

DOI: 10.21802/artm.2024.3.31.258
УДК 616.314-085+ 616.314.163

ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ МЕТОДУ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ЗУБІВ ПІСЛЯ ЕНДОДОНТИЧНОГО ВТРУЧАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

В. В. Федорюк, М. М. Рожко

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра стоматології ПО,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID ID: 0009-0005-7285-7438, e-mail: fedoriukvolodymyr@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-6876-2533, e-mail: mrozhko@ifnmu.edu.ua*

Резюме. Оптимальний спосіб відновлення анатомічної будови зубів після ендодонтичного втручання є суперечливою темою. Зуби після ендодонтичного втручання мають інакші властивості в порівнянні з інтактними живими зубами. Зміни цих властивостей пов'язані з об'ємною втратою твердих тканин, карієсом, остаточним препаруванням порожнини з урахуванням доступу до ендодонтичного лікування.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є пошук та використання літературних даних щодо ефективності сучасних методів лікування зубів після ендодонтичного втручання в Україні.

Матеріали та методи. Використано наукові дані оглядового та системного аналізу літератури. Пошук матеріалів відбувався за допомогою бази даних Google Scholar, PubMed, Google Scholar та відкритих джерел Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), Міністерства охорони здоров'я України (МОЗ) та інших урядових веб-порталів України.

Результати. В даний час стоматологи, як ніколи, усвідомлюють взаємозалежність ендодонтичних та реставраційних аспектів лікування зубів і те, наскільки це впливатиме на досягнення найкращого довгострокового результату. Суперечки клінічної значущості ендодонтичних та реставраційних проблем вибору методу лікування здебільшого не мають остаточної відповіді щодо клінічних даних та наукових доказів.

Висновок. У роботі проаналізовано, що важливе значення при виборі методу лікування зубів після ендодонтичного втручання є вид зуба, якість проведеного ендодонтичного лікування, препарування зуба зі створенням ферул ефекту, вибір виду штифтових конструкцій. Значну роль треба віддати вибору фіксаційних матеріалів та враховувати інші індивідуальні фактори. В сучасній стоматології надважливим є питання діагностики. Тому, крім стандартних методів велике значення надається використанню цифрової діагностики, яка дає можливість точної об'ємної оцінки залишкових твердих тканин зуба. Дані діагностики можуть бути використані для якісних результатів аналізу та впливати на планування, відновлення та вибір реставрації зубів.

Ключові слова: скловолоконний штифт, літа металева куксова вкладка, метод лікування, дефект твердих тканин зубів, реставрація, ендодонтичне втручання, CAD/CAM, ефект ферула, цементи для фіксації.

Вступ. Відновлення зубів після ендодонтичного втручання є суперечливою темою. Зуби після ендодонтичного втручання мають інакші властивості в порівнянні з інтактними живими зубами. Зміни цих властивостей пов'язані з об'ємною втратою твердих тканин, карієсом, остаточним препаруванням порожнини з урахуванням доступу до ендодонтичного лікування [1]. Вибір методу стоматологічного лікування зубів вимагає дотримання багатьох факторів, таких як, запобігання проникнення інфекції в кореневі канали, відновлення зубних контактів, відновлення жувальних функцій, захист від подальшого каріозного та некаріозного руйнування, відновлення естетики зуба [2].

Сучасний підхід до реставрації зубів після ендодонтичного втручання є важливою темою. Критика як минулих, так і сучасних досліджень полягає в тому, що ендодонтичні та реставраційні втручання часто розглядаються як окремі одиниці, а не разом. Цифрові методи стають дедалі популярнішими, але існує небагато досліджень для підтвердження цих результатів. Обґрунтування використання штифтових конструкцій в поєднанні з пломбувальними матеріалами ще не достатньо вивчене. Найпопулярніше використання скловолоконних штифтів в поєднанні з композитними

матеріалами, а також литі металеві куксові вкладки були стандартом протягом багатьох років і дотепер використовуються серед клініцистів щодо реставрації зубів після ендодонтичного втручання [3]. Сучасні дослідження з використанням технологій комп'ютерного проектування (CAD/CAM) для вимірювання залишкових об'ємів зуба в поєднанні з врахуванням ендодонтичного втручання, стану пародонта, віддалено дають найкращі результати в ефективності стоматологічного лікування в рамках аналізу досліджень [4]. Таким чином, метою цього огляду є обговорення сучасних концепцій і розгляд напрямів майбутніх досліджень та методів їх лікування.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є пошук та використання літературних даних щодо ефективності сучасних методів лікування зубів після ендодонтичного втручання в Україні.

Матеріали та методи: Використано наукові дані оглядового та системного аналізу літератури. Пошук матеріалів відбувався за допомогою бази даних Google Scholar, PubMed, Google Scholar та відкритих джерел Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), Міністерства охорони здоров'я України (МОЗ) та інших урядових веб-порталів України.

Результати та обговорення. Дослідження об'єму залишкових твердих тканин зуба після ендодонтичного втручання за допомогою цифрового сканування CAD-CAM. Оцінка висоти ефекту ферула та залишкових стінок є найбільш точна. Одна з переваг цифрового сканування полягає в тому, що можна провести вимірювання твердих тканин зуба, щоб охопити весь об'єм ефекту ферула всіх стінок у всіх вимірах і водночас залишковий коронковий дентин. Подальші дослідження мають бути спрямовані на кількісну оцінку структури зуба під час вибору методу лікування твердих тканин зуба після ендодонтичного втручання. По мірі розвитку сканування CAD-CAM сподіваємось, що стане можливим вимірювання внутрішньокороневих об'ємів структури зуба [5].

Питання щодо впровадження технології CAD-CAM може призвести до упередженості серед клініцистів у наданні переваги непрямих реставрацій. Використання прямої реставрації за допомогою скловолоконних штафтів та композитних матеріалів також продемонстрували, що лікування твердих тканин зубів після ендодонтичного втручання може бути таким самим успішним, як і непряма реставрація [6].

Під час ендодонтичного лікування можна вжити ряд заходів щоб зменшити ймовірність ускладнень, в тому числі, до переломів кореня зуба. Клініцист повинен провести комплексну оцінку ендодонтичного втручання шляхом оцінки факторів, що впливають на стійкість, таких як, залишковий об'єм зуба, кількість стінок, що залишились, наявність тріщин та оцінка морфології кореневого каналу. Дуже важливо оцінити стан оклюзійних співвідношень пацієнта, зокрема будь-які парафункціональні звички, що можуть призвести до надмірних сил на зуби, і таким чином, підвищити ймовірність до переломів [7].

Використання штафтових конструкцій насамперед забезпечує відновлення коронкової частини у зубах після ендодонтичного втручання. Обсяг залишкових твердих тканин та вид зуба є ключовим фактором при визначенні необхідності використання штафтових конструкцій. Ключовим принципом сучасних реконструкцій зубів після ендодонтичного втручання є уникнення надмірного препарування під штафтову конструкцію та максимального збереження дентину [8].

На сьогоднішній день немає жодних доказів того, що конкретний матеріал та вид штафтових конструкцій впливають на результат реставрації. Використання штафтів в основному зберігають ретенцію для коронкової реставрації, тому показані для зубів зі значною втратою твердих тканин. Однак підготовка місця для штафтової реставрації додає певний ступінь ризику, а саме, може призвести до перфорації в апікальній частині кореня або в бокових ділянках. Розміщення штафтів також підвищує ймовірність перелому кореня [9]. Тому має бути препарування та розширення кореневого каналу з урахуванням всіх ризиків. Збереження твердих тканин є важливим, тому має бути мінімальне розширення кореневого каналу за межі, які були вже розширені під час ендодонтичного лікування. У більшості випадків найкраще, щоб клініцист, який проводить лікування кореневого каналу також підготував місце для штафтової конструкції,

оскільки добре знайомий з анатомією кореневого каналу. Рекомендована довжина штафтва дорівнює відсотковій довжині кореневого каналу, якщо можливо, або дорівнює довжині коронки. Також рекомендовано залишити 4-5 мм пломбувального матеріалу апікально, щоб утримувати належне ущільнення [10].

Удосконалення наукових критеріїв призводить до все більшого впровадження різних матеріалів і методів, щоб мінімізувати потенційні ризики в лікуванні.

Найбільш популярні фіксаційні матеріали для штафтових конструкцій є склоіномерний цемент модифікований смолою та композитні цемента подвійного затвердіння. Їх поєднання покращує адгезію до структури зуба, а також міцність на стиснення та розтягування, розчинність та чутливість після цементування [11]. Відповідний вибір вимагає знання властивостей цементу та вимог до вибору штафтових конструкцій. Використання звичайного склоіномерного цементу забезпечує високу передбачувану міцність зв'язку з емаллю [12, 13, 14], тоді як зв'язування з дентином недостатнє. Якість товщини та рівномірності шару цементу визначає міцність з'єднання [15].

Загалом, коли штафтова конструкція має високий рівень адаптації в кореновому каналі, або на міцність штафтва не впливає зв'язування зі структурою зуба та естетика не є визначальним фактором, склоіномерні цемента можуть забезпечувати даний вид фіксації. Однак є ситуації, коли потрібна більш висока стійкість, міцність або естетичність, тоді кращим вибором буде композитний цемент подвійної фіксації для гарантії довготривалого успіху [16, 17, 18].

Використання скловолоконних штафтів та композитних реставрацій особливо популярні серед лікарів, оскільки їх можна встановити протягом одного прийому пацієнта. Вони прості у використанні та доступні. Цемента в поєднанні з неметалевими штафтовими конструкціями, такими як, скловолоконні штафти призводять до розподілу напруги та до підвищення стійкості до їх руйнування [19]. Вважається, що скловолоконні штафти розподіляють навантаження більш рівномірно завдяки тому, що мають коефіцієнт еластичності подібний до дентину, а також утворюють однорідну структуру з композитними матеріалами [20].

Літі металеві куксові вкладки були стандартом протягом багатьох років і дотепер використовуються клініцистами в реставраціях твердих тканин зубів після ендодонтичного втручання. Літі металеві куксові вкладки мають перевагу при нахилі зуба під кутом, куксова вкладка дає можливість відновлення та розміщення паралельно з сусідніми зубами. Також при відновленні двох або більше зубів у яких є дефекти твердих тканин після ендодонтичного втручання, виготовлення лабораторним методом куксових вкладок більш зручний та швидкий за допомогою відбиткових матеріалів або комп'ютерного сканування. Одним із недоліків використання литих металевих куксових вкладок, є естетика. Їх видно через більш прозорі суцільнокерамічні реставрації, і навіть, із менш прозорими реставраціями край ясен може виглядати темним. Використання куксових вкладок

вимагає додаткового препарування в кореновому каналі для фіксації даної конструкції [21]. Серед матеріалів, які використовуються для досягнення найкращих естетичних показників є цирконієві та керамічні штифти. Як група, вони мають також свої слабкі сторони. Вони менш міцні ніж металева кукова вкладка, тому потрібно використовувати більший штифт в об'ємах, що може вимагати більшого видалення твердих тканин зуба. Відновлення цирконієвих та керамічних штифтів дуже складне, якщо необхідне повторне ендодонтичне втручання або якщо штифт зламався [22].

Штифтові конструкції можна розділити на два види: активні та пасивні. Більшість активних штифтів мають насічки та призначені для додаткової механічної фіксації зі стінками каналу, тоді як пасивні штифти фіксуються тільки за допомогою цементів. Активні штифтові конструкції краще зберігаються в кореновому каналі, але надають велику напругу на корінь, що збільшує ймовірність його переломів, аніж пасивні штифти [23].

Після проведеного літературного аналізу для порівняння ефективності використання литих металевих вкладок та скловолоконних штифтів, можемо прийти до висновків, що ретроспективні дослідження про взаємозв'язок між успішними реставраціями та такими факторами, як вид зуба, об'єм залишкових твердих тканин, кількість оклюзійних контактів, вид реставрації та положення зуба в зубній дузі є головними критеріями для вибору методу лікування [24]. Суперечливим вибором є те, що металеві кукові вкладки пов'язані з вищим ризиком перелому кореня, їх виготовлення потребує лабораторних методів, тоді як використання скловолоконних штифтів пов'язані з вищим ризиком розцементування, також перенавантаження скловолоконних штифтів призводять до їх переломів [25].

Висновок. Прийняття рішень та вибір методів лікування зубів після ендодонтичного втручання залишається складним. Проте чітко встановлена взаємозалежність ендодонтичного лікування та відновлення коронкової частини зуба. Лікарі повинні однаково розглядати обидва аспекти лікування, щоб забезпечити своїм пацієнтам найкращі результати. Використання цифрового сканування дає можливість точної об'ємної оцінки залишкових твердих тканин зуба, яка може бути використана для надання відчутних якісних результатів аналізу та прийняття рішення з вибором методу лікування.

Перспективи подальших досліджень. Вибір методу лікування не визначений в єдиний протокол та потребує подальшого ретельного вивчення з новими експериментальними розробками, спираючись на новітні технології світових лідерів у стоматології.

References.

1. Carvalho MA, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Braz Oral Res.* 2018 Oct 18;32(suppl 1):e <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0074>

2. Bhuva B, Giovarruscio M, Rahim N, Bitter K, ManInocci F. The restoration of root filled teeth: a review of the clinical literature. *Int Endod J.* 2021 Apr;54(4):509-535. <https://doi.org/10.1111/iej.13438>
3. Al-Nuaimi N, Ciapryna S, Chia M, Patel S, Mannocci F. (2020) A prospective study on the effect of coronal tooth structure loss on the 4-year clinical survival of root canal retreated teeth, and retrospective validation of the dental practicality index. *International Endodontic Journal*, 53, 1040–1049. <https://doi.org/10.1111/iej.13322>
4. Suganna M, Kausher H, Tarek S, Sultan H, Faraj B, Ds A + et.al. Contemporary Evidence of CAD-CAM in Dentistry: A Systematic Review. *Cureus.* 2022 Nov 20;14(11):e31687. doi: 10.7759/cureus.31687. PMID: 36561580; PMCID: PMC9767654.
5. Al-Qarni FD. Customized Post and Cores Fabricated with CAD/CAM Technology: A Literature Review. *Int J Gen Med.* 2022 May 6;15:4771-4779. doi: 10.2147/IJGM.S365296. PMID: 35571288; PMCID: PMC9091696.
6. Bomfim DI, Rahim NM, Austin RS. (2020) Biomechanical planning for minimally invasive indirect restorations. *British Dental Journal*, 229, 425–429. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-2170-x>
7. von Arx T, Maldonado P, Bornstein MM. (2021) Occurrence of vertical root fractures after apical surgery: a retrospective analysis. *Journal of Endodontics*, 47, 239–246. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.10.012>
8. Ferrari M, Pontoriero DI, Ferrari C, Carboncini E. Restorative difficulty evaluation system of endodontically treated teeth. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 34, 65–80. <https://doi.org/10.1111/jerd.12880>
9. Alshetiwi DS, Muttlib NA, El-Damanhoury HM, Alawi R, Rahman NA, Elsahn NA, Karobari MI. Evaluation of mechanical properties of anatomically customized fiber posts using E-glass short fiber-reinforced composite to restore weakened endodontically treated premolars. *BMC Oral Health.* 2024 Mar 11;24(1):323. doi: 10.1186/s12903-024-04102-2. PMID: 38468269; PMCID: PMC10926594.
10. Ghodsi S, Aghamohseni MM, Arzani S, Rasaeipour S, Shekarian M. Cement selection criteria for different types of intracanal posts. *Dent Res J (Isfahan).* 2022 Jul 18;19:51. PMID: 36159063; PMCID: PMC9490243.
11. Xu X, Burgess JO. Compressive strength, fluoride release and recharge of fluoride-releasing materials. *Biomaterials.* 2003 Jun;24(14):2451-61. doi: 10.1016/s0142-9612(02)00638-5. PMID: 12695072.
12. Lawson NC, Litaker MS, Ferracane JL, Gordan VV, Atlas AM, Rios T; National Dental Practice-Based Research Network Collaborative Group. Choice of cement for single-unit crowns: Findings from The National Dental Practice-Based Research Network. *J Am Dent Assoc.* 2019 Jun;150(6):522-530. doi: 10.1016/j.adaj.2019.01.021. Epub 2019 Apr 25. PMID: 31030937; PMCID: PMC6538426.
13. Ghodsi S, Shekarian M, Aghamohseni MM, Rasaeipour S, Arzani S. Resin cement selection for different types of fixed partial coverage restorations: A

- narrative systematic review. *Clin Exp Dent Res*. 2023 Dec;9(6):1096-1111. doi: 10.1002/cre2.761. Epub 2023 Jul 10. PMID: 37427500; PMCID: PMC10728549.
14. Chacón Gahona KB, Morales Bravo BR, Vintimilla Coronel SE, Sarmiento Criollo PF. Evolución y efectividad de los sistemas adhesivos de séptima y octava generación en restauraciones directas. una revisión [Evolution and effectiveness of seventh and eighth generation adhesive systems in direct restorations. a review]. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 2023 Dec 28;11(4):e178. Spanish. doi: 10.21142/2523-2754-1104-2023-178. PMID: 38312463; PMCID: PMC10831987.
 15. Valsan D, Bhaskaran S, Mathew J, Hari K, Joy J. Comparative Evaluation of the Bonding Efficacy of Multimode Adhesive, Two-Step Self-Etch Adhesive, and a Total-Etch System to Pulpal Floor Dentin - An *In vitro* Study. *Contemp Clin Dent*. 2023 Apr-Jun;14(2):104-108. doi: 10.4103/ccd.ccd_754_21. Epub 2023 Feb 7. PMID: 37547427; PMCID: PMC10399809.
 16. Cheruvathoor JJ, Thomas LR, Thomas LA, Shivanna MM, Machani P, Naik S, + et.al. Push-Out Bond Strength of Resin-Modified Glass Ionomer Cement and Flowable Composite Luting Systems on Glass Fiber Post of Root Canal. *Materials (Basel)*. 2021 Nov 16;14(22):6908. doi: 10.3390/ma14226908. PMID: 34832308; PMCID: PMC8618525.
 17. Lavanya Priya KP, Gill S, Banik A, Marvaniya J, Marella K, Anusha Y, + et.al. Retrospective Study on the Fracture Toughness of the Coronal Restorations in Endodontically Restored Teeth. An Original Research. *J Pharm Bioallied Sci*. 2023 Jul;15(Suppl 1):S132-S136. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_436_22. Epub 2023 Jul 5. PMID: 37654297; PMCID: PMC10466550.
 18. Sağlam G, Cengiz S, Koroğlu A, Şahin O, Velioglu N. Comparison of the Micro-Shear Bond Strength of Resin Cements to CAD/CAM Glass Ceramics with Various Surface Treatments. *Materials (Basel)*. 2023 Mar 26;16(7):2635. doi: 10.3390/ma16072635. PMID: 37048927; PMCID: PMC10095943
 19. Turker SB, Alkumru HN, Akalin B. Fracture resistance of endodontically treated canines restored with different sizes of fiber post and all-ceramic crowns. *J Adv Prosthodont* 2016; 8(2):158-66. <https://doi.org/10.4047/jap.2016.8.2.158>
 20. Dastjerdi MR, Chaijan KA, Tavanafar S. Fracture resistance of upper central incisors restored with different posts and cores. *Restor Dent Endod* 2015; 40(3):229-35. <https://doi.org/10.5395/rde.2015.40.3.229>
 21. Martins MD, Junqueira RB, de Carvalho RF, Lacerda MF, Faé DS, Lemos CA. Is a fiber post better than a metal post for the restoration of endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2021, 112, 1037. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103750>
 22. Chisnoiu A, Picos A, Lasclu N, Negucioiu M, Chisnoiu R, Kui A. Dentists' perspectives on the reconstruction possibilities of a non-vital tooth. *Med Pharm Rep*. 2019 Oct;92(4):387-392. doi: 10.15386/mpr-1148. Epub 2019 Oct 25. PMID: 31750440; PMCID: PMC6853044.
 23. Liao WC, Chen CH, Pan YH, Chang MC, Jeng JH. Vertical Root Fracture in Non-Endodontically and Endodontically Treated Teeth: Current Understanding and Future Challenge. *Journal of Personalized Medicine*. 2021; 11(12):1375. <https://doi.org/10.3390/jpm11121375>
 24. Garcia PP, Wambier LM, de Geus JL, da Cunha LF, Correr GM, Gonzaga CC. Do anterior and posterior teeth treated with post-and-core restorations have similar failure rates? A systematic review and meta-analysis. *J. Prosthet. Dent* 2019. 121, 887–894. DOI:10.1016/j.prosdent.2018.08.004
 25. Marchionatti AM, Wandscher VF, Rippe MP, Kaizer OB, Valandro LF. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. *Braz Oral Res*. 2017 Jul;31(0):e64. DOI: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0064

UDC 616.314-085+ 616.314.163

**PROBLEMS OF CHOOSING A METHOD OF
DENTAL TREATMENT OF TEETH AFTER
ENDODONTIC INTERVENTION
(LITERATURE REVIEW)**

V.V. Fedoriuk, M.M. Rozhko

*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Dentistry of Postgraduate Education,
Ivano-Frankivsk, Ukraine.
ORCID ID: 0009-0005-7285-7438,
e-mail: fedoriukvolodymyr@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-6876-2533,
e-mail: mrozhko@ifnmu.edu.ua*

Abstract. The optimal way to restore the anatomical structure of teeth after endodontic intervention is a controversial topic. Teeth after endodontic intervention have different properties compared to intact living teeth. Changes in these properties are associated with volumetric loss of hard tissues, caries, final preparation of the cavity taking into account access to endodontic treatment. Choosing the optimal method of dental treatment of teeth requires compliance with many factors, such as: prevention of infection penetration into root canals, restoration of tooth contacts, restoration of chewing functions, protection against further carious and non-carious destruction, restoration of tooth aesthetics. Dentists are now more than ever aware of the interdependence of the endodontic and restorative aspects of dental treatment and how much this will affect achieving the best long-term outcome. Controversies of the clinical relevance of endodontic and restorative treatment choice issues are mostly unanswered based on clinical data and scientific evidence. The modern approach to tooth restoration after endodontic intervention is an important topic. To improve clinical outcomes, it is important to determine the effectiveness of treatment, the importance of preserving tooth structure, the choice of treatment method with restorative materials, and the integration of digital dentistry to improve diagnosis and treatment principles.

Research rationale. The purpose of this study is to find and use literature data on the effectiveness of modern methods of dental treatment after endodontic intervention in Ukraine.

Materials and methods. Scientific data from a review and systematic analysis of the literature were used. Materials were searched using the Google Scholar, PubMed, Google Scholar databases and open sources of the World Health Organization, the Ministry of Health of Ukraine and other government web portals of Ukraine.

Results, Discussion. After conducting a literature analysis to compare the effectiveness of using cast metal inserts and fiberglass posts, we can come to the conclusions that retrospective studies on the relationship between successful restorations and such factors as the type of tooth, the volume of residual hard tissues, the number of occlusal contacts, the type of the final restoration and the position of the tooth in the dental arch are the main criteria for choosing a treatment method. A controversial choice is that metal abutments are associated with a higher risk of root fracture, their manufacture requires laboratory techniques, while the use of fiberglass posts is associated with

a higher risk of decementation, and overloading of fiberglass posts leads to their fractures.

Conclusions. Decision-making and the choice of methods of dental treatment after endodontic intervention remain difficult. However, the interdependence of endodontic treatment and restoration of the crown part of the tooth is clearly established. Physicians must consider both aspects of treatment equally to ensure the best possible outcomes for their patients. The use of digital scanning enables an accurate volumetric assessment of the residual hard tissues of the tooth, which can be used to provide tangible qualitative results of the analysis and decision-making with the choice of treatment method. The choice of treatment method is not defined in a single protocol and requires further careful study with new experimental developments, based on the latest technologies of world leaders in dentistry.

Keywords: fiberglass pin, cast metal stump insert, method of treatment, defect of hard teeth, restoration, endodontic intervention, CAD/CAM, ferrule effect, fixation cements.

Стаття надійшла в редакцію 21.03.2024 р.
Стаття прийнята до друку 09.09.2024 р.