужного размера и формы.

### **Практические рекомендации**

Выбор оптимального метода реконструкции должен определяться с учетом характера, размеров, состава и локализации дефекта, онкологического прогноза, соматического статуса пациента, владения тем или иным методом хирурга.

Реконструкция с использованием свободных аутотрансплантатов должна проводиться в крупных федеральных центрах, имеющих опыт выполнения подобных оперативных вмешательств.

Предоперационное компьютерное 3D моделирование позволяет точно оценить характер, размер и геометрию дефекта и выбрать правильный лоскут для реконструкции, подобрать размер и количество крепежных элементов, изготовить индивидуальный резекционный шаблон для забора трансплантата нужного размера и формы.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Болотин, М.В.** Микрохирургическая реконструкция основания черепа и средней зоны лица после орбто-максиллярных резекций по поводу злокачественных опухолей / М.В. Болотин, А.М. Мудунов, В.Ю. Соболевский, И.М. Гельфанд, И.В. Орлова А.А. Ахундов // Сибирский онкологический журнал. — 2021. — №6, Т. 20. — С 88-95.
2. **Болотин, М.В.** Использование кожно-фасциального лучевого лоскута для реконструкции дефектов твердого и мягкого неба / М.В. Болотин, А.М. Мудунов, В.Ю. Соболевский, А.А. Ахундов, К.Д. Илькаев, И.М. Гельфанд, С.В. Сопромадзе // Стоматология. — 2021. — №6., Т.100. — С. 28-33.
3. **Болотин, М.В.** V-образный кожно-фасциальный лучевой лоскут - новый способ снижения морбидности донорской зоны / М.В. Болотин, А.М. Мудунов, В.Ю. Соболевский, А.А. Ахундов, И.М. Гельфанд, С.В. Сопромадзе // Современная онкология. — 2021. — №23 (3). — С. 370-374.
4. Мудунов, А.М. Отдаленные результаты лечения больных местнораспространенным раком кожи наружного уха / А.М. Мудунов, Е.Г. Хазарова, **М.В. Болотин** // Опухоли головы и шеи. — 2021. — №1., Т.11. — С. 12-23.
5. **Болотин, М.В.** Микрохирургическая реконструкция верхней челюсти после ограниченных резекций по поводу злокачественных опухолей / М.В. Болотин, А.М. Мудунов, В.Ю. Соболевский, А.А. Ахундов, И.М. Гельфанд, С.В. Сопромадзе // Опухоли головы и шеи. — 2021. — №2., Т.11. — С. 18-24.
6. **Болотин, М.В.** Применение химерного аутоканевого комплекса из бассейна подлопаточных сосудов для реконструкции верхней челюсти после резекции по поводу злокачественных опухолей / М.В. Болотин, В.А. Соболевский, И.В. Орлова, И.М. Гельфанд, Х. Чень // Опухоли головы и шеи. — 2021. — №3., Т.11. — С. 18-29.
7. **Болотин, М.В.** Микрохирургическая реконструкция твердого неба после резекций по поводу злокачественных опухолей / М.В. Болотин, А.М. Мудунов, В.Ю. Соболевский, А.А. Ахундов, И.М. Гельфанд, С.В. Сопромадзе // Опухоли головы и шеи. — 2020. — №4., Т.10. — С. 25-31.



8. Шарапо, А.С. Результаты использования свободных остеомиофасциальных трансплантатов для одномоментной реконструкции комбинированных пострезекционных дефектов лица с интраоральным компонентом / А.С. Шарапо, В.Ю. Ивашков, А.М. Мудунов, **М.В. Болотин**, М. Бектимиров, А.Э. Рапортинова // Опухоли головы и шеи. 2020 — №2., Т.10. — С. — 22-29.

9. Чень, Х Использование свободного лучевого лоскута для замещения сложных послеоперационных дефектов при комбинированном и комплексном лечении больных местно-распространенным плоскоклеточным раком полости рта / А.М. Мудунов, Р.И. Азизян, И.Н. Пустынский, О.А. Саприна, **М.В. Болотин** // Опухоли головы и шеи. 2020. — №1, Т.10. — С. 55-64.

10. Пат. 2744754, РФ МПК А61F2/28, А61В17/00 Способ и устройство для реконструкции дефектов нижней челюсти / Мудунов А.М., **Болотин М.В.**, Красовский И.Б., Панченко А.А. РФ; Патентообладатели: Мудунов А.М., Болотин М.В., Красовский И.Б., Панченко А.А. (РФ) — заявл. 22.09.2020; опубл. 15.03.2021.

11. Пат. 2751740, РФ МПК А61В17/80 А61В17/56 Способ и устройство для реконструкции дефектов верхней челюсти / Мудунов А.М., **Болотин М.В.**, Красовский И.Б., Панченко А.А.; Патентообладатели: Мудунов А.М., Болотин М.В., Красовский И.Б., Панченко А.А (РФ) — заявл. 03.11.2020; опубл. 16.07.2021.

12. Пат. 2755215 РФ МПК А61В 17/68, А61F 2/30 Устройство для реконструкции височно-нижнечелюстного сустава / Мудунов А.М., **Болотин М.В.**, Красовский И.Б., Панченко А.А.; Патентообладатели: Мудунов А.М., Болотин М.В., Красовский И.Б., Панченко А.А. (РФ) — заявл. 11.11.2020; опубл. 14.09.2021.