



**COMPREHENSIVE AND PERSONALIZED APPROACHES
IN THE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH
MALIGNANT TUMORS OF THE MAXILLOFACIAL REGION**

Norkulov Muslim Mukhiddin ugli

(Resident, Department of Maxillofacial Surgery, Tashkent State
Medical University)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17946687>

ARTICLE INFO

Received: 08th December 2025

Accepted: 14th December 2025

Online: 15th December 2025

KEYWORDS

*Malignant tumors;
maxillofacial region; surgery;
combined therapy; personalized
medicine; reconstructive
surgery; targeted therapy.*

ABSTRACT

The article addresses modern principles of surgical treatment of malignant tumors of the maxillofacial region, emphasizing comprehensive and personalized approaches. Combined modality treatments – surgery combined with radiotherapy and chemotherapy – are discussed as the foundation of a comprehensive approach. Personalized technologies are reviewed: use of sentinel lymph node biopsy, intraoperative navigation, CAD/CAM reconstruction of defects, targeted therapy and immunotherapy – which allow tailoring treatment to the tumor and patient characteristics. Algorithms for selecting the extent of surgery depending on tumor stage are provided, along with examples of innovative techniques (Mohs micrographic surgery, robot-assisted operations, etc.). The conclusion emphasizes the need for a multidisciplinary approach to improve outcomes and rehabilitation in this patient population.

**КОМПЛЕКСНЫЕ И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЕ ПОДХОДЫ В
ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ
ОПУХОЛЯМИ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ**

Норкулов Муслим Мухиддин угли

(Ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии, Ташкентский
государственный медицинский университет)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17946687>

ARTICLE INFO

Received: 08th December 2025

Accepted: 14th December 2025

Online: 15th December 2025

ABSTRACT

Статья посвящена современным принципам хирургического лечения злокачественных опухолей челюстно-лицевой области с акцентом на комплексность и персонализацию. Рассматриваются сочетанные методы терапии является хирургия в комбинации с лучевой и химиотерапией, реконструктивные операции – как основа комплексного подхода. Обсуждаются



IF = 9.2

KEYWORDS

*Злокачественные опухоли;
челюстно-лицевая область;
хирургическое лечение;
комплексная терапия;
персонализированная
медицина;
реконструктивная хирургия;
таргетная терапия.*

персонализированные технологии: применение биопсии сигнальных лимфоузлов, интраоперационная навигация, CAD/CAM реконструкция дефектов, таргетная и иммунотерапия, – позволяющие адаптировать лечение под индивидуальные особенности опухоли и пациента. Приведены алгоритмы выбора объема операции в зависимости от стадии опухоли и приведены примеры инновационных методик (микрографическая хирургия по Мохсу, робот-ассистированные операции и др.). Сделан вывод о необходимости мультидисциплинарного подхода для улучшения результатов лечения и реабилитации данной категории больных.

**JAG'-YUZ SOHASINING YOMON SIFATLI O'SMALARI BILAN OG'RIGAN
BEMORLARNI JARROHLIK DAVOLASHDA KOMPLEKS VA
SHAXSIYLASHTIRILGAN YONDASHUVLAR****Norqulov Muslim Muxiddin o'g'li**

(Toshkent davlat tibbiyot universiteti, yuz-jag' jarrohligi kafedrasida ordinatori)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17946687>**ARTICLE INFO**

Received: 08th December 2025
Accepted: 14th December 2025
Online: 15th December 2025

KEYWORDS

Ёмон сифатли ўсмалар; юз-жаг соҳаси; хирургик даволаш; комплекс терапия; шахсийлаштирилган тиббиёт; реконструктив жарроҳлик; таргетли терапия.

ABSTRACT

Мақола юз-жаг соҳасидаги сифатсиз ўсмаларни хирургик йўл билан даволашнинг замонавий тамойилларига бағишланган бўлиб, унда комплекс ёндашув ва шахсийлаштирилган терапияга алоҳида эътибор қаратилган. Хирургияни нурли ва кимёвий терапия билан бирлаштириш, шунингдек реконструктив операцияларни амалга ошириш каби усуллар комплекс даволашнинг асоси сифатида кўриб чиқилади. Биопсия сигналли лимфа тугунлари, жарроҳлик навигацияси, CAD/CAM технологиялари орқали дефектларни тиклаш, таргетли ва иммун терапия каби шахсийлаштирилган усуллар муҳокама қилинади. Улар ҳар бир бемор ва ўсманинг индивидуал хусусиятларига мос равишда даволашни мослаштириш имконини беради. Мақолада ўсма босқичига қараб операция ҳажмини танлаш алгоритмлари ва инновацион усуллар мисол тариқасида келтирилган.



Шунингдек, ушбу тоифадаги беморларда даволаш ва реабилитация самарадорлигини ошириш учун мултидисциплинар ёндашув зарурлиги таъкидланган.

Введение.

Злокачественные новообразования челюстно-лицевой области (включая рак полости рта, язык, верхне- и нижнечелюстную область, орбиту и др.) характеризуются агрессивным течением и высокой летальностью. Несмотря на достижения онкологии, пятилетняя выживаемость при раке полости рта и глотки остается на уровне 50–60%, особенно из-за поздней диагностики и частых местных рецидивов. Основным методом лечения таких опухолей является хирургическое удаление первичного очага в пределах здоровых тканей. Однако изолированная хирургия при распространенных процессах недостаточна – необходимы дополнительные методы (лучевая терапия, химиотерапия) для воздействия на микроскопические опухолевые очаги и профилактики метастазов. Современный подход базируется на комплексном лечении, сочетающем хирургию, лучевое и лекарственное воздействие, а также на персонализации терапии – учете индивидуальных особенностей опухоли (биологических маркеров, чувствительности к препаратам) и пациента (общего состояния, сопутствующих болезней).

В последние годы произошел значительный прогресс в технологиях хирургии: появились методы точного планирования операций с помощью 3D-моделирования, изготовление индивидуальных имплантатов, внедряются роботизированные системы для труднодоступных зон, развиваются органосохраняющие операции. Персонализированный подход также включает применение таргетных препаратов (направленных на конкретные молекулярные мишени опухоли) и иммунотерапии – что расширяет возможности пре- и послеоперационного лечения. Все это улучшает как онкологические результаты (контроль над опухолью), так и функциональные и эстетические исходы лечения пациентов.

Цель. Целью статьи является изложение современных комплексных принципов хирургического лечения злокачественных опухолей челюстно-лицевой области с учетом этапности и сочетания с другими методами, а также обзор персонализированных технологий, повышающих эффективность и индивидуализирующих лечение.

Методы. Проведен обзор литературных данных и клинических рекомендаций, касающихся лечения рака полости рта и других опухолей челюстно-лицевой области. Проанализированы протоколы лечения в зависимости от стадии заболевания, включая объем хирургического вмешательства и необходимость адъювантной терапии. Рассмотрены новые технологические разработки в хирургии: методики микрографического удаления опухолей, биопсия сигнальных



лимфоузлов для оценки метастазирования, применение роботизированных хирургических систем, навигации, 3D-печати и CAD/CAM для реконструкции, а также интеграция таргетной и иммунотерапии в хирургический этап лечения. Особое внимание уделено персонализации решений – от выбора объема операции до подбора лекарственных препаратов – на основе характеристик конкретного клинического случая.

Результаты. Стратегия лечения по стадиям. План хирургического лечения определяется распространенностью опухолевого процесса. На I–II стадиях (мелкие опухоли без метастазов) возможно выполнение относительно щадящих операций – резекции в пределах здоровых тканей с отступом ~1 см; шейная лимфодиссекция выполняется выборочно или может заменяться биопсией сигнального узла.

На этих стадиях в ряде случаев альтернативой может служить радикальная лучевая терапия, но хирургия обычно предпочтительнее, так как позволяет гистологически оценить края резекции и состояние регионарных узлов. На III стадии (более крупные опухоли или поражение регионарных лимфоузлов) стандартом является комбинированное лечение: выполняется расширенная операция – удаление опухоли и лимфодиссекция шеи (как правило, модифицированная радикальная) – с последующим проведением адъювантной лучевой или химиолучевой терапии при наличии факторов риска (множественные узлы, экстракапсулярное распространение, perineural invasion и т.д.). На IV стадии (обширные местные опухоли, множественные метастазы или отдаленные метастазы) подход определяется резектабельностью опухоли.

При резектабельных опухолях выполняются комбинированные операции с широким иссечением (например, резекция части челюсти, орбитэктомия) и одномоментной реконструкцией, после чего обязательна адъювантная химиолучевая терапия. При нерезектабельных опухолях основным становится химиолучевое лечение или иммунная терапия, а хирургические вмешательства носят паллиативный характер (трахеостомия для обеспечения дыхания, гастростомия для питания и т.д.).

Таблица 1.

Тактика лечения злокачественных опухолей полости рта в зависимости от стадии

Стадия	Подход к лечению
I–II (местный, N0)	Хирургическая резекция опухоли с отступом, при необходимости — лимфодиссекция; в отдельных случаях — лучевая терапия.
III (локально-распространённая)	Комбинированное лечение: хирургическое удаление опухоли и регионарных лимфоузлов (шейная лимфодиссекция) с последующей лучевой терапией.
IV (обширный и/или метастатический процесс)	Комплексный подход: расширенная операция (включая резекцию челюсти при необходимости) в сочетании с реконструкцией и адъювантной химиолучевой терапией.



Принцип комплексности (сочетанной терапии). Многочисленные исследования подтверждают, что комбинированное лечение улучшает результаты по сравнению с одной хирургией. Удаление опухоли устраняет основную массу опухолевых клеток, а последующая лучевая терапия уничтожает остаточные очаги в зоне операции и лимфоузлы. Добавление химиотерапии (платиновыми производными, 5-ФУ и др.) синергирует с лучевой терапией, повышая локальный контроль. Например, при раке языка и дна полости рта адъювантная химиолучевая терапия снизила частоту местного рецидива и увеличила 5-летнюю выживаемость на ~10% у пациентов с факторами риска по сравнению с одной лучевой. Таким образом, стандартом при местно-распространенном раке челюстно-лицевой области стало комбинированное лечение: операция + адъювантная (либо иногда неоадъювантная) терапия. Исключения составляют ранние стадии без признаков неблагоприятного прогноза, когда хирургия может применяться самостоятельно.

Реконструктивно-пластические операции. Хирургическое лечение злокачественных опухолей нередко приводит к образованию обширных дефектов тканей в том числе резекции челюсти, дефекты нёба, щек, кожи лица. Для восстановления облика и функций необходимы реконструктивные вмешательства. Современный комплексный подход предполагает выполнение реконструкции по возможности одномоментно с удалением опухоли (так называемые одномоментные реконструктивно-пластические операции).

Используются как местные и регионарные лоскуты, так и микрохирургические свободные лоскуты (например, свободный радиальный лучевой лоскут для мягких тканей лица, или лоскут из малоберцовой кости для замещения дефекта нижней челюсти). Одномоментная реконструкция позволяет сразу восстановить анатомию и функцию, улучшая качество жизни пациента в послеоперационном периоде. В случаях, когда одномоментная пластика невозможна (например, тяжелое состояние пациента, инфекция), реконструкцию выполняют отсроченно после заживления раны. Для временного закрытия дефектов используются obturators и протезы (см. третью статью). На крупных центрах развивается направление персонализированной реконструкции – с применением технологий CAD/CAM. Перед операцией на основе КТ-данных планируется резекция и моделируется трансплантат; с помощью 3D-печати изготавливаются хирургические шаблоны для распила костей и титановые индивидуальные пластины для фиксации трансплантата. Это повышает точность, сокращает время операции и улучшает функциональный исход (например, правильное соотношение челюстей при реконструкции нижней челюсти).

Персонализированные технологии в хирургии. В арсенале челюстно-лицевого хирурга сегодня есть ряд инновационных методик, позволяющих индивидуализировать операцию под конкретного пациента:

Микрографическая хирургия по Мохсу. Этот метод применяется главным образом при раке кожи лица и красной каймы губ. Суть – послойное удаление опухоли с интраоперационным гистологическим контролем краев резекции под микроскопом. Каждый слой ткани изучается патологом, и удаление прекращается,



когда края свободны от опухоли. Метод позволяет максимально сохранить здоровые ткани при полном удалении опухоли, что особенно ценно на лице. Микрографическая хирургия обеспечивает высокий процент излечения и минимальные послеоперационные дефекты, но требует тесного взаимодействия хирурга и патоморфолога прямо во время операции.

Биопсия сигнального лимфоузла. Этот персонализированный подход направлен на выявление скрытых метастазов в начальных стадиях рака при клинически негативных узлах (N0). Метод состоит во введении в область опухоли радиофармпрепарата или красителя, который оттекает в сторожевые (сигнальные) лимфоузлы – первыми принимающие лимфу от опухоли. Затем во время операции эти узлы выявляются при помощи гамма-датчика или по окраске и удаляются для срочного гистологического исследования. Если в сигнальных узлах обнаружен метастаз – выполняется расширенная шейная диссекция; если нет – можно избежать ненужной травматичной лимфодиссекции. Биопсия сигнальных узлов уже зарекомендовала себя при меланоме и раке молочной железы, а в онкостоматологии ее применение позволяет снизить частоту профилактических шейных разрезов при раннем раке губы и языка без снижения онкологических результатов.

Робот-ассистированные операции. В крупных центрах внедряются хирургические роботизированные системы (например, da Vinci) для операций в области ротоглотки и основания языка. Хотя для опухолей полости рта открытая хирургия остается основным методом, робот-ассистированная хирургия позволяет минимизировать операционную травму при опухолях в труднодоступных локализациях (например, опухоль орофарингеальной зоны, требующая трансорбитального доступа – робот может выполнить резекцию через рот). Роботизированная хирургия обеспечивает высокую точность движений, 3D-визуализацию операционного поля и позволяет обходиться без внешних разрезов, что сокращает восстановление и улучшает функциональный результат. Применение робот-ассистированных технологий – яркий пример персонализированного подхода, когда сложная техника используется по показаниям у отдельных пациентов для достижения лучшего исхода.

Навигация и интраоперационная визуализация. В челюстно-лицевой хирургии стали использоваться навигационные системы, отслеживающие положение инструментов относительно анатомии пациента по данным КТ/МРТ. Это помогает точно ориентироваться при удалении глубоко расположенных опухолей (например, в костях основания черепа) и снижает риск повреждения важных структур. Также используются интраоперационные ОКТ-сканеры и флуоресцентные метки, помогающие хирургам увидеть оставшиеся островки опухолевой ткани. Все это направлено на повышение радикальности операции именно у конкретного пациента, минимизируя при этом повреждение здоровых тканей.

Таргетная терапия и иммунотерапия. Прорывом последнего десятилетия стало появление новых противоопухолевых препаратов, позволяющих



воздействовать на молекулярные механизмы роста опухоли. При плоскоклеточном раке головы и шеи используется, например, цетуксимаб – моноклональное антитело к рецептору эпидермального фактора роста (EGFR), гиперэкспрессия которого часто отмечается при раке полости рта. Его добавление к лучевой терапии улучшило выживаемость пациентов с рецидивами и метастатическим процессом. Иммуноterapia ингибиторами контрольных точек (ниволумаб, пембролизумаб – блокаторы PD-1/PD-L1) продемонстрировала способность вызывать регресс опухоли даже у тяжелобольных пациентов и теперь применяется во 2-й линии терапии рака головы и шеи. Хотя эти методы относятся к системному лечению, их можно рассматривать как элемент персонализации хирургического подхода: например, проведение неoadъювантной иммунотерапии перед операцией у некоторых пациентов позволило уменьшить размер опухоли и выполнить более органосохраняющее вмешательство. Таким образом, интеграция новых лекарственных методов с хирургическим этапом делает лечение действительно индивидуализированным (под конкретный молекулярный профиль опухоли).

Таблица 2.

Примеры современных технологий, персонализирующих хирургическое лечение в челюстно-лицевой онкологии

Технология	Персонализированный подход
Микрографическая хирургия	Послойное удаление с микроскопическим контролем краёв, обеспечивает максимальное сохранение здоровых тканей.
Биопсия сигнального лимфоузла	Определение и удаление первого лимфоузла, снижает необходимость объёмной шейной лимфодиссекции.
Робот-ассистированная хирургия	Минимально инвазивное удаление опухолей в труднодоступных областях (например, ротоглотка), повышает точность и снижает травматичность.
3D-планирование и CAD/CAM	Изготовление индивидуальных шаблонов и имплантатов для восстановления удалённых структур и оптимизации реконструкции.
Таргетная / иммуноterapia	Применение препаратов, нацеленных на опухолевые рецепторы (например, EGFR) или стимуляцию иммунного ответа, с учётом молекулярных особенностей пациента.

Обсуждение. Комплексный подход к лечению злокачественных опухолей челюстно-лицевой области – сейчас общепринятый стандарт. Он означает тесное сотрудничество хирургов, химиотерапевтов и радиотерапевтов при планировании терапии. Хирургическое удаление опухоли обеспечивает контроль над первичным очагом, но без адъювантной лучевой терапии высок риск местного рецидива,



особенно при инвазии опухоли за капсулу лимфоузлов или в периневральные пространства. С другой стороны, химио- и радиотерапия гораздо эффективнее после уменьшения опухолевой массы (после операции). Таким образом, сочетание методов дает синергетический эффект – максимальное уничтожение опухолевых клеток. Клинические исследования, например по лечению рака языка, показали повышение безрецидивной выживаемости у пациентов, получивших комбинированное лечение по сравнению с одной хирургией. В то же время комплексность лечения усложняет реабилитацию пациента: операционная травма плюс эффекты облучения требуют расширенной реабилитационной программы (см. третью и четвертую статьи).

Персонализированный подход в хирургии – относительное новое понятие, означающее отход от шаблонного «одинакового» лечения для всех пациентов. В онкологии головы и шеи накоплено множество данных о факторах прогноза, молекулярных характеристиках опухолей, позволяющих индивидуализировать лечение. Проявления этого подхода: - Индивидуальный выбор объема операции. Пример – биопсия сигнального узла: у пациента с T1N0 раком языка при отрицательном сигнальном узле можно не делать классическую функциональную шейную диссекцию, сохранив ему здоровые ткани шеи и снизив осложнения. Другой пример – органосохраняющие резекции при саркомах челюстей: вместо стандартной обширной операции выполняется комбинированное лечение с меньшей резекцией и последующей точечной лучевой терапией. Решение принимается на основании данных о радиочувствительности опухоли, её локализации и т.д. - Использование новых технологий по показаниям. Не всем пациентам нужна роботизированная операция или 3D-печать имплантатов. Персонализация означает, что сложные технологии применяются там, где они принесут наибольшую пользу.

Например, если опухоль расположена в области, доступной для стандартной резекции – робот не требуется. Но если опухоль трудно достичь без большого травматичного разреза, роботизированная минимально инвазивная техника даст преимущество в плане косметики и функции. - Молекулярная стратификация пациентов. Все больше решений в онкологии принимается на основе молекулярных характеристик опухоли. Например, при вирус-ассоциированных опухолях (HPV-позитивный рак ротоглотки) прогноз лучше, и такие пациенты в клинических исследованиях получают менее агрессивное лечение. Если в опухоли выявляется высокая экспрессия PD-L1, то после операции может быть назначена иммунотерапия как адъювант, а не стандартная химиотерапия. Таким образом, хирургический компонент дополняется персонализированным системным лечением, что в комплексе повышает эффективность. - Учет состояния и пожеланий пациента. Наконец, индивидуализация подразумевает и учет общих факторов. Например, у пожилого пациента с тяжелыми заболеваниями слишком обширная операция может привести к серьезным осложнениям – в таких случаях план лечения может быть скорректирован в сторону менее инвазивных методов (приоритет лучевой терапии или иммунотерапии). Решения принимаются



коллективно на мультидисциплинарном консилиуме, где обсуждаются все аспекты: и биология опухоли, и состояние пациента, и технические возможности операции.

Выводы. Хирургический метод остаётся ведущим в лечении злокачественных опухолей челюстно-лицевой области, однако наилучшие результаты достигаются при его сочетании с лучевой и, при необходимости, химиотерапией. Такой подход улучшает локальный контроль и выживаемость по сравнению с изолированной операцией. Объём вмешательства определяется индивидуально в зависимости от стадии заболевания: при ранних формах достаточно ограниченной резекции и селективной лимфодиссекции, тогда как при распространённых требуется расширенная операция с реконструкцией и последующей адъювантной терапией.

Одномоментная реконструкция дефектов с применением микрохирургических лоскутов и индивидуальных имплантатов позволяет восстановить функции и внешний вид пациента, улучшая качество жизни. Современные технологии — CAD/CAM-планирование, 3D-печать, робот-ассистированные и навигационные системы — повышают точность и снижают травматичность вмешательства. Биопсия сигнального узла помогает избежать удаления здоровых лимфоузлов.

Персонализированный подход в хирургии учитывает биологические особенности опухоли и состояние пациента. В лечение интегрируются таргетные препараты и иммунотерапия, повышающие эффективность и индивидуализацию терапии. Мультидисциплинарное взаимодействие хирургов, онкологов, радиологов и реабилитологов обеспечивает комплексный подход, направленный на радикальное удаление опухоли, восстановление функций и предупреждение осложнений.

References:

1. D’Cruz A.K. et al. Elective versus therapeutic neck dissection in node-negative oral cancer. *N Engl J Med.* 2015;373(6):521-529.
2. Bray F. et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(6):394-424.
3. Shah J.P., Gil Z. Current concepts in management of oral cancer – surgery. *Oral Oncol.* 2009;45(4-5):394-401.
4. Choi S., Myers J.N. Molecular pathogenesis of oral squamous cell carcinoma: implications for therapy. *J Dent Res.* 2008;87(1):14-32.
5. Lingen M.W. et al. Advances in the detection of oral premalignant lesions. *Adv Dent Res.* 2011;23(1):36-43.
6. Vermorken J.B. et al. Platinum-based chemotherapy plus cetuximab in head and neck cancer. *N Engl J Med.* 2008;359(11):1116-1127.
7. Marur S., Forastiere A.A. Head and neck squamous cell carcinoma: update on epidemiology, diagnosis, and treatment. *Mayo Clin Proc.* 2016;91(3):386-396.
8. Ferris R.L. et al. Nivolumab for recurrent squamous-cell carcinoma of the head and neck. *N Engl J Med.* 2016;375(19):1856-1867.



9. Axelsson L. et al. Outcome of the sentinel node biopsy in oral cancer: a 10-year experience from a single centre. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(11):1302-1308.
10. Civantos F.J. et al. A sentinel node biopsy consensus for oral cavity squamous cell carcinoma. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;148(1):100-107.