

Скібіцький В. С., Захарова Г. Є.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

Досвід використання незнімних провізорних конструкцій, виготовлених за цифровим протоколом при протезуванні вітальних зубів

(клінічний випадок)

▷ **Резюме.** Стаття присвячена клінічним аспектам використання незнімних тимчасових конструкцій, виготовлених за допомогою технологій CAD/CAM для довготривалого захисту зубів з живою пульпою. Ми розглянули клінічний випадок пацієнтки N, якій проведено реконструктивне протезування верхніх фронтальних зубів з використанням провізорних конструкцій, спроектованих та виготовлених за цифровим протоколом.

Мета дослідження. Оцінка клінічної ефективності використання на вітальних зубах провізорних коронок, виготовлених способом 3D моделювання та фрезерування для запобігання віддалених ускладнень з боку пульпи опорних зубів.

Матеріали і методи. Протягом одного місяця проводилося клінічне спостереження й оцінка стану вітальних різців верхньої щелепи, препарованих під суцільнокерамічні коронки з негайним покриттям фрезерованими провізорними конструкціями. Для первинного та повторного обстеження зубів використано радіовізіографію, 3D-томографію й електроодонтодіагностику. Для оцінки оклюзійних співвідношень, планування та проектування ортопедичних конструкцій використано внутрішньоротове сканування й програмне забезпечення Exocad. Виготовлення провізорних коронок здійснено за допомогою 3D-фрезерування (програмне забезпечення Mill Box (CIM system), фрезерний верстат DG SHAPE (Roland), фіксація — на провізорний цемент RelyX Temp NE (3M ESPE).

Результати. Наприкінці контрольного терміну спостереження відповідно до результатів електроодонтодіагностики доведено збереження вітального стану всіх препарованих зубів. Під час оцінки електробудливості пульпи, на третю і п'яту добу після препарування спостерігалось незначне підвищення показників з подальшою їх нормалізацією у більш віддалені терміни. Встановлено відсутність клінічних та рентгенологічних змін в пародонті, а також відсутність скарг на дискомфортні відчуття в препарованих зубах або незадовільну фіксацію провізорних конструкцій.

Висновки. Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування, можуть бути рекомендовані для відновлення коронкової частини зубів з живою пульпою на тривалий термін.

Ключові слова: провізорні коронки, CAD/CAM технології, тимчасове протезування, вітальні зуби.

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.uk>



Вступ

Відповідно до результатів епідемічних досліджень, серед населення України потреба в стоматологічному ортопедичному лікуванні є значною. Серед протезів, які використовуються для заміщення

дефектів твердих тканин зубів і зубних рядів, найбільшу питому вагу мають коронкові та мостоподібні конструкції [1]. Їх основним недоліком є необхідність препарування опорних зубів з редуцією значного об'єму твердих тканин; при протезуванні естетичними видами коронок від-

бувається повна редукція шару емалі й значної кількості дентину. Глибоке препарування твердих тканин зубів викликає у пацієнтів неприємні відчуття і може спричинити ряд ускладнень як на етапах протезування, так і після його завершення [2]. Серед ускладнень найбільш поширеними є гіперестезія зубів та запальні зміни пульпи внаслідок термічного і хімічного подразнення. Воно може відбуватися безпосередньо під час підготовки опорних зубів (недостатнє охолодження, надмірне препарування, пересушування, неправильний вибір антисептиків), або пізніше — через відсутність надійного захисту пульпи від впливів зовнішнього середовища [3, 4]. Головним способом запобігати розвитку пульпіту в постопераційному періоді є використання захисних провізорних коронок і матеріалів, які надійно ізолюють препаровану поверхню зубів.

Сучасні ортопедичні протоколи включають провізорне протезування як обов'язковий етап. На період від підготовки опорних зубів до фіксації постійних протезів необхідне встановлення якісних тимчасових конструкцій. В останні десятиріччя концепція тимчасового незнімного протезування змінилася від примітивного підходу з встановленням коронок, які просто прикривають препаровані зуби, до визнання провізорних протезів повноцінними перехідними реставраціями, обов'язковими для досягнення успішних результатів ортопедичного лікування [5]. У зв'язку з удосконаленням матеріалів і технологій виготовлення відбувся докорінний перегляд критеріїв якості тимчасових реставрацій, які на сьогодні повинні повністю відповідати тим вимогам, які висуваються до конструкцій постійних, відрізняючись відносно простим і швидким способом виготовлення. Провізорна конструкція має ефективно захищати пульпу від зовнішніх подразників, запобігати мікробній контамінації твердих тканин, підтримувати профіль ясеневого краю біля межі препарування; забезпечувати стабілізацію й правильне функціональне навантаження опорних зубів через відновлення оклюзійних та апроксимальних контактів, а також можливість попередньої оцінки наслідків реорганізації оклюзійних співвідношень [6]. Невіддільною також є роль тимчасових конструкцій для комунікації між лікарем і пацієнтом - як засобу візуалізації та корекції естетики до здійснення остаточного протезування. В сучасній стоматології довгострокове тимчасове протезування при комплексній передпротезній підготовці поєднують із такими процедурами як терапевтичне й ортодонтичне лікування, операції на пародонті, аугментація, імплантація. Недостатня якість тимчасового протезування чи ігнорування цього етапу можуть

вести до незадовільних результатів та відсутності належного успіху лікування [7].

В теперішній час на стоматологічному ринку для виготовлення провізорних конструкцій представлено багато різних матеріалів, а також відбувається впровадження в широку практику цифрового протоколу. Крім традиційних способів виготовлення провізорних коронок безпосередньо в порожнині рота (з композитних матеріалів і акрилових пластмас холодної полімеризації) та лабораторним способом (шляхом термопресування акрилатів), використовуються прогресивніші методи на основі CAD/CAM технологій. Тимчасові незнімні конструкції з полімерних матеріалів виготовляють на основі сканованого зображення зубного ряду або гіпсової моделі шляхом фрезерування та 3D - друку [8]. Протези, виготовлені за технологією CAD/CAM, мають ряд істотних переваг перед традиційними. Насамперед це високий ступінь відповідності до препарованих зубів і відсутність похибок, зумовлених усадкою та постобробкою полімерів при традиційних способах. Також слід зазначити міцність конструкцій та відсутність їх токсичного впливу. Матеріали проходять сертифікацію, а автоматизований процес виготовлення протезів виключає людський фактор, унеможливаючи порушення технологічного процесу, зокрема дозування компонентів і режиму полімеризації. Істотні переваги також забезпечуються можливістю візуалізації й корекції конструкції ще на етапі планування та економією часу медичного персоналу і пацієнтів [9, 10].

Мета дослідження — оцінити клінічну ефективність провізорних конструкцій, виготовлених з використанням CAD/CAM технологій, для захисту вітальних препарованих зубів протягом тривалого терміну.

Матеріал дослідження — представлений у вигляді клінічного кейса пацієнтки N (42 роки), яка звернулась в клініку ортопедичної стоматології зі скаргами на неестетичний вигляд і неправильне положення верхніх фронтальних зубів (рис. 1). На етапі первинного обстеження проведено рентгенологічне (комп'ютерна томографія (3D КТ) щелеп, радіовізіографія зубів) та електроодонтодіагностичне обстеження (ЕОД).

Об'єктивно: зуби 12, 11, 21, 22 — визначені як вітальні згідно з показниками ЕОД, на рентгенограмах не виявлено періапикальних патологічних змін, в корневих каналах відсутні штучні матеріали або конкременти. На 3D КТ щелеп виявлено ознаки пародонтозу початкового ступеня. Клінічно — слизова оболонка ясен без ознак запалення та рецесії, зуби стійкі, прикус ортогнатичний. У ділянці верхніх фронтальних зубів визначається

скупченість і стертість коронкової частини до $\frac{1}{4}$ висоти. На апроксимальних поверхнях 12, 11, 21, 22 зуба наявні старі композитні реставрації, які займають $\approx 0,5-0,65$ коронкової частини (індекс ІРОПЗ, Мілікевич).

При узгодженні плану ортопедичного лікування було прийнято рішення про відновлення, а також корекцію форми та положення зубів 12, 11, 21, 22 за допомогою суцільно керамічних коронок на основі діоксид-цирконієвого каркасу. Зважаю-

чи на невеликий розмір дефектів твердих тканин і відсутність значного зміщення зубів, прийнято рішення про протезування без депульпування, з встановленням провізорних коронкових конструкцій терміном на один місяць для контролю стану пульпи препаративних зубів. Враховуючи тривалий термін використання, а також важливість естетичних результатів лікування, для тимчасового протезування використано провізорні коронки, спроектовані та виготовлені за цифровим протоколом

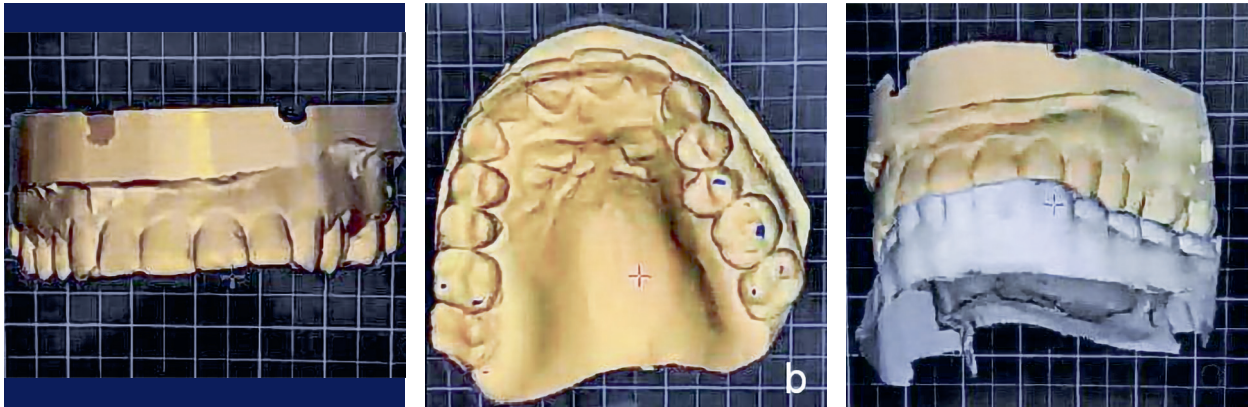


Рис. 1.1 (a, b, c). Стан зубів 12, 11, 21, 22 до протезування. Зображення скановане у програмі Exocad. Спостерігається порушення форми зі стиранням різальних країв різців, скупченість та вестибулярне положення 21.



Рис. 1.2 (a, b, c) Цифровий проект (WaxUp) реставрацій 12, 11, 21, 22 зубів в програмі Exocad. Проведене відновлення висоти коронкової частини зі створенням ефективного фронтального ведення та гармонізація вестибулярного контуру фронтального сегмента верхньої зубної дуги.

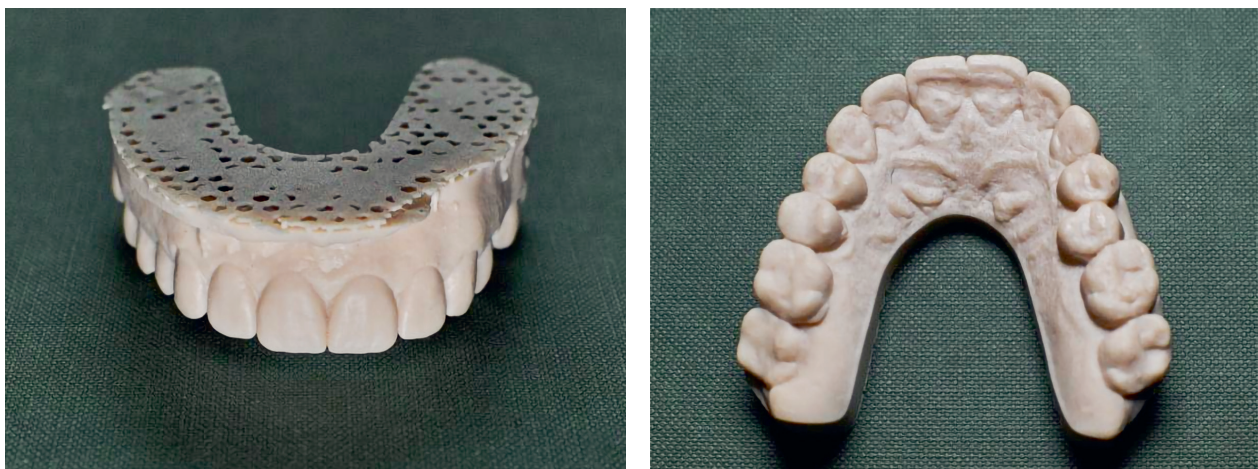


Рис. 1.3 (a, b) 3D-модель верхнього зубного ряду, надрукована на основі цифрового WaxUp реставрацій. Після препарування 12, 11, 21, 22 зубів під суцільно керамічні коронки з моделі був отриманий силіконовий ключ для виготовлення первинних тимчасових коронок прямим методом з матеріалу Protemp 4 (встановлені до моменту виготовлення основних провізорних конструкцій в лабораторії).

(CAD/CAM). Протягом 1 місяця з моменту встановлення коронок проводилося клінічне спостереження з метою контролю стану пульпи препарованих зубів, маргінальних ясен та оцінки збереженості й стабільності самих тимчасових конструкцій.

Протокол лікування з зазначенням використаних матеріалів, програмного забезпечення та апаратури представлений на рис. 2.

Методи обстеження

Для оцінки стану пульпи, електроодонтодіагностику проводили перед початком протезування та через 3, 5, 10 і 30 днів після препарування зубів. Оцінку стану крайового пародонту для виявлення запальних змін в ділянці конструкцій здійснювали клінічними методами та за індексом РМА (Parma) — до протезування та через 7, 15 і 30 днів після фіксації провізорних коронок. Повторне рентгенологічне обстеження (радіовізіографію) опорних зубів для контролю стану кісткової тканини в пришийкових та періапі-

кальних ділянках протезованих зубів, провели через 15 і 30 днів після фіксації конструкцій. Під час кожного візиту пацієнтки проводили опитування з метою виявлення скарг на підвищену чутливість або болі в препарованих зубах, дискомфорт під час розмови чи жування, а також на нестабільність фіксації коронок на зубах.

Результати дослідження

Дані, отримані при оцінці стану пульпи препарованих опорних зубів (12, 11, 21, 22) та інтактних іклів (13, 23) наведені в табл. 1.

Станом на кінець контрольного періоду спостереження (30 днів) в жодному з чотирьох препарованих зубів не було виявлено незворотних змін стану пульпи. Середнє значення показників електростимуляції пульпи в усіх зубах на 3–5-ту добу після препарування підвищувались до 6,75–8,00 мкА, що відповідає стану обмеженої гіперемії пульпи та є закономірною реакцією живої тканини на травму (препарування). Нада-

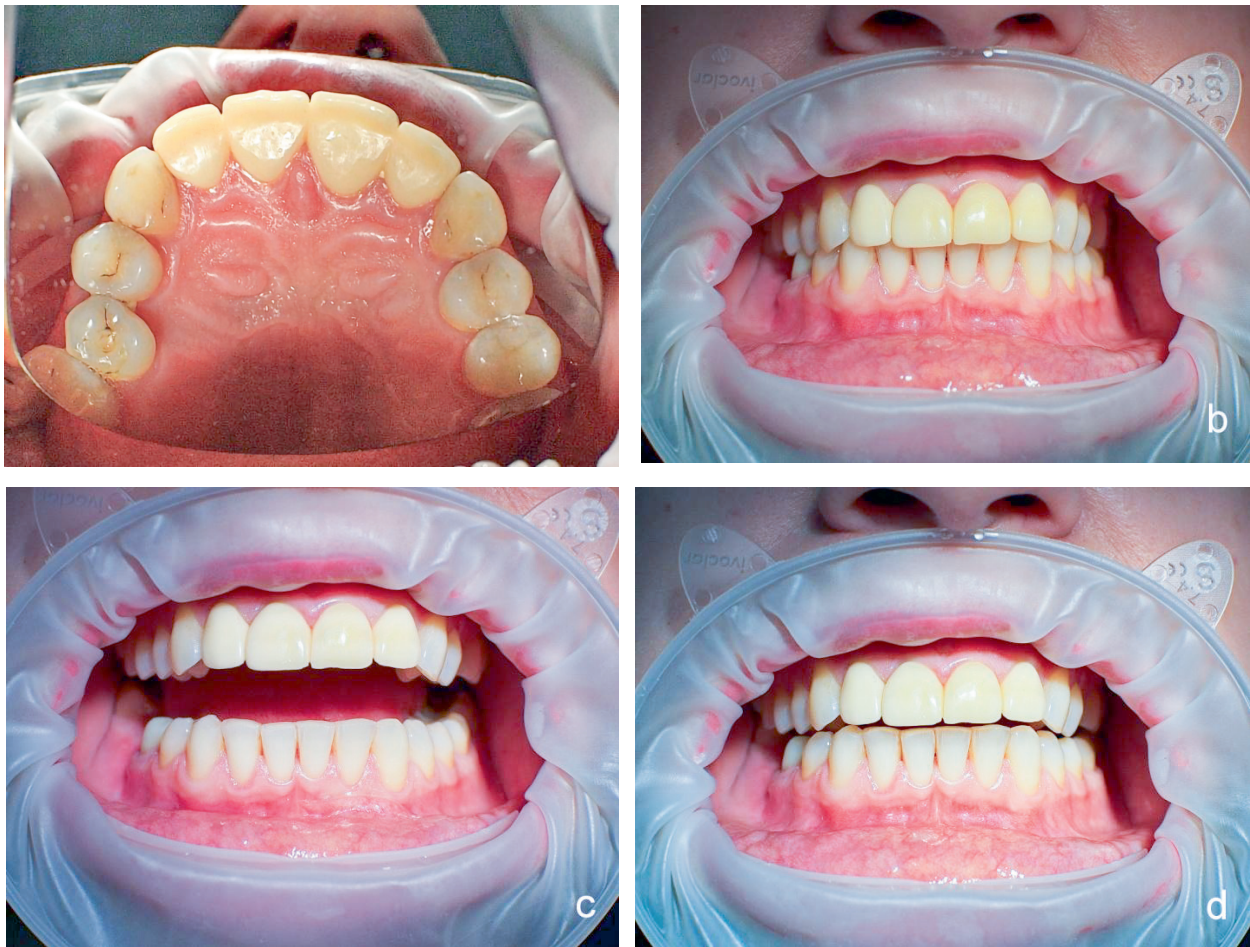


Рис. 1.4 (a, b, c, d) Основні провізорні реставрації, виготовлені способом 3D-фрезерування, зафіксовані в порожнині рота (фрезерний верстат DG SHAPE (Roland), програмне забезпечення Mill Box (CIM system), провізорний цемент RelyX Temp NE (3M ESPE). Конструкції встановлені на термін 1 місяць для спостереження за станом пульпи опорних зубів, з подальшою заміною на постійні суцільно керамічні коронки.

Рис. 1. (1.1–1.4). Реконструктивне протезування верхніх різців з використанням провізорних конструкцій, виготовлених за допомогою протоколу CAD/CAM (автор клінічного кейса — В. С. Скібіцький).

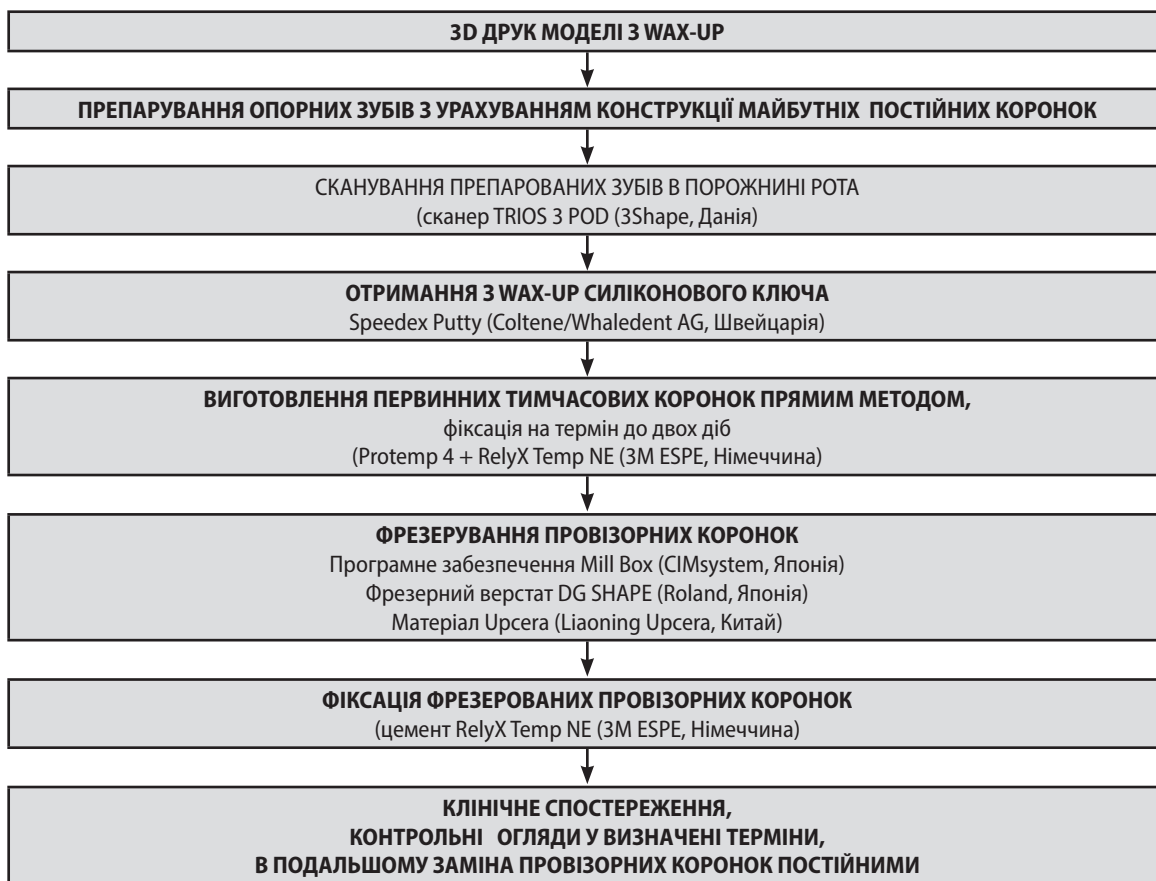


Рис. 2. Протокол лікування.

Таблиця 1.

Показники стану пульпи опорних зубів за результатами ЕОД

Термін спостереження	Електрозбудливість пульпи (мкА)						Середнє знач. для 12,11,21,22
	13	12	11	21	22	23	
До препарування	6	4	5	5	4	6	4,5
Через 3 доби	6	6	7	7	7	6	6,75
Через 5 діб	6	7	9	8	8	6	8,00
Через 10 діб	6	5	7	6	6	6	6,00
Через 30 діб	6	4	5	5	5	6	4,75

лі, через 10 діб після препарування, середнє значення показників зменшились до рівня 6,00 мкА, і через 30 діб становило 4,75 мкА, що відповідає нормі. Також протягом всього терміну користування провізорними конструкціями відмічено відсутність скарг на чутливість до зовнішніх подразників або больові відчуття в препарованих зубах.

Оцінка стану маргінального пародонту за індексом РМА показала незначне погіршення стану на 7-му добу порівняно з показниками початкового контролю (16,67 % проти 10,00 % до протезування), що може бути пояснене травмуванням ясеневого краю під час препарування зубів. Надалі показники нормалізувались, і у терміни 14 і 30 діб після встановлення провізорних конструкцій повернулись на рівень, зафіксований до початку протезування (10,00 % та 6,67 %), що відповідає показникам норми.

При повторному рентгенологічному обстеженні не було виявлено жодних патологічних змін в періапикальних ділянках протезованих зубів. При опитуванні пацієнтка відмітила високий рівень функціонального комфорту провізорних реставрацій.

При повторному рентгенологічному обстеженні не було виявлено жодних патологічних змін в періапикальних ділянках протезованих зубів. При опитуванні пацієнтка відмітила високий рівень функціонального комфорту провізорних реставрацій.

рацій і відсутність випадків порушення їх герметичності чи розцементування.

Висновки

Результати спостереження продемонстрували високу клінічну ефективність використання для захисту вітальних зубів провізорних коронок, виготовлених за технологією CAD-CAM шляхом цифрового проектування і фрезерування. Високий ступінь відповідності конструкції до опор-

них зубів забезпечує стабільну фіксацію, герметичне крайове прилягання коронок і надійний захист пульпи від впливу зовнішніх подразників. Коронки, спроектовані в програмі Exocad, фрезеровані за допомогою апарату DG SHAPE (Roland) з матеріалу Urcera (Liaoning Urcera), в поєднанні з фіксувальним матеріалом RelyX Temp NE (3M ESPE) можуть бути рекомендовані для тривалого захисту препаративних зубів з живою пульпою.

ПОСИЛАННЯ / REFERENCES

1. Serhii M Hermanchuk, Volodymyr I Struk, Vitaliy I Bida, Alexander V Bida. (2019). Analysis of indicators of the orthopedic care provision to the adult population of Ukraine during 2012–2017. *Wiad Lek*, 72(5 cz 1), 914–917. PMID: 31175795.
2. V. P. Gavaleshko, M. V. Melnychuk, Ya. R. Karavan, M. O. Ishkov, V. I. Rozhko (2019). Modern view on prosthetic treatment of partial teeth loss (literature review). *Clinical dentistry*, (1): 40–47. [В. П. Гавалешко, М. В. Мельничук, Я. Р. Караван, М. О. Ішков, В. І. Рожко. (2019). Сучасний погляд на ортопедичне лікування часткової адентії (огляд літератури). *Клінічна стоматологія*, (1), 40–47.]. DOI: <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2019.1.10146>.
3. Yanishen I. V., Diudina I. L. (2016). Pathogenetic mechanism of development of change in reception apparatus of teeth in during preparation hard tissues and impact the devitalization on fixedness to mechanical load (review of the literature). *Bulletin of problems biology and medicine*, 1(126): 62–66. [Янішен І. В., Дюдіна І. Л. (2016). Патогенетичні механізми розвитку змін у рецепторному апараті зубів під час препарування твердих тканин та вплив депульпування на їх витривалість до механічних навантажень (огляд літератури). *Вісник проблем біології і медицини*, 1(126): 62–66.]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpbm_2016_1%281%29__13
4. Lau XE, Liu X, Chua H et al. (2023). Heat generated during dental treatments affecting intrapulpal temperature: a review. *Clin Oral Investig*, 27(5): 2277–2297. PMID: 37022531. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04951-1>.
5. Skibitskyi V. S. (2024). Temporary non-removable orthopedic structures are made using a CAD/CAM system by the milling method, as an alternative to permanent ones for a long time. *Actual Dentistry*, (4): 51. [Скібіцький, В. С. (2024). Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування, як альтернатива постійним на тривалий термін. *Сучасна стоматологія*, (4): 51]. DOI: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2024-4-51>.
6. Zabuga Y. I., Germanchuk S. M., Bida O. V. (2013). Experimental justification of the use of surface protection agents for the preparation of hard tissues of vital teeth at the stages of orthopedic rehabilitation of patients. *Ukrainian Dental Almanac*, 1: 8–11. [Забуга Ю. І., Германчук С. М., Біда О. В. (2013). Експериментальне обґрунтування застосування засобів захисту поверхні препарування твердих тканин вітальних зубів на етапах ортопедичної реабілітації пацієнтів. *Український стоматологічний альманах*, 1: 8–11]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa_2013_1_4.
7. Kyrmanov, O. (2016). The results of comparative clinical evaluation of the use of plastic for temporary non-removable prosthesis. *Ukrainian Dental Almanac*, 1(3): 41–46. [Кирманов О. С. (2016). Результати порівняльної клінічної оцінки застосування пластмас для тимчасового незнімного протезування. *Український стоматологічний альманах*, 3(1): 41–46. URL: <https://dental-almanac.org/index.php/journal/article/view/174>.
8. A Dawood, B Marti Marti, V Sauret-Jackson, A Darwood. (2015). 3D printing in dentistry. *Br Dent J*, 219(11): 521–529. PMID: 26657435. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.914>.
9. Radi Masri, Carl F. Driscoll. (2023). Clinical applications of digital dental technology, 2nd Edition. *Wiley-Blackwell*, 400 p. ISBN: 978-1-119-80058-3.
10. Arthur R.G. Cortes. (2022). Digital Dentistry: A Step-by-Step Guide and Case Atlas. *Wiley-Blackwell*, 400 p. ISBN: 978-1-119-85199-8.

Experience in Using Temporary Crowns Made According to a Digital Protocol for Prosthetics of Vital Teeth (Clinical Case)

Skibitsky, V., Zakharova, H.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Abstract. The article focuses on the clinical applications of temporary crowns manufactured using CAD/CAM technology for the long-

term protection of teeth with vital pulp. The authors present a clinical case of patient N, who underwent reconstructive dental prosthetics with crowns designed and manufactured using a digital protocol.

Study purpose. Evaluation of the clinical effectiveness of using temporary crowns made by 3D modeling and milling on prepared vital teeth.

Materials and methods. Clinical observation for one month on the condition of the condition of six vital maxillary teeth prepared for all-ceramic crowns with immediate coverage by milled provisional crowns. Radiovisiography, 3D tomography, and electroodontodiagnosics were used for the initial and repeated examination. Radiovisiography, 3D tomography, and electroodontodiagnosics were used for the initial and repeated examination of the teeth. Intraoral scanning and Exocad software were utilized to assess occlusal relationships, plan, and design prosthetic devices. Provisional crowns were fabricated using 3D milling (Mill Box software (CIM system), DG shape milling machine (Roland) and fixed with RelyX Temp NE (3M ESPE) temporary cement.

Results. During the observation period, all teeth showed normal pulp electrical excitability, no clinical or radiological changes in the periodontium, and no complaints of discomfort in the prepared teeth or unsatisfactory fixation of the prosthetic structures.

Conclusions. Temporary crowns made using the CAD/CAM system by milling can be recommended for the restoration of teeth with vital pulp.

Keywords: *provisional crowns, CAD/CAM technology, temporary prosthetics, vital teeth.*

Скібіцький Вадим Станіславович — кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1425-2261>

Захарова Ганна Євгенівна — кандидат медичних наук, асистент кафедри ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2816-0216>

Стаття: надійшла до редакції 07.05.2025 р.; прийнята до друку 18.06.2025 р.