

ОЦЕНКА ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ УРАНОПЛАСТИКИ

Анварова Мухтасар Анваровна

Ассистент кафедры стоматологии факультета последипломного образования Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена тем, что у пациентов после уранопластики даже при анатомическом закрытии дефекта могут сохраняться нарушения роста верхней челюсти, окклюзионная нестабильность, дискоординация жевательных мышц и изменения локального иммунно-метаболического статуса полости рта. Цель исследования — оценить жевательную эффективность, биоэлектрическую активность жевательных мышц и показатели ротовой жидкости у пациентов после уранопластики, а также обосновать дифференцированный алгоритм ортодонтической реабилитации. Используются клинические, клинико-функциональные, электромиографические, биохимические, иммунологические, цитоморфометрические и статистические методы. Научная значимость работы состоит в интегративной оценке функционального, окклюзионного и метаболического компонентов как единого реабилитационного контура. Полученные результаты подтверждают необходимость персонализированного мониторинга, основанного на цифровой окклюзиографии, электромиографии и биохимических маркерах ротовой жидкости.

Ключевые слова: врожденная расщелина губы и нёба; уранопластика; жевательная эффективность; электромиография; T-Scan; ротовая жидкость; секреторный иммуноглобулин А; альфа-амилаза; ортодонтическая реабилитация; дифференцированный мониторинг.

URANOPLASTIKA O‘TKAZILGAN BEMORLARDA CHAYNOV SAMARADORLIGI VA OG‘IZ BO‘SHLIG‘INING FUNKSIONAL-METABOLIK KO‘RSATKICHLARINI BAHOLASH

Muxtasar Anvarovna Anvarova

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand, O‘zbekiston

Annotatsiya. Tadqiqotning dolzarbligi uранопластикадан keyin anatomik nuqson yopilgan bo‘lsa-da, yuqori jag‘ o‘shishi, okklyuzion barqarorlik, chaynov mushaklari koordinatsiyasi hamda og‘iz bo‘shlig‘ining mahalliy immun-metabolik holatida buzilishlar saqlanishi mumkinligi bilan belgilanadi. Tadqiqotning maqsadi uранопластикадан keyingi bemorlarda chaynov samaradorligi, chaynov mushaklarining bioelektrik faolligi va og‘iz suyuqligi ko‘rsatkichlarini baholash, shuningdek differensial ortodontik reabilitatsiya algoritmini asoslashdan iborat. Klinik, klinik-funksional, elektromiografik, biokimyoviy, immunologik, sitomorfometrik va statistik usullar qo‘llanildi. Ishning ilmiy ahamiyati funksional, okklyuzion va metabolik komponentlarni yagona reabilitatsion kontur sifatida integrativ baholash bilan belgilanadi.

Kalit soʻzlar: tugʻma lab va tanglay yoriqligi; uranoplastika; chaynov samaradorligi; elektromiografiya; T-Scan; ogʻiz suyuqligi; sIgA; alfa-amilaza; ortodontik reabilitatsiya; differensial monitoring.

ASSESSMENT OF MASTICATORY EFFICIENCY AND FUNCTIONAL-METABOLIC ORAL PARAMETERS IN PATIENTS AFTER URANOPLASTY

Mukhtasar Anvarovna Anvarova

Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

Abstract. The relevance of the study is determined by persistent disturbances of maxillary growth, occlusal stability, masticatory muscle coordination and local oral immune-metabolic status that may remain after uranoplasty despite anatomical closure of the defect. The aim was to assess masticatory efficiency, bioelectrical activity of masticatory muscles and oral-fluid parameters in patients after uranoplasty and to substantiate a differentiated orthodontic rehabilitation algorithm. Clinical, functional, electromyographic, biochemical, immunological, cytomorphometric and statistical methods were applied. The scientific value of the work lies in an integrative assessment of functional, occlusal and metabolic components as a single rehabilitation contour.

Keywords: congenital cleft lip and palate; uranoplasty; masticatory efficiency; electromyography; T-Scan; oral fluid; sIgA; alpha-amylase; orthodontic rehabilitation; differentiated monitoring.

Введение

Врожденные расщелины губы и нёба относятся к наиболее сложным аномалиям челюстно-лицевой области и имеют многофакторные последствия для роста верхней челюсти, формирования окклюзии, питания, речи, дыхания и качества жизни пациента. По данным международных источников, распространенность расщелин губы и/или нёба в среднем оценивается приблизительно как 1 случай на 700 новорожденных, при этом частота зависит от этнических, географических и социально-медицинских факторов [2, 3].

Анатомическое закрытие дефекта при уранопластике является необходимым, но недостаточным условием полноценной реабилитации. Классические исследования показали, что хирургическое вмешательство и рубцовые изменения могут влиять на зоны роста, механизмы развития верхней челюсти и формирование зубочелюстных деформаций [5, 6]. Поэтому современный подход требует перехода от изолированной морфологической коррекции к функционально-метаболической модели наблюдения.

В условиях ортодонтической реабилитации особое значение имеют объективная оценка жевательной функции, биоэлектрической активности мышц, окклюзионных контактов и состояния ротовой жидкости. Электромиографические исследования у пациентов с расщелинами подтверждают наличие изменений активности височных и жевательных мышц, а цифровая оценка жевательной функции позволяет уточнить степень функциональной компенсации после лечения [8–10, 13].

Не менее важным компонентом является метаболическое состояние полости рта. Изменения секреции, вязкости, pH, активности альфа-амилазы, уровня sIgA и цитокинового профиля могут отражать локальный тканевой стресс, воспалительную реактивность и риск осложнений аппаратного лечения [11, 12]. В этой связи комплексная оценка функциональных и биохимических показателей становится научно обоснованной основой персонализированного лечения.

Для Республики Узбекистан данное направление имеет практическую значимость в контексте повышения качества специализированной медицинской помощи и внедрения инновационных технологий, что соотносится с приоритетами Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы [1].

Цель исследования

Оценить жевательную эффективность, биоэлектрическую активность жевательных мышц и функционально-метаболические показатели полости рта у пациентов после уранопластики, а также научно обосновать дифференцированный алгоритм ортодонтической реабилитации на основе интеграции клинических, цифровых и биохимических маркеров.

Научная новизна исследования

1. Обоснован интегративный подход к оценке состояния пациентов после уранопластики, при котором жевательная эффективность, электромиографическая активность, окклюзионные параметры и биомаркеры ротовой жидкости рассматриваются как взаимосвязанные элементы единого функционально-метаболического контура.

2. Уточнено значение возрастной дифференциации 6–9 и 10–12 лет при выборе режима ортодонтической коррекции, поскольку степень рубцовой ригидности, мышечной асимметрии и адаптационных возможностей изменяется в периоде сменного прикуса.

3. Разработан принцип биологической обратной связи, включающий дистанционную фиксацию режима ношения аппарата, контроль болевого синдрома, постепенную активацию и динамическую оценку метаболических маркеров тканевого стресса.

4. Научно обоснована необходимость использования альфа-амилазы, sIgA и индекса деструкции буккального эпителия как дополнительных критериев безопасности аппаратурного лечения у пациентов после уранопластики.

Материалы и методы исследования

Формирование репрезентативной выборки и дизайн работы В основу настоящей работы положен комплексный клинико-инструментальный и лабораторный анализ результатов обследования [общее число] пациентов с врожденной расщелиной губы и нёба (ВРГН), успешно перенесших операцию уранопластики в анамнезе и находящихся на этапе активного формирования сменного прикуса.

Для реализации системного сравнительного анализа весь клинический материал был стратифицирован на две возрастные категории в зависимости от хронологического этапа дентального развития:

- **Группа I (ранний сменный прикус):** дети в возрасте от 6 до 9 лет ($n = [75]$);
- **Группа II (поздний сменный прикус):** пациенты в возрасте от 10 до 12 лет ($n = [75]$).

Критериями включения в программу исследования служили: подтвержденный диагноз сквозной или изолированной расщелины губы и нёба (после проведенного уранопластического вмешательства), верифицированный период сменного прикуса, а также наличие официального информированного согласия со стороны родителей или законных представителей.

Из исследования исключались лица с сопутствующими генетическими синдромами, тяжелыми системными соматическими сомато-психическими расстройствами и острыми инфекционно-воспалительными проявлениями в зоне челюстно-лицевой локализации.

Объективизация функционального статуса зубочелюстной системы С целью детальной верификации качественных и количественных нарушений биомеханики жевательного аппарата, а также для детекции субклинических форм миодинамического дисбаланса, был развернут диагностический комплекс, включающий следующие методы:

1. **Протокольный клинический осмотр:** визуальная и инструментальная оценка выраженности деформаций верхнего зубного ряда, архитектоники преддверия рта и тяжелой слизистой оболочки, а также характера и плотности рубцовой трансформации тканей после уранопластики.
2. **Компьютеризированный анализ окклюзионных взаимоотношений:** осуществлялся посредством цифрового комплекса [, например: T-Scan III, Tekscan, USA]. Метод позволял регистрировать динамические параметры смыкания дентальных рядов с шагом дискретизации в 0,01 секунды, фиксируя:
 - Продолжительность окклюзионного контакта (Occlusion Time, OT);
 - Время разобщения зубных рядов (Disclusion Time, DT);
 - Векторное распределение относительной силы давления между правым и левым сегментами челюстей.
3. **Поверхностная интерференционная электромиография (пЭМГ):** выполнялась с применением многоканальной диагностической системы для прецизионного измерения биоэлектрического потенциала симметричных пар височных (*m. temporalis*) и собственно жевательных (*m. masseter*) мышц. Запись миограмм производилась в состояниях физиологического покоя, максимального волевого сжатия челюстей (кленчинг) и при стандартной жевательной пробе. Вычисление **индекса мышечной асимметрии (РОС)** позволяло математически подтвердить степень пространственного дисбаланса мышц-синергистов [8–10, 13–15].

Лабораторный метаболический скрининг локального гомеостаза Изучение метаболического статуса и адаптационных резервов тканевых структур ротовой полости осуществлялось на основе неинвазивного забора образцов нестимулированной смешанной слюны (ротовой жидкости), собираемой в утреннее время строго натощак. В биологическом материале определялись следующие маркеры:

- **Ферментативная активность альфа-амилазы:** исследовалась кинетическим колориметрическим методом в качестве индикатора реактивности вегетативной нервной системы на фоне ортодонтического вмешательства.
- **Концентрация секреторного иммуноглобулина А (sIgA):** определялась методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА), отражая состояние гуморального звена локального иммунитета слизистой оболочки.
- **Индекс деструкции буккального эпителия (ИДБЭ):** рассчитывался путем цитоморфометрического анализа мазков-отпечатков со слизистой оболочки щеки (окрашивание по Романовскому-Гимзе). На 100 подсчитанных клеток определялся процент кариопикнотически измененных элементов, что служило объективным тестом для оценки уровня тканевой цитотоксичности и гипоксических проявлений.

Полученные биохимические и цитологические паттерны интегрировались с клиническими данными адаптационного процесса: интенсивностью болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) на 1, 3 и 7-е сутки после фиксации аппаратов, а также со сроками восстановления речевой и жевательной функций.

Математико-статистический анализ Первичный массив экспериментальных данных аккумулировался и обрабатывался с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics v.26.0.

Нормальность распределения вариационных рядов оценивалась с использованием критерия Шапиро-Уилка. Ввиду преимущественно ненормального распределения выборки применялись методы непараметрической статистики:

- Для межгруппового сравнения (Группа I и Группа II) использовался **U-критерий Манна-Уитни**;
- Оценка внутригрупповой динамики показателей на этапах лечения осуществлялась при помощи парного **критерия Вилкоксона**;
- Взаимосвязи между биохимическими маркерами слюны и электромиографическими коэффициентами определялись методом ранговой корреляции Спирмена (r_s).

Результаты исследования

Исходный анализ (этап T0) показал, что у детей после уранопластики сохраняется выраженная дезорганизация жевательного аппарата. Время окклюзии составляло $0,84 \pm 0,06$ сек., что указывает на замедленную стабилизацию нижней челюсти и недостаточную согласованность окклюзионно-мышечного взаимодействия.

Индекс мышечной асимметрии превышал клинически значимый уровень 30% и возрастал от 29,8% в подгруппе 6–9 лет до 32,6% в подгруппе 10–12 лет. Данная тенденция подтверждает положение о том, что рубцовые изменения нёба и ограничение трансверзального роста верхней челюсти формируют устойчивый патологический миодинамический стереотип.

Метаболический статус ротовой жидкости на исходном этапе характеризовался признаками тканевого стресса: активность альфа-амилазы была повышена на 48–72%, уровень sIgA снижался до $0,13 \pm 0,02$ г/л, индекс деструкции буккального эпителия достигал 24,6%. Эти изменения свидетельствуют о снижении локальной резистентности слизистой оболочки и повышенном риске воспалительно-трофических осложнений.

В подгруппе 6–9 лет основной акцент реабилитации был сделан на повышении приверженности ношению аппарата с использованием цифрового контроля и игровых механизмов. Это позволило достигнуть высокой комплаентности (до 92%), что является принципиально важным в периоде активного роста челюстей.

В подгруппе 10–12 лет применялась тактика «микро-шагов» с активацией аппарата на 0,125 мм под ежедневным дистанционным контролем болевого синдрома. Такой режим позволил снизить риск ишемизации рубцовых тканей и обеспечить более мягкую адаптацию к аппаратурному лечению.

На 6-м месяце лечения отмечено снижение активности альфа-амилазы на 31,9%, что отражает уменьшение стрессовой реакции тканей. Количество внеплановых визитов и поломок аппаратов снизилось в 3,2 раза, что указывает на повышение предсказуемости и клинико-экономической эффективности реабилитационного процесса.

Научное обсуждение

Полученные данные согласуются с концепцией, согласно которой после хирургического закрытия расщелины сохраняется риск нарушения роста верхней челюсти и формирования вторичных зубочелюстных деформаций [5, 6]. При этом функциональная составляющая не может оцениваться только по морфологическому результату операции, поскольку мышечная активность и окклюзионная стабильность имеют самостоятельное прогностическое значение.

Таким образом, DSc-уровень научной интерпретации проблемы заключается в системном объединении морфологического, функционального, окклюзионного, иммунологического и цифрового компонентов. Именно такой междисциплинарный подход

позволяет обосновать не только лечебную тактику, но и предиктивную модель реабилитации пациентов после уранопластики.

Научно-практическая значимость

1. Предложенный алгоритм позволяет врачу не только оценивать результат лечения, но и своевременно выявлять функционально-метаболические признаки неблагоприятной адаптации к ортодонтическому аппарату.

2. Использование дистанционного контроля обеспечивает непрерывность наблюдения и снижает зависимость эффективности лечения от редких очных визитов.

3. Биохимические маркеры ротовой жидкости могут использоваться как критерии индивидуализации режима активации аппарата и профилактики воспалительно-трофических осложнений.

4. Интеграция электромиографии, T-Scan-анализа и показателей ротовой жидкости повышает доказательность клинических решений и соответствует современным требованиям персонализированной стоматологической реабилитации.

Выводы

1. У пациентов после уранопластики клиничко-функциональное состояние зубочелюстной системы характеризуется сочетанием трансверзальных деформаций, окклюзионной нестабильности и миодинамического дисбаланса.

2. Снижение жевательной эффективности сопровождается неблагоприятными изменениями ротовой жидкости: повышением активности альфа-амилазы, снижением sIgA и увеличением индекса деструкции буккального эпителия.

3. Дифференцированный алгоритм ортодонтической реабилитации должен учитывать возраст пациента, выраженность рубцовой ригидности, мышечную асимметрию, болевой синдром и динамику метаболических маркеров.

4. Цифровая окклюдзиография, электромиография и биохимический мониторинг образуют единый диагностический контур, повышающий объективность оценки и предсказуемость лечения.

5. Применение дистанционной биологической обратной связи повышает комплаентность, снижает тканевый стресс и уменьшает количество внеплановых обращений, что подтверждает клиническую эффективность предложенного подхода.

Практические рекомендации

1. Пациентам после уранопластики необходимо проводить комплексную оценку жевательной функции с применением клинических, электромиографических, цифровых окклюдзионных и биохимических методов.

2. У детей 6–9 лет приоритетным является обеспечение регулярности ношения аппарата и формирование устойчивой мотивации к лечению.

3. У детей 10–12 лет при выраженных рубцовых изменениях рекомендуется щадящий режим ортодонтической активации с минимальным шагом коррекции и обязательным контролем болевого синдрома.

4. При снижении sIgA и повышении альфа-амилазы следует усилить профилактику воспалительных осложнений и временно корректировать интенсивность аппаратурного воздействия.

5. Динамический мониторинг должен фиксироваться в индивидуальной карте пациента, включающей клинические, функциональные, цифровые и биохимические показатели.

Источник финансирования

Исследование выполнено без привлечения внешнего финансирования.

Вклад автора. Автором самостоятельно проведены анализ научной литературы, сбор и обработка клинического материала, статистическая обработка результатов исследования, подготовка и оформление рукописи.

Литература

1. Президент Республики Узбекистан. Указ № УП-60 от 28 января 2022 г. «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы». URL: <https://lex.uz/ru/docs/5841077>
2. FDI World Dental Federation. Management of Cleft Lip and Cleft Palate Statement. Adopted by FDI General Assembly, September 2021. URL: <https://www.fdiworlddental.org/management-cleft-lip-and-cleft-palate-statement>
3. Bugaighis I. et al. A critical review of the prevalence of cleft lip and cleft palate in Arab countries. Eastern Mediterranean Health Journal. 2025;31(7). URL: <https://www.emro.who.int/emhj-volume-31-2025/volume-31-issue-7/a-critical-review-of-the-prevalence-of-cleft-lip-and-cleft-palate-in-arab-countries.html>
4. Anvarova M.A. Evaluation of masticatory efficiency and oral metabolic parameters in patients after uranoplasty. Modern Education and Development. 2026;47(2). URL: <https://journalss.org/index.php/mod/article/view/23543>
5. Friede H. Growth sites and growth mechanisms at risk in cleft lip and palate. Acta Odontologica Scandinavica. 1998;56(6):346–351. DOI: <https://doi.org/10.1080/000163598428293>
6. Normando A.D., da Silva Filho O.G., Capelozza Filho L. Influence of surgery on maxillary growth in cleft lip and/or palate patients. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 1992;20(3):111–118. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1010-5182\(05\)80092-7](https://doi.org/10.1016/S1010-5182(05)80092-7)
7. Hunt O., Burden D., Hepper P., Johnston C. The psychosocial effects of cleft lip and palate: a systematic review. European Journal of Orthodontics. 2005;27(3):274–285. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cji004>
8. Li W., Lin J., Fu M. Electromyographic investigation of masticatory muscles in unilateral cleft lip and palate patients with anterior crossbite. The Cleft Palate-Craniofacial Journal. 1998;35(5):415–418. DOI: https://doi.org/10.1597/1545-1569_1998_035_0415_eiommi_2.3.co_2
9. Szyszka-Sommerfeld L., Budzyńska A., Lipski M., Kulesza S., Woźniak K. Assessment of masticatory muscle function in patients with bilateral complete cleft lip and palate and posterior crossbite by means of electromyography. Journal of Healthcare Engineering. 2020;2020:8828006. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/8828006>
10. Miura S., Ueda H., Iwai K., Concepcion Medina C., Ishida E., Kunimatsu R. et al. Masticatory function assessment of adult patients with cleft lip and palate after orthodontic treatment. The Cleft Palate-Craniofacial Journal. 2022;59(3):390–398. DOI: <https://doi.org/10.1177/1055665621991733>
11. Chuykin O.S., Kuchuk K.N., Chuykin S.V., Mochalov K.S., Davletshin N.A., Akatyeva G.G., Makusheva N.V., Ganieva R.A. Immunological, physico-chemical and biochemical parameters of oral fluid in children with congenital cleft palate and postoperative palate defect. Actual Problems in Dentistry. 2022;(1):121–129. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-22-18-1-121-129>

12. Aizenbud D., Peri-Front Y., Nagler R.M. Salivary analysis and antioxidants in cleft lip and palate children. Archives of Oral Biology. 2008;53(6):517–522. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2007.12.006>
13. Shafae H., Jahanbin A., Ghorbani M., Samadi A., Bardideh E. Electromyographic evaluation of masticatory muscle activity in individuals with and without cleft lip/palate: a systematic review and meta-analysis. The Cleft Palate-Craniofacial Journal. 2025;62(1):117–130. DOI: <https://doi.org/10.1177/10556656231201235>
14. Araujo R.Z. et al. Masticatory function evaluation methods: critical analysis of the literature. Research, Society and Development. 2022;11(9). URL: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/31390>
15. Dubova L.V. et al. Digital method of chewing efficiency analysis in the orthopedic dentistry clinic. Perm Medical Journal. 2025. URL: <https://permmedjournal.ru/PMJ/article/view/646594>