

## ПРОФІЛАКТИКА ПОРУШЕННЯ ПРИЛЯГАННЯ КРАЮ ШТУЧНИХ КОРОНОК ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ НЕЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ ЗА CAD/CAM-ТЕХНОЛОГІЄЮ

*Н. Н. Читадзе, д-р мед. наук А. Ю. Ніконов\*, доц. К. В. Жуков\*, Ю. В. Мухіна\*\**

**Європейський університет, м. Тбілісі,**

**\*Харківська медична академія післядипломної освіти,**

**\*\*Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна**

*Широке використання технології CAD/CAM у стоматології призводить до виявлення ускладнень щодо прилягання краю фіксуючого елемента до кукси зуба. Корпоративіськими методами дослідження було проаналізовано й оцінено наукові публікації стосовно заявленої теми. Фактори, що спричиняють порушення крайового прилягання, можна розподілити на клінічні та лабораторні.*

*До клінічних факторів належать особливості препарування твердих тканин зубів. Важливе значення мають крайовий проміжок, необхідність урахування діаметра свердла фрезерного верстата, форма та ширина уступу кукси, відсутність шорсткості протезного ложа.*

*Технологія CAD/CAM застосовує верстат з алмазними або твердосплавними фрезами, діаметр фрези не може бути менше ніж 1 мм, зазвичай складає 1,2–1,5 мм. Такі показники забезпечують найменші розміри верхівки або верхівок кукси.*

*Лабораторними факторами ми вважаємо помилки, пов'язані із виготовленням початкової моделі щелепи, надлишкові дії з моделлю, використання застарілих технологій та похибки під час моделювання.*

*Профілактика порушення прилягання краю штучних коронок у разі виготовлення незнімних протезів за технологією CAD/CAM має особливості: урахування; чітке дотримання технології під час виготовлення та сканування первинної моделі, калібрування сканера, попередній огляд сканованої моделі, відповідна кваліфікація зубного техника.*

**Ключові слова:** CAD/CAM-технологія, ортопедична стоматологія, прилягання краю коронки.

Застосування технології CAD/CAM у стоматології перетворилося на повсякденну практику. Це дало змогу збагатити клінічну діяльність надійними, біоінертними й естетичними лікувальними ортопедичними засобами: незнімними конструкціями, застосованими в разі дефектів коронок зубів та дефектів зубних рядів. Широке використання нових технологій у певний час призводить до виявлення ускладнень і, у свою чергу, аналізуванню та напрацюванню профілактичних заходів. Зазвичай велике клінічне значення має прилягання краю фіксуючого елемента до кукси зуба.

Принципи профілактики ускладнень, викликаних приляганням краю штучної коронки, пов'язані з урахуванням технологічних особливостей фрезерування на всіх клінічних і лабораторних етапах протезування зазначених дефектів.

**Мета роботи** — напрацювання клінічних і лабораторних рекомендацій щодо підвищення клінічного ефекту відновлення дефектів природних коронок.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Публікації у періодичних виданнях, збірниках наукових праць, монографіях оцінювалися корпоративіськими методами дослідження.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Остання технологічна революція запровадила в стоматології 3D-технології. Однією з перших була технологія Cerest, яка передбачала отримання оптичного відбитку та подальше фрезерування протеза зі стандартного керамічного блока [1, 3]. До застосування цієї технології протез виготовлявся як розбірний комбінований.

модель, із формуванням каркасу із воску, лиття та нанесення порцелянового облицювання. Для фрезерування моделювання майбутнього протеза відбувається в комп'ютерній програмі. Можливості фрезерування визначені технічними особливостями верстата для виготовлення протезів [3, 4].

Фактори, що спричиняють порушення крайового прилягання, можна розподілити на дві групи: клінічні та лабораторні.

До клінічних належать насамперед особливості препарування твердих тканин зубів. Важливе значення мають крайовий проміжок, необхідність урахування діаметра свердла фрезерного верстата, форма та ширина уступу кукси, відсутність шорсткості протезного ложа.

Для максимального крайового прилягання ортопедичної конструкції до кукси зуба велике значення має крайовий проміжок [6, 8, 9]. За даними різних авторів, він може складати від 30 до 120 мкм [5, 12, 14, 16]. Так, у разі використання фосфатного цементу він може бути від 40 мкм, композитного цементу — від 30 мкм [7, 16].

Технологія CAD/CAM застосовує верстат, оснащений алмазними або твердосплавними фрезами, діаметр фрези не може бути менше ніж 1 мм, зазвичай складає 1,2–1,5 мм. Такі показники забезпечують найменші розміри верхівки або верхівок культі [2].

Технологічні особливості також ставлять певні умови до формування уступу кукси. Можна формувати плечовий та округлений уступи. Плечовий уступ у цьому разі має кут 90–120 градусів та закруглений перехід на бокову стінку. Краї уступів не можуть бути гострими, а уступи не можуть мати форму жолоба, оскільки такі конфігурації складно сканувати та фрезерувати на каркасі [10, 11, 15].

Ширина уступу залежить від вимог застосованої CAD/CAM-системи, найчастіше 1 мм. Кут конуса стінок кукси може бути від 6 градусів, але для процесу сканування краще 10–15 градусів. Не можна формувати значну увігнутою оклюзійну поверхню. Усі гострі утворення необхідно згладити. Обов'язково необхідно фінірувати та полірувати тверді тканини протезного ложа [15].

Лабораторними факторами ми вважаємо помилки, пов'язані з виготовленням початкової

моделі щелепи, надлишкові дії з моделлю, використання застарілих технологій, а також похибки під час моделювання [2, 3, 4].

Помилки, пов'язані із виготовленням початкової моделі, становлять неточності під час отримання відбитка та виготовлення моделі: шорсткість, наявність шпарин, деформацій. Ці артефакти в разі сканування моделі будуть перенесені в цифровий формат (STL), під час обробки STL-файлу в спеціалізованому програмному забезпеченні для моделювання протеза похибки нагромаджуватимуться, спотворюючи клінічний результат.

Для підготовки моделі до сканування застосовують противідблисковий спрей. Додаткове нанесення інших речовин (лаку, воску) погіршує результат сканування.

Сучасні екстраоральні сканери використовують технологію блакитного проміння, світлової сітки. Велике значення має контроль сканування попереднім оглядом сканованої моделі та калібрування сканера.

Точність моделювання протеза в програмному забезпеченні залежить від рівня підготовки зубного техника або оператора, знання клінічних і лабораторних особливостей протезування, досвіду роботи.

## ВИСНОВКИ

Профілактика порушення прилягання краю штучних коронок під час виготовлення незнімних протезів за технологією CAD/CAM має два напрями. По-перше, це урахування лабораторних особливостей виробництва протезів у разі препарування твердих тканин зубів: розмір крайового проміжку, форма та ширина уступу кукси, відсутність шорсткості протезного ложа, інші розміри та форми деталей рельєфу культі. По-друге, чітке дотримання технологічної дисципліни під час виготовлення та сканування первинної моделі, калібрування сканера, попередній огляд сканованої моделі, відповідна кваліфікація зубного техника.

*Перспективність* роботи полягає в подальшому нагромадженні, вивченні та аналізуванні даних про ускладнення в разі застосування штучних коронок, виготовлених за технологією CAD/CAM.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Братушкіна М. В., Жуков К. В. Використання 3Д-технологій у сучасній стоматології. Сучасні тенденції та перспективи розвитку стоматологічної освіти, науки та практики: матеріали науково-практичної конференції із міжнародною участю, м. Харків, 12 квітня 2019 р. Харків : КСОД, 2019. С. 8–11.
2. Бульбук О. В., Рожко М. М., Бульбук О. І. Сучасні підходи до вибору методу стоматологічного лікування дефектів твердих тканин зубів (огляд літератури). *Art of medicine*. 2018. № 2 (6). С. 130–136.
3. Гасюк П. А., Радчук В. Б. Роль цифрового об'ємного сканування при підготовці опорних зубів до протезування незнімними ортопедичними конструкціями. *Вісник проблем біології і медицини*. 2016. Т. 1 (128). Вип. 2. С. 171–173.
4. Павлик А. В., Біда О. В. Використання адитивних технологій в стоматології. *ВІСНИК ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»*. 2017. Т. 17, Вип. 1 (57). С. 321–325.
5. Carter S. M., Wilson P. R. The effect of die-spacing on crown retention. *Journal of Prosthodontics*. 1996. № 9 (1). P. 21–29.
6. Francine E., El-Mowafy O. M. Marginal adaptation and microleakage of Procera AllCeram crowns with four cements. *The International Journal of Prosthodontics*. 2004. Vol. 17. № 5. P. 529–535.
7. The effect of tooth preparation form on the fit of Procera copings / Lin M. T. et al. *The International Journal of Prosthodontics*. 1998. № 11 (6). P. 580–590.
8. Marginal fit: The Procera® AllCeram crown (abstract #2379) / May K. B. et al. *Journal of Dental Research*. 1997. № 76. P. 311.
9. Factors affecting the retention and fit of gold castings / Marker V. A. et al. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1987. № 57 (4). P. 425–430.
10. Martignoni M., Schoenberger A. *Precision Fixed Prosthodontics Clinical and Laboratory Aspect*. Quintessence. 1991. 580 p.
11. Procera: a new way to achieve an all-ceramic crown / Andersson M. et al. *Quintessence International*. 1998. № 29 (5). P. 285–296.
12. McLean J. M., von Fraunhofer J. A. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *British Dental Journal*. 1971. № 131 (3). P. 107–111.
13. Marginal and internal fit of Cerec 3 CAD/CAM all-ceramic crowns / Nakamura T. et al. *The International Journal of Prosthodontics*. 2003. № 16 (3). P. 244–248.
14. Residual dentin thickness after 1.2-mm shoulder preparation for Cerec crowns / Polansky R. et al. *International Journal of Computerized Dentistry*. 2000. № 3 (4). P. 243–258.
15. Shillingburg H. T., Jacobi R., Brackett S. E. *Fundamentals of tooth preparation*. Quintessence, 1991. 390 p.
16. Wu J. C., Wilson P. R. Optimal cement space for resin luting cements. *The International Journal of Prosthodontics*. 1994. № 7 (3). P. 209–215.

**ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЯ ПРИЛЕГАНИЯ КРАЯ ИСКУССТВЕННЫХ КОРОНОК ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ НЕСЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ САД/САМ-ТЕХНОЛОГИИ**

Н. Н. Читадзе, д-р мед. наук А. Ю. Никонов\*, доц. К. В. Жуков\*, Ю. В. Мухина\*\*

Широкое использование технологии САД/САМ в стоматологии привело к выявлению осложнений: большое клиническое значение имеет прилегание края фиксирующего элемента к культе зуба. Корпоративскими методами исследования были проанализированы и оценены научные публикации по заявленной теме. Факторы, вызывающие нарушения краевого прилегания, можно разделить на клинические и лабораторные.

К клиническим факторам следует отнести особенности препарирования твердых тканей зубов. Важное значение имеют крайевой промежуток, необходимость учета диаметра сверла фрезерного станка, форма и ширина уступа культы, отсутствие шероховатости протезного ложа.

Технология САД/САМ применяет станок, оснащенный алмазными или твердосплавными фрезами, диаметр фрезы не может быть менее 1 мм, обычно составляет 1,2–1,5 мм. Такие показатели обеспечивают самые маленькие размеры верхушки или верхушек культы.

К лабораторным факторам мы относим ошибки, связанные с изготовлением начальной модели челюсти, избыточные действия с моделью, использование устаревших технологий и погрешности при моделировании.

Профилактика нарушения прилегания края искусственных коронок при изготовлении несъемных протезов с применением технологии САД/САМ имеет особенности: учет; четкое соблюдение технологии при изготовлении и сканировании первичной модели, калибровки сканера, предварительный осмотр сканированной модели, соответствующая квалификация зубного техника.

**Ключевые слова:** САД/САМ-технология, ортопедическая стоматология, прилегание края коронки.