

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖЕВАНИЯ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТАХ ЗУБНЫХ РЯДОВ

**Вишневецкая Виктория Александровна**

Аспирант,

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова

vishnevika@yandex.ru

## THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF RESTORING CHEWING EFFICIENCY IN POST-TRAUMATIC DEFECTS OF THE DENTAL ARCHES

**V. Vishnevetskaya**

**Summary.** This article presents the results of a study dedicated to evaluating methods for restoring chewing efficiency in patients with post-traumatic defects of the dental arches. The relevance of the work is driven by the significant impact that the loss of masticatory units has on quality of life and the functional status of the maxillofacial system, including the risk of temporomandibular joint dysfunction. The aim of the study was to identify factors influencing the success of surgical and prosthetic treatment in various locations and extents of traumatic defects. A patient group with post-traumatic defects was formed based on comprehensive examinations (medical history, clinical examination, radiography, orthopantomography, functional diagnostics). Modern surgical techniques for bone tissue restoration (osteoplasty, autotransplantation) and combined prosthetic solutions involving dental implants of various designs were used. The choice of method was based on the defect's topography, bone tissue volume, and soft tissue condition. Outcome assessment included dynamic monitoring of implant osseointegration, analysis of masticatory pressure distribution, and chewing efficiency indicators using dispersion and correlation statistical analysis.

Results demonstrated statistically significant differences in the restoration of chewing efficiency and implant stabilization depending on defect location. The highest values were recorded for molar-zone defects (chewing efficiency  $14.52 \pm 1.03$  units, implant stabilization  $0.85 \pm 0.05$ ), intermediate values in the premolar zone ( $12.38 \pm 0.76$ ;  $0.82 \pm 0.07$ ), and the lowest for extensive multiple defects ( $11.87 \pm 0.91$ ;  $0.78 \pm 0.04$ ). A six-month follow-up also revealed higher occlusal load ( $25.92 \pm 1.36$  N/cm<sup>2</sup>) and muscle tone ( $48.27 \pm 1.96$  units) in the molar-defect group compared to other groups. A strong correlation was found between the nature of the defect, functional chewing parameters, and long-term stability of the constructions.

Conclusions emphasize the necessity of a strictly individualized approach to treatment planning, taking into account defect location and volume, anatomical features, masticatory load, and temporomandibular joint condition. The combined application of surgical and prosthetic methods ensures reliable functional restoration. Future prospects involve integrating functional diagnostics, 3D planning, and innovative biomaterials to optimize prognosis and rehabilitation timelines.

**Keywords:** chewing efficiency, dental implants, post-traumatic defects, maxillofacial rehabilitation, functional diagnostics.

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования, посвященного оценке методов восстановления жевательной эффективности у пациентов с посттравматическими дефектами зубных рядов. Актуальность работы обусловлена значительным влиянием утраты жевательных единиц на качество жизни и функциональное состояние зубочелюстной системы, включая риски дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Целью исследования явилось определение факторов, влияющих на успешность хирургического и ортопедического лечения при различных локализациях и объемах травматических дефектов.

Для проведения исследования сформирована группа пациентов с посттравматическими дефектами, отобранных на основе комплексного обследования (анамнез, клинический осмотр, рентгенография, ортопантомография, функциональная диагностика). Применялись современные хирургические методики восстановления костной ткани (остеопластика, аутотрансплантация) и комбинированные ортопедические решения с установкой денальных имплантатов различных модификаций. Выбор метода основывался на топографии дефекта, объеме костной ткани и состоянии мягких тканей. Оценка результатов включала динамическое наблюдение за приживлением имплантатов, анализ распределения жевательного давления и показателей жевательной эффективности с использованием дисперсионного и корреляционного статистического анализа.

Результаты продемонстрировали статистически значимые различия в восстановлении жевательной эффективности и стабилизации имплантатов в зависимости от локализации дефекта. Наивысшие показатели зафиксированы при дефектах в молярной зоне (жевательная эффективность  $14,52 \pm 1,03$  усл. ед., стабилизация имплантатов  $0,85 \pm 0,05$ ), промежуточные — в премолярной зоне ( $12,38 \pm 0,76$ ;  $0,82 \pm 0,07$ ), а наиболее низкие — при обширных множественных дефектах ( $11,87 \pm 0,91$ ;  $0,78 \pm 0,04$ ). Анализ через 6 месяцев выявил также более высокую окклюзионную нагрузку ( $25,92 \pm 1,36$  Н/см<sup>2</sup>) и мышечный тонус ( $48,27 \pm 1,96$  усл. ед.) в группе с молярными дефектами по сравнению с другими группами. Установлена тесная корреляция между характером дефекта, функциональными параметрами жевания и долгосрочной стабильностью конструкций.

Выводы подчеркивают необходимость строго индивидуального подхода к планированию лечения с учетом локализации и объема посттравматического дефекта, анатомических особенностей, жевательной нагрузки и состояния височно-нижнечелюстного сустава. Комплексное применение хирургических и ортопедических методов обеспечивает достоверное восстановление функции. Перспективы связываются с интеграцией функциональной диагностики, 3D-планирования и инновационных биоматериалов для оптимизации прогноза и сроков реабилитации.

**Ключевые слова:** жевательная эффективность, денальные имплантаты, посттравматические дефекты, челюстно-лицевая реабилитация, функциональная диагностика.

## Введение

**П**роблема восполнения утраченных зубов в случаях посттравматических дефектов зубных рядов по-прежнему остается одной из наиболее актуальных в современной стоматологической практике, поскольку утрата жевательных единиц может существенно влиять на общее состояние организма и качество жизни пациента [14, с. 102]. Исследования показывают, что нарушение целостности зубных рядов ведет к изменению жевательной эффективности, перераспределению жевательного давления и возможному развитию неблагоприятных функциональных последствий с вовлечением височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц [3, с. 107]. Своевременное хирургическое, ортопедическое и ортодонтическое лечение таких пациентов приобретает первостепенное значение для снижения риска прогрессирования осложнений и сохранения костной ткани в области пораженного участка. Развитие новых технологий позволяет специалистам применять комплексные подходы, включающие не только установку имплантатов, но и восстановление мягкотканых структур при наличии выраженных травматических дефектов [7, с. 73]. Это делает возможным более точное восстановление анатомических, эстетических и функциональных параметров, что способствует повышению жевательной эффективности и улучшению общего состояния пациента. Оптимальная интеграция имплантатов, использование остеопластических материалов, а также совершенствование методик репозиции тканей формируют перспективное направление хирургической стоматологии, направленное на улучшение прогноза лечения после травм челюстно-лицевой области.

Несмотря на успешное сочетание классических методов имплантации и современных цифровых систем планирования, решение задач по восполнению зубного ряда в посттравматических случаях по-прежнему осложняется рядом факторов, среди которых можно назвать состояние окружающих тканей, наличие рубцовых изменений, а также степень сохранности опорно-удерживающего аппарата [11]. При этом комплексное диагностическое исследование с использованием рентгенографии и компьютерной томографии обеспечивает возможность более точного определения степени дефекта и планирования объема вмешательства [2, с. 37]. Однако, согласно ряду клинических наблюдений, повышение функциональной эффективности в процессе жевания достигается не только путем механического восполнения зубного ряда, но и благодаря учету физиологических закономерностей распределения жевательного давления в процессе адаптации протезных конструкций. Это обуславливает необходимость междисциплинарного подхода, в котором взаимодействуют специалисты различных направлений: стоматологи-хирурги, ортопеды, ортодонты и врачи функциональной

диагностики. Оптимизация методов лечения и прогнозирования отдаленных результатов требует дальнейших исследований, направленных на углубленное изучение процессов регенерации тканей и восстановления естественных биомеханических характеристик жевательного аппарата, что позволит повысить качество жизни и реабилитации пациентов после травм челюстно-лицевой области.

## Материалы и методы исследования

Для проведения исследования была сформирована группа пациентов, перенесших травматические повреждения челюстно-лицевой области с нарушением зубных рядов различной степени тяжести [9, с. 47]. Отбор участников основывался на комплексном подходе, включая тщательный анализ анамнеза, клинического состояния, данных рентгенографии и ортопантомографии, а также результаты объективных методов функциональной диагностики. Исключались пациенты с острыми воспалительными процессами, системными заболеваниями, способными значительно изменить регенеративный потенциал тканей, и отсутствием возможности регулярного врачебного контроля в послеоперационном периоде. Все пациенты, включенные в исследование, прошли единый алгоритм обследования, который включал осмотр стоматолога-хирурга, ортопеда и анализ гнатодинамических показателей в целях последующего восстановления жевательной эффективности. Данный комплекс мероприятий позволил достоверно определить наличие и характер дефектов, а также разработать протокол лечения, наиболее целесообразный для каждого конкретного случая. Согласие на участие в исследовании было получено после детального информирования пациентов о предполагаемых взаимосвязях травматических изменений и способах их коррекции.

В ходе выполнения данного исследования применялись современные хирургические методы восстановления костной ткани, а также комбинированные ортопедические решения, включающие установку имплантатов различных модификаций [15, с. 7]. Методика оперативного вмешательства выбиралась с учетом топографических и морфологических особенностей травматического дефекта, объема доступной костной ткани и состояния окружающих мягких тканей. Для обеспечения биологической стабильности применялись остеопластические материалы с подтвержденной биосовместимостью, а также при необходимости производился аутотрансплантат из донорских зон с минимальными рисками осложнений [1, с. 16]. После установки имплантатов пациенты наблюдались в динамике для объективного контроля стадии приживления, а на основании комплексной функциональной диагностики проводилась оценка распределения жевательного давления и показателей жевательной эффективности. Полученные результаты

анализировались статистически с использованием методов дисперсионного и корреляционного анализа, что позволяет выявить закономерности и факторы, влияющие на успешность долгосрочной стабилизации протезных конструкций в посттравматических случаях. Это позволило обобщить полученные данные и сформировать научно обоснованные выводы о факторах, определяющих эффективность не только первичного, но и отдаленного восстановительного лечения.

### Результаты и обсуждение

В процессе анализа данных, полученных от пациентов с посттравматическими дефектами зубных рядов, особое внимание уделялось степени восстановления функциональной жевательной эффективности и изменениям в височно-нижнечелюстном суставе. Актуальность данной проблемы связана с тем, что неправильное распределение жевательной нагрузки, возникающее при неверной адаптации протезных конструкций, способно приводить к дальнейшей деформации зубных рядов и дисфункциям височно-нижнечелюстного сустава [6, с. 30]. Проведенные наблюдения подтверждают, что своевременное выявление нарушений и их коррекция напрямую влияют на результаты реабилитации, качество жизни и социальную адаптацию пациентов. Кроме того, анализ литературы указывает на необходимость комплексного использования цифровых технологий и высокоточных методов диагностики для оптимизации параметров протезирования и сокращения сроков лечения [5, с. 1].

Однако, несмотря на современные возможности визуализации и инженерии, клиническая практика показывает, что степень регенерации костной ткани и интеграции имплантатов в условиях травматических дефектов может отличаться от планируемой, что обуславливается индивидуальными реакциями организма и изменениями биомеханической картины зубочелюстной системы [8, с. 255]. Для объективной оценки эффективности лечения необходимо учитывать такие показатели, как распределение окклюзионных усилий, суммарная мощность жевательной мускулатуры и показатели устойчивости дентальных имплантатов, что отражается в динамике функционального состояния и успешности протезирования в целом. Сосредоточенность на данных аспектах делает очевидным, что внедрение новых решений требует тщательного научного анализа, результаты которого представлены ниже (табл. 1).

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о статистически значимых различиях в уровнях жевательной эффективности и стабилизации имплантатов в зависимости от локализации и обширности травматических дефектов. Так, пациенты с дефектами в молярной зоне показали более высокие средние значения, что

Таблица 1.

Средние показатели жевательной эффективности и стабилизации имплантатов у пациентов с посттравматическими дефектами ( $M \pm m$ )

Группа пациентов	Жевательная эффективность (условные ед.)	Стабилизация имплантатов (коэффициент)
1. Дефекты в премолярной зоне	12,38±0,76	0,82±0,07
2. Дефекты в молярной зоне	14,52±1,03	0,85±0,05
3. Обширные множественные дефекты	11,87±0,91	0,78±0,04

указывает на лучшее восстановление функционального потенциала и устойчивость конструкций при более выраженном объеме жевательной нагрузки. При этом у пациентов с обширными множественными дефектами жевательная эффективность и показатели стабилизации несколько снижены, что может быть объяснено сложностью лечения и большими объемами реабилитируемых тканей.

Важным моментом является то, что наблюдаемые различия статистически достоверны и подтверждаются результатами дисперсионного анализа, что указывает на необходимость индивидуального подхода к выбору стратегии хирургического и ортопедического лечения. Более высокие значения стабилизации имплантатов в молярной зоне отражают оптимальное сочетание механических свойств костной ткани и интенсивности жевательных нагрузок, тогда как при множественных дефектах необходимо учитывать возможность неоднородного распределения давления. Следовательно, комплексная оценка локализации травматических повреждений, биомеханики жевания и морфофункционального состояния костных структур позволяет уточнить прогноз и скорректировать протоколы, направленные на улучшение долгосрочных результатов.

Анализ изменения биомеханической картины жевания в послеоперационном периоде требует дополнительного уточнения факторов, связанных с расположением дефекта и анатомическими особенностями челюстей [13, с. 282]. Комплексная методология, включающая рентгенографические методики, компьютерную томографию и функциональные пробы, обеспечивает более детальную картину компенсационных механизмов и степени нагрузки на дентальную систему. Кроме того, в литературе указывается, что системный подход включает оценку влияния мягкотканых структур и мышечного тонуса на итоговую функциональную эффективность [10, с. 134]. Сумма этих данных дает возможность планировать как объем хирургического вмешательства,

так и особенности конструкции будущего протеза или имплантата (табл. 2).

Таблица 2.

Динамика изменений окклюзионных параметров и мышечного тонуса через 6 месяцев после лечения ( $M \pm m$ )

Группа пациентов	Окклюзионная нагрузка ( $H/cm^2$ )	Мышечный тонус (единицы услов.)
1. Дефекты в премолярной зоне	23,74 $\pm$ 1,18	46,81 $\pm$ 2,05
2. Дефекты в молярной зоне	25,92 $\pm$ 1,36	48,27 $\pm$ 1,96
3. Множественные посттравматические дефекты	21,55 $\pm$ 1,47	44,09 $\pm$ 2,31

Представленные в таблице результаты показывают, что более высокие показатели окклюзионной нагрузки отмечаются у пациентов с дефектами в молярной зоне, что подтверждает их решающую роль в формировании основной жевательной силы. При этом мышечный тонус в данной группе пациентов также несколько выше, что может отражать активизацию компенсаторных механизмов для поддержания эффективности жевания в условиях существенной нагрузки. Множественные посттравматические дефекты, в свою очередь, сопровождаются относительно меньшими значениями по обоим показателям, что свидетельствует о необходимости большего времени для полной адаптации и формирования стабильных жевательных паттернов.

Полученные данные имеют высокую статистическую значимость, что подтверждается результатами корреляционного анализа, демонстрирующего тесную связь между функциональными параметрами жевания и характером посттравматического дефекта. Фактиче-

ски, оптимизация восстановительных методов должна учитывать как локальные, так и системные факторы, включая степень вовлечения височно-нижнечелюстного сустава и состояние мышечно-связочного аппарата. Все это формирует необходимость применения индивидуализированных протоколов лечения, которые, помимо выбора репаративного материала и типа протезной конструкции, учитывают особенности каждого пациента и позволяют более точно прогнозировать исходы реабилитации.

### Выводы

Комплексное обследование пациентов с посттравматическими дефектами зубных рядов и выбор адекватного хирургического и ортопедического лечения позволяют добиться достоверного восстановления жевательной эффективности и стабилизации имплантатов [4, с. 10]. Анализ полученных данных показывает, что локализация дефекта и объем разрушения костных структур существенно влияют на результат лечения и требуют индивидуального подхода с учетом анатомических особенностей, степени жевательной нагрузки и функционального состояния височно-нижнечелюстного сустава.

Разработка новых реабилитационных методов, основанных на комплексном использовании передовых технологий диагностики и 3D-планирования, способна повысить прогнозируемость результатов и сократить период адаптации к протезам. Перспективным направлением дальнейших исследований является интеграция данных функционального анализа, генетических и морфологических характеристик, а также внедрение инновационных биоматериалов, обеспечивающих наиболее благоприятные условия для регенерации костной ткани и восстановления естественной биомеханики жевательного аппарата.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнов С.Д., Карапетян К.Л. Замещение концевых дефектов зубных рядов несъемными конструкциями протезов с опорой на ZX-27 // Зубной техник. 2007. № 3. С. 14–19.
2. Арутюнов С.Д., Лебедев И.Ю., Отырба Р.Д., Мальгинов Н.Н., Шарабидзе А.Р. Современные конструкционные материалы и новые технологии, используемые в реконструкции разрушенных зубов и замещении дефектов зубных рядов // В сборнике: Современные проблемы стоматологии. Сборник тезисов научных трудов: к 70-летию В.Н. Копейкина. Москва, 1999. С. 36–39.
3. Брынцев А.С., Данилина Т.Ф. Повышение эффективности непосредственного протезирования при лечении пациентов с включенными дефектами зубных рядов // В сборнике: Актуальные вопросы современной стоматологии. Материалы конференции, посвященной 75-летию Волгоградского Государственного медицинского университета, 45-летию кафедры терапевтической стоматологии и 40-летию кафедры ортопедической стоматологии / Под общ. ред. В.И. Петрова; редкол.: М.Е. Стаценко (отв. ред.), С.В. Поройский, В.Ф. Михальченко, В.И. Шемонаев, А.Г. Петрухин (отв. секр.). 2010. С. 105–108.
4. Вартанян В.С. Особенности восстановительного лечения детей с дефектами зубных рядов: автореферат дис. ... канд. мед. наук / Кубанский государственный медицинский университет. Краснодар, 1996. 10 с.
5. Васильева Т.А. Совершенствование контроля восстановления жевательной эффективности на этапах ортопедического лечения несъемными зубными протезами: дис. ... канд. мед. наук / Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко. Воронеж, 2021. 1 с.
6. Глухова Ю.М., Андрейченко В.А. Обзор и оценка эффективности современных способов восстановления окклюзионных поверхностей зубных рядов // В сборнике: Актуальные проблемы стоматологии детского возраста и ортодонтии. Сборник научных статей IX региональной научно-практической конференции с международным участием по детской стоматологии / Под ред. А.А. Антоновой. 2019. С. 26–31.

7. Деминов А.А., Барановская М.А., Пергатый Н.А., Чижов Ю.В., Казанцева Т.В. Замещение дефектов зубных рядов в боковых отделах несъемными протезами на мини имплантатах // В сборнике: Стоматологическая весна в Белгороде — 2022. Сборник трудов Международной научно-практической конференции в рамках международного стоматологического фестиваля «Площадка безопасности стоматологического пациента», посвященного 100-летию Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова. Белгород, 2022. С. 72–74.
8. Жиров А.И., Самойленко З.С., Потиев Д.В., Жирова В.Г. Современные представления о распространенности, причинах и методах лечения дефектов зубных рядов // В книге: Сборник материалов II Студенческой научно-теоретической конференции «Актуальная медицина». Симферополь, 2019. С. 254–257.
9. Кулаков О.Б., Супрунов С.Н. Замещение одиночных дефектов зубных рядов при помощи остеоинтегрированных имплантатов. Хирургические и ортопедические аспекты // Институт стоматологии. 2006. № 3 (32). С. 46–48.
10. Мамедов Э.С., Войтяцкая И.В., Голинский Ю.Г. Клинический анализ изменений зубочелюстного аппарата у стоматологических больных с нарушениями ВНЧС, сопровождающихся дефектами зубных рядов // В сборнике: Стоматология славянских государств. Сборник трудов XV Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию компании «ВладМиВа» / Под ред. А.В. Цимбалистова, Н.А. Авхачевой, Г.Г. Пахлеваняна. Белгород, 2022. С. 133–136.
11. Пчелин И.Ю., Тимачева Т.Б., Шемонаев В.И. Протезирование встречных концевых дефектов зубных рядов. Волгоград, 2013.
12. Скрыль А.В., Бештокова Ф.Х. Восстановление разрушенной коронковой части многокорневых зубов с временными ортопедическими конструкциями и материалами // Кубанский научный медицинский вестник. 2009. № 3 (108). С. 122–127.
13. Скрыль А.В., Никифорова В.А. Принципы восстановления дефектов коронки зуба // В сборнике: Актуальные вопросы клинической стоматологии. Сборник научных работ. 2014. С. 280–284.
14. Юшманова Т.Н., Ипатов О.Н., Спиридонова Е.А., Григорьева Н.И. Современные возможности эстетических реставраций частичных дефектов зубных рядов // В сборнике: Основные стоматологические заболевания, их лечение и профилактика на Европейском Севере / Министерство здравоохранения Российской Федерации, Архангельская государственная медицинская академия, Северный научный центр РАМН, Департамент здравоохранения администрации Архангельской области, Ассоциация стоматологов Архангельской области. Архангельск, 2000. С. 100–103.
15. Якушечкина Е.П. Повышение эффективности восстановления контактного пункта жевательной группы зубов: дис. ... канд. мед. наук / Центральный научно-исследовательский институт стоматологии. Москва, 2003. 7 с.

---

© Вишневецкая Виктория Александровна (vishnevika@yandex.ru)  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»