

Prosthetic restorations in vital and endodontically treated teeth

Uzupełnienia protetyczne stosowane na zębach z żywą miazgą i po leczeniu endodontycznym

Katarzyna Dębska¹, Katarzyna Danuta Olczak²

¹ Central Clinical Hospital of the Medical University of Lodz
Centralny Szpital Kliniczny Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Head: dr n.med. Monika Domarecka

² Department of Endodontics, Medical University of Lodz
Katedra i Zakład Endodoncji, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
Kierownik: dr n.med. Aleksandra Kliwia Palatyńska-Ulatowska

KEY WORDS:

endodontic treatment, prosthetic restorations, vital teeth

HASŁA INDEKSOWE:

leczenie endodontyczne, uzupełnienia protetyczne, żywe zęby

Summary

Endodontic treatment is undertaken in order to preserve a tooth, relieve the patient's pain and protect periapical tissues from inflammation. Due to frequently severe loss of tooth structure, endodontic therapy should usually go in tandem with prosthetic rehabilitation. However, it is still undetermined what type of prosthetic restoration is optimal for endodontically treated teeth. Before selecting the appropriate restoration clinicians should take into account both patient- and tooth-related issues. Additionally, there are various opinions regarding the success of prosthetic treatment depending on the vitality of abutment teeth. Another issue being debated is whether it is necessary to perform root canal treatment prior to placing a prosthetic restoration. This literature review aims to summarize available data on the reconstruction of lost dental tissues with the support of endodontically treated teeth. Furthermore, the authors of the article will attempt to determine how endodontically treated teeth perform as abutments for prosthetic restorations compared to vital teeth.

Streszczenie

Leczenie endodontyczne przeprowadzane jest w celu zachowania zęba w jamie ustnej i zapewnienia pacjentowi ulgi w bólu przez likwidację infekcji miazgi. W wielu przypadkach, z powodu znacznej utraty tkanek twardych zęba, leczeniu kanałowemu musi towarzyszyć również leczenie protetyczne. Wciąż jednak nie ustalono jednoznacznie, jaki rodzaj uzupełnienia protetycznego jest optymalny w przypadku zębów, które były poprzednio poddane leczeniu kanałowemu. Przy wyborze, klinicyści powinni brać pod uwagę zarówno czynniki związane z pacjentem, jak i aspekty dotyczące odbudowywanego zęba. Istnieją też różne opinie odnośnie powodzenia leczenia protetycznego w zależności od żywotności zębów filarowych. Przeprowadzanie leczenia kanałowego zębów przed odbudową protetyczną również pozostaje tematem dyskusyjnym wśród lekarzy dentytów. Poniższy przegląd literatury ma zatem na celu podsumowanie informacji o możliwościach odbudowy brakujących tkanek z wykorzystaniem zębów po leczeniu kanałowym. Dodatkowo artykuł stara się odpowiedzieć na pytanie, jak zęby po leczeniu endodontycznym sprawdzają się jako zęby filarowe pod uzupełnienia protetyczne w porównaniu do zębów z żywą miazgą.

Introduction

Endodontic treatment is aimed to eliminate pulp infection and protect the tooth from further microbial invasion.¹ The success rate of root canal therapy after twenty years is estimated at approximately 60%, which justifies its use to provide long-term pain relief.² However, endodontically treated teeth lack pulp mechanoreceptors which help to prevent excessive loading. In consequence, risk of fracture is higher and additionally increased by structural weakening and tissue loss caused by the procedure. The suitability of endodontically treated teeth as abutments for prosthetic restorations remains a debatable issue among dental professionals.³ Moreover, there is not enough evidence for indicating the optimal type of prosthetic reconstruction for endodontically treated teeth.⁴ Before selecting the appropriate restoration, patient-related factors and dental issues, including periodontal status, the quantity of remaining coronal hard tissue, and the quality of endodontic treatment should be assessed.⁵ This article reviews medical literature regarding the use of various prosthetic restorations for both endodontically treated and vital teeth, as well as the impact of tooth vitality on the success of prosthetic treatment.

Intracoronaral restorations and single crowns

Long-term retention of posterior endodontically treated teeth in the oral cavity depends on the amount of the remaining tooth structure and the mechanical properties of dentine over time. In the past, a full-coverage crown, often supported by a post-and-core system, was considered the “gold standard” for restoring endodontically treated teeth. However, this approach required the removal of a substantial amount of tooth tissue that was weakened in the process. Hence, researchers have been recently focusing on intracoronaral

Wstęp

Leczenie endodontyczne ma na celu eliminację zakażenia miazgi oraz zapewnienie ochrony zęba przed kolejnym atakiem mikroorganizmów.¹ Powodzenie leczenia kanałowego po 20 latach jest szacowane na około 60%, co uzasadnia jego przeprowadzanie w celu zapewnienia pacjentom długoczasowej ulgi w bólu.² Zęby po leczeniu pozbawione są jednak mechanoreceptorów miazgi, które wspomagają ochronę przed ich nadmiernym obciążeniem. Powoduje to zwiększone ryzyko złamania zęba, dodatkowo spotęgowane utratą tkanek wynikającą z leczenia. Przydatność zęba po leczeniu endodontycznym jako filaru pod uzupełnienie protetyczne może zatem okazać się tematem spornym dla lekarzy dentystów.³ Brak jest również wystarczających dowodów wskazujących na optymalny rodzaj rekonstrukcji protetycznej zębów po leczeniu kanałowym.⁴ Przed podjęciem decyzji o sposobie odbudowy należy jednak wziąć pod uwagę zarówno kwestie dotyczące pacjenta, jak i aspekty związane z zębem, w tym stan przyzębia, ilość pozostałych tkanek twardych korony zęba, jakość leczenia endodontycznego.⁵ Poniższy artykuł ma na celu przegląd literatury medycznej dotyczącej wykorzystania poszczególnych rodzajów uzupełnień protetycznych do odbudowy zarówno zębów po leczeniu endodontycznym, jak i zębów z żywą miazgą oraz określenia wpływu żywotności zębów na powodzenie leczenia za pomocą danych uzupełnień.

Uzupełnienia wewnątrzkoronowe i pojedyncze korony protetyczne

Jak najdłuższe „przeżycie” zębów bocznych po leczeniu endodontycznym w jamie ustnej zależy od ilości pozostałych tkanek zęba i mechanicznych właściwości zębiny na przestrzeni lat. Poprzednio za „złoty standard” odbudowy zębów po leczeniu kanałowym uznawano koronę protetyczną (z wykonanym dodatkowo wkładem koronowo-korzeniowym). Leczenie

restorations, such as inlays, onlays, and endocrowns, viewing them as solutions in the rehabilitation of endodontically treated teeth. Nevertheless, the application of these restorations has appeared to be less favourable in teeth that underwent root canal treatment than in vital teeth. Authors of a 2021 systematic review and meta-analysis observed that the failure rate in intracoronar restorations of endodontically treated teeth is significantly higher than in vital teeth.⁶ In contrast, a 2022 study revealed that endocrowns (intracoronar restorations) and single crowns are the most reliable restorations for endodontically treated teeth.⁷ Another systematic review and meta-analysis, published in 2022, showed that intracoronar restorations (onlays and overlays) could prevent premature loss of endodontically treated posterior teeth.⁸

The researchers observed better outcomes after application of single crowns (as well as intracoronar restorations) in vital teeth rather than in endodontically treated teeth.^{9,10} However, the authors did not identify particular material which could be more suitable for crowns placed on endodontically treated teeth. A study conducted in the year 2017 involved 72 patients requiring molar or premolar crown placement. The aim of the study was to compare the longevity of metal-ceramic crowns and zirconia-based crowns placed on endodontically treated teeth. After a five-year follow-up, no significant differences in aesthetic, functional, or biological properties were observed between the two crown types.¹¹

Post-and-core systems

Historically, guidelines recommended routine placement of post-and-core systems before making a prosthetic restoration of teeth that underwent root canal treatment. However, it is currently believed that the posts should only be used to increase the retention area for restorations, as their placement

to wymagało jednak usunięcia znacznej ilości tkanek z już osłabionego leczeniem endodontycznym zęba, dlatego też w ostatnim czasie badania naukowe zaczęły skupiać się na wykorzystaniu uzupełnień wewnątrzkanalowych, takich jak wkłady, nakłady, endokorony, do odbudowy zębów po leczeniu kanałowym. Ich zastosowanie zostało jednak określone jako mniej korzystne rozwiązanie w zębach z martwą miazgą niż w zębach żywych. Jak podali autorzy przeglądu literatury i metaanalizy z 2021 roku ryzyko, odsetek niepowodzeń uzupełnień wewnątrzkoronowych w zębach po leczeniu endodontycznym był znacząco wyższy niż w zębach z żywą miazgą.⁶ Mimo to, w artykule z 2022 roku przedstawiono endokorony (uzupełnienia wewnątrzkoronowe), razem z pojedynczymi koronami protetycznymi, jako najbardziej niezawodne uzupełnienia w przypadku zębów leczonych endodontycznie.⁷ Autorzy przeglądu literatury i metaanalizy z 2022 roku także udowodnili, że odbudowa za pomocą uzupełnienia wewnątrzkoronowego (onlay i overlay) może zapobiec przedwczesnej utracie zęba trzonowego leczonego kanałowo.⁸

Badania wykazały, że pojedyncze korony protetyczne, podobnie jak uzupełnienia wewnątrzkoronowe, osiągały lepsze wyniki jako uzupełnienia na zęby żywe niż przy odbudowie zębów po leczeniu kanałowym.^{9,10} Nie wskazano jednak na konkretny materiał, który mógłby zwiększyć powodzenie wykonania korony na ząb po leczeniu kanałowym. W 2017 opublikowane zostało badanie przeprowadzone na 72 pacjentach, którzy wymagali zabezpieczenia zęba trzonowego lub przedtrzonowego za pomocą korony protetycznej. Jego celem było określenie, czy istnieje różnica w trwałości koron na podbudowie metalowej i podbudowie z tlenku cyrkonu zacementowanych na zębach po leczeniu kanałowym. Po 5-letniej obserwacji nie dowiedziono różnic estetycznych, funkcjonalnych czy biologicznych między dwoma rodzajami koron.¹¹

in teeth with the sufficient amount of the remaining structure increases the risk of root fracture.¹² An *ex vivo* study conducted in 2019 was supposed to determine whether post placement was necessary for the restoration of endodontically treated maxillary central incisors. The authors analysed load-bearing capacity of 96 extracted central incisors with varying degree of structural damage. After endodontic treatment, the teeth were restored with direct composite restorations. A number of teeth also received additional fiber-reinforced posts. Study findings revealed that direct composite restorations successfully rehabilitated maxillary central incisors, even with Class III defects involving both proximal surfaces. Posts were recommended only for endodontically treated incisors following a complete crown loss, while in other cases, the posts did not bring any additional benefits.¹³ A systematic review and meta-analysis published in 2024 pointed out failures and fractures of abutment teeth for fixed partial dentures, which occurred during the post placement procedure (except for cases where both abutment teeth were endodontically treated and fitted with posts; reduced risk of cervical fractures was then observed).¹⁴ However, not all studies are consistent with these findings. A literature review covering studies published between 1985 and 2019 confirmed that fiber-reinforced posts strengthen endodontically treated teeth which are going to be used as abutments for fixed prostheses. The posts distribute stress on the endodontically treated tooth, thereby reducing its load.¹⁵ One cited study further implied that fracture patterns varied. However, there were no significant differences in fracture resistance between vital teeth, endodontically treated teeth and endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced posts.^{15,16} Another study, published in 2020, revealed that both fiber-reinforced and cast metal posts used in prosthetic restorations placed in teeth

Wkłady koronowo-korzeniowe

Dawniej piśmiennictwo medyczne wskazywało na konieczność cementowania wkładów koronowo-korzeniowych zawsze przed wykonaniem uzupełnienia protetycznego na zęby po leczeniu kanałowym. Obecnie jednak uważa się, że wkłady koronowo-korzeniowe powinny być wykorzystywane jedynie w celu zwiększenia powierzchni retencyjnej dla uzupełnienia. Stosowanie ich przy dostatecznej ilości tkanek zęba zwiększa natomiast ryzyko pęknięcia korzenia.¹² Celem badania *ex vivo* z 2019 roku było określenie, czy wkład koronowo-korzeniowy jest konieczny przy odbudowie siekaczy centralnych szczęki po leczeniu kanałowym. Zbadano wytrzymałość na obciążenia 96 usuniętych siekaczy z różnym stopniem uszkodzenia tkanek. Po leczeniu endodontycznym zęby odbudowano metodą bezpośrednią za pomocą kompozytu, a część z nich została dodatkowo zaopatrzona wkładem z włókna szklanego. Wyniki przestawiły sukces odbudowy siekaczy centralnych szczęki za pomocą kompozytu, nawet w przypadku zębów z ubytkami klasy III obejmującymi obie powierzchnie styczne. Stosowanie wkładów koronowo-korzeniowych zalecono jedynie w odniesieniu do siekaczy leczonych kanałowo po dekoronacji, w pozostałych przypadkach nie powodowały one bowiem dodatkowych korzyści.¹³ Badania zacytowane przez autorów przeglądu systematycznego i metaanalizy z 2024 roku ujawniły dodatkowo niepowodzenia leczenia i złamania zębów filarowych pod mosty wynikające z zacementowania wkładów koronowo-korzeniowych (poza pęknięciem przyszyjkowym, które obserwowano rzadziej, gdy oba zęby filarowe były leczone endodontycznie z wykonanymi wkładami).¹⁴ Nie wszystkie badania są jednak zgodne. Na podstawie przeglądu obejmującego artykuły naukowe od 1985 do 2019 roku stwierdzono, że wkłady koronowo-korzeniowe z włókna szklanego wzmacniają zęby leczone endodontycznie, które mają zostać filarami pod mosty.

without coronal structure, appeared to be equally satisfactory.¹⁷ The longevity of a tooth restored with a post-and-core system largely depends on proper preparation. In order to maintain tooth's strength, clinicians should strive to preserve dentine while preparing the tooth and create a "ferrule effect" (a circumferential band of supragingival tooth structure that enhances tooth stability¹⁸).¹²

Prosthetic bridges

Currently, many clinicians opt for fixed partial dentures (FPDs) after endodontic treatment of abutment teeth. This approach is justified by the need to maintain the parallelism of abutments as well as correct insertion axis of prosthetic bridges.¹⁴ Besides, it should be noted that the risk of pulp injury is present at each stage of preparing teeth for FPD placement. Threats to tooth vitality include damage to odontoblast processes during the grinding procedure, overheating and drying of dentine, as well as exposure to oral bacteria and development of caries.¹⁹ However, according to data, there is no need to treat root canals prior to prosthetic rehabilitation. A 2021 meta-analysis conducted on seven high-quality studies, within the period of 5 to 20 years, revealed that the success rate of treating vital teeth with crowns or bridges is between 92% and 98%.²⁰ In contrast, the authors of a systematic review and meta-analysis conducted in the year 2024 pointed out the uncertain prognosis of endodontically treated teeth as prosthetic abutments. According to medical recommendations, root canals in abutment teeth should not be instrumented for prosthetic bridges unless they are affected by pulpitis or periapical lesions.¹⁴

Bridges supported by endocrowns emerge as a promising alternative to conventional prosthetic bridges (in the case of endodontically treated teeth). A digitally analysed study, published in the year 2024, revealed a similar

Ich wykorzystanie miało powodować rozłożenie naprężeń wywieranych na ząb po leczeniu endodontycznym, zmniejszając jego obciążenie.¹⁵ Jedno z cytowanych przez autorów badań wskazało też, że rodzaje złamań różniły się, natomiast nie zauważono rozbieżności między odpornością na złamania zębów zdrowych, po leczeniu kanałowym i po leczeniu kanałowym z wkładem koronowo-korzeniowym z włókna szklanego.^{15,16} Badanie z 2020 wykazało natomiast, że pod względem odbudowy protetycznej zębów bez zachowanej części koronowej wkłady z włókna szklanego jak i lane wkłady metalowe osiągają podobne, zadawalające wyniki.¹⁷ Należy zaznaczyć również, że o zachowaniu wytrzymałości zęba, na który zacementowany ma zostać wkład koronowo-korzeniowy decyduje prawidłowa preparacja. W tym celu należy zachować strukturę zębiny podczas opracowywania zęba pod wkład i wytworzyć „ferrule effect”¹² (czyli obręcz z naddziąsłowych tkanek powiększającą wymiar zęba¹⁸).

Mosty protetyczne

Obecnie wielu klinicystów preferuje wykonywanie stałych, częściowych prac protetycznych (fixed partial dentures – FPDs) po uprzednim leczeniu kanałowym zębów filarów. Takie działanie argumentowane jest możliwością zachowania równoległości filarów i prawidłowej osi wprowadzania mostów protetycznych.¹⁴ Dodatkowo należy pamiętać, że każdy etap przygotowania zębów do osadzenia FPDs wiąże się z możliwością urazu miazgi. Wśród zagrożeń dla żywotności zęba wymienia się m.in. uszkodzenie wypustek odontoblastów w trakcie szlifowania, przegrzanie i przesuszenie zębiny oraz narażenie jej na bakterie środowiska jamy ustnej i rozwój próchnicy.¹⁹ Dane nie potwierdzają jednak konieczności leczenia kanałowego zębów przed wykonaniem uzupełnień protetycznych. Metaanaliza z 2021 roku oszacowała (na podstawie 7 badań o wysokiej jakości) sukces leczenia zębów z żywą

stress distribution in both three-unit bridges supported by lithium disilicate endocrowns and traditional lithium disilicate bridges. It was also noted that preparing teeth for endocrowns is associated with less tissue removal, and fractures and decementation of restorations occurred less frequently. However, clinical studies are still needed to confirm these findings.²¹

Porcelain veneers

Due to their aesthetic effect, biocompatibility, and long-term predictability, veneers have become a reliable method for restoring anterior teeth.²² In 2023, an article was published on porcelain veneers placed on both vital and endodontically treated teeth. The authors examined 93 vital teeth, observed for approximately eight years, and 61 endodontically treated teeth, monitored over seven years. All teeth were restored with feldspathic porcelain veneers fabricated indirectly. Evaluated parameters included secondary caries, marginal adaptation and discoloration, colour matching, restoration integrity and surface roughness. Except for a single case of failure (a veneer placed on a vital tooth, failure due to secondary caries), there were no statistically significant differences between vital and endodontically treated teeth.²³ The success of porcelain veneers on endodontically treated teeth is, however, controversial. This type of restoration was previously not recommended for endodontically treated teeth due to potential difficulty in ensuring access to the root canal for retreatment and providing sufficient area for bonding.²⁴ However, this method is now gaining popularity due to its conservative nature.²⁵ The loss of tooth structure associated with covering an endodontically treated tooth with a crown is a greater problem than application of minimally invasive veneer preparation (0.2-0.5 mm of tissue loss on the vestibular surface for veneers²⁶ versus 1.0-1.5

miazgą za pomocą koron lub mostów w granicach 92-98%, przy obserwacji od 5 do 20 lat.²⁰ Autorzy przeglądu systematycznego i metaanalizy z 2024 roku wskazali natomiast na niepewne rokowanie zębów po leczeniu kanałowym jako filarów protetycznych. Zgodnie z piśmiennictwem medycznym zalecali oni, by nie ingerować w kanały zębów pod most protetyczny, o ile nie ma takiej potrzeby wynikającej z zapalenia miazgi lub zmian okołowierzchołkowych zęba.¹⁴

Ciekawą alternatywą dla klasycznych mostów protetycznych może być wykonywanie mostów opartych na endokoronach (w przypadku zębów leczonych endodontycznie). Artykuł z 2024 roku wykazał, że pomocą analizy cyfrowej, podobny rozkład naprężeń przy wykorzystaniu zarówno trójczłonowych mostów na endokoronach z dwukrzemianu litu, jak i tradycyjnych mostów z dwukrzemianu litu. Podano dodatkowo, że preparacja zębów pod endokorony wymaga mniejszej utraty tkanek, a pęknięcia i odcementowanie uzupełnienia występowały w tym przypadku rzadziej. Wciąż konieczne są jednak badania kliniczne w celu potwierdzenia przedstawionych wyników.²¹

Licówki porcelanowe

Ze względu na swój efekt estetyczny, biokompatybilność i długotrwałą przewidywalność licówki stały się sprawdzonym sposobem na odbudowę zębów w odcinku przednim.²² W 2023 roku opublikowano artykuł dotyczący licówek porcelanowych wykonywanych na zębach z żywą miazgą i po uprzednim leczeniu kanałowym. Zbadano 93 zęby z żywą miazgą obserwowane przez około 8 lat i 61 zębów po leczeniu endodontycznym monitorowanych na przestrzeni 7 lat. Na wszystkich zębach zacementowano licówki wykonane metodą pośrednią z porcelany feldszpatowej. Rozpatrywane parametry dotyczyły próchnicy wtórnej, adaptacji i przebarwień brzeżnych, dopasowania koloru, integralności uzupełnienia

mm for crowns²⁷). Advantages of veneers were also pointed out in an *ex vivo* study conducted in 2018. Its authors examined the load-bearing capacity of maxillary central incisors that underwent root canal treatment, depending on the type of prosthetic restoration. The authors recommended using minimally invasive porcelain veneers for endodontically treated teeth, hereby questioning the necessity of fiber post placement in such restorations and showing that such post did not influence the load-bearing capacity of the tested teeth.²⁸

Removable prosthetic restorations

Removable prosthetic restorations are not often favoured by both patients and dentists. However, properly designed dentures can significantly improve patients' quality of life and provide satisfactory outcomes.²⁹

Telescopic crowns are successfully used as anchoring elements for removable partial dentures. A study conducted in 2023 assessed the impact of vitality of abutment teeth restored with telescopic crowns on fracture resistance. A 10-year observation of 158 participants allowed the authors to conclude that endodontically treated abutment teeth exhibited a higher risk of fracture than vital teeth. It was also observed that in telescopic crowns, fiber post placement could reduce the fracture risk in abutment teeth.³⁰ A 2020 systematic review and meta-analysis established that the risk of losing abutment teeth supporting removable partial dentures was three times higher for endodontically treated teeth compared to vital teeth.³¹ Similar findings were noted in another study, published in 2023 and assessing the survival of abutment teeth supporting removable partial restorations affected by various factors. It was reported that the loss of an abutment tooth 10 years after the placement of a removable prosthetic restoration was associated with prior endodontic treatment of that tooth.³²

oraz chropowatości powierzchni. Poza pojedynczym przypadkiem niepowodzenia, licówki na zębie z żywą miazgą z powodu próchnicy wtórnej, nie przedstawiały statystycznych różnic pomiędzy zębami żywymi i po leczeniu kanałowym.²³ Powodzenie wykorzystania licówek porcelanowych na zęby po leczeniu kanałowym budzi jednak kontrowersje. Zastosowanie tego rodzaju uzupełnień na zęby po leczeniu endodontycznym nie było uprzednio zalecane, ze względu na możliwe utrudnienia w stworzeniu dostępu do kanału i niedostateczną powierzchnię tkanek zęba do połączenia z licówką.²⁴ Obecnie jednak metoda ta zyskuje zwolenników ze względu na jej zachowawczy charakter.²⁵ Utrata tkanek związana z pokryciem zęba po leczeniu endodontycznym za pomocą korony jest bowiem większa niż zastosowanie minimalnie agresywnego szlifowania pod licówkę (0,2-0,5 mm utraty tkanek na powierzchni przedsionkowej).²⁶ Zalety licówek zostały dostrzeżone także przez autorów badania *ex vivo* z 2018 roku dotyczącego wytrzymałości na obciążenia siekaczy centralnych szczęki leczonych kanałowo w zależności od rodzaju odbudowy. Również oni polecali wykorzystanie mało inwazyjnych licówek porcelanowych na zęby po leczeniu endodontycznym. Podważyli przy tym dodatkowo istotę zastosowania wkładu koronowo-korzeniowego z włókna szklanego podczas odbudowy, wykazując, że nie wpływa on na wytrzymałość na obciążenia badanych zębów.²⁷

Ruchome uzupełnienia protetyczne

Ruchome uzupełnienia protetyczne są często postrzegane, zarówno przez pacjentów, jak i dentystów negatywnie. Prawdłowo zaprojektowane protezy są jednak w stanie poprawić jakość życia pacjentów i zapewnić satysfakcjonujące wyniki.²⁸

Korony teleskopowe są obecnie z powodzeniem stosowane jako elementy kotwiczące dla ruchomych, częściowych uzupełnień

Conclusion

Determining the optimal prosthetic treatment of teeth following endodontic therapy can be challenging for clinicians. In some cases, the decision to perform root canal treatment before cementing a prosthetic restoration can also be ambiguous. The following conclusions can be drawn on the basis of recent medical reports:

1. Intracoronar restorations are recommended in rehabilitation of endodontically treated teeth due to their more conservative nature compared to traditional crowns with post-and-core systems.
2. Post-and-core system should be primarily used to increase the retention area of the prosthetic restoration. There are reports supporting their reinforcing effect on dental tissues. However, some other reports contradict such effect.
3. Endocrown-supported bridges represent a potential alternative to traditional bridges for restoring endodontically treated teeth. Additionally, root canal treatment of abutment teeth for fixed partial dentures should be performed only if its pulp or periapical tissues have been affected by inflammatory processes.
4. Porcelain veneers are an effective method for restoring teeth, including those endodontically treated.
5. Removable prosthetic restorations, like intracoronar restorations, bridges, and crowns, contribute to better treatment outcomes when the abutment teeth is vital.

protetycznych. W 2023 roku przeprowadzono badanie oceniające wpływ żywotności zębów filarowych pod te korony na wytrzymałość zębów. Na podstawie obserwacji 158 uczestników na przestrzeni 10 lat ustalono, że zęby uprzednio leczone kanałowo wykazywały większe ryzyko pęknięcia niż zęby z żywą miazgą. Ustalono też, że w przypadku koron teleskopowych wykonanie wkładu koronowo-korzeniowego może poprawić wytrzymałość na złamanie zębów filarowych.²⁹ Na podstawie przeglądu literatury i metaanalizy z 2020 roku ustalono natomiast, że ryzyko utraty zębów filarowych, na których oparte były ruchome protezy częściowe było 3 razy wyższe w odniesieniu do zębów po leczeniu endodontycznym niż w przypadku zębów z żywą miazgą.³⁰ Podobne wyniki przedstawiono w innym artykule z 2023 roku dotyczącym oceny „przeżycia” zębów filarowych pod częściowe uzupełnienia ruchome w zależności od różnych czynników. Podano, że utrata zęba filarowego 10 lat po wykonaniu ruchomego uzupełnienia protetycznego była związana z leczeniem kanałowym tego zęba.³¹

Podsumowanie

Ustalenie optymalnego leczenia protetycznego zębów po uprzednim leczeniu endodontycznym może stanowić wyzwanie dla klinicystów. Sama decyzja o leczeniu kanałowym zęba przed zacementowaniem uzupełnienia protetycznego również, w niektórych przypadkach, może być niejednoznaczna. Na podstawie doniesień z piśmiennictwa medycznego z ostatnich lat można wysunąć następujące wnioski:

1. Uzupełnienia wewnątrzkoronowe są polecane w celu odbudowy zębów po leczeniu kanałowym, ze względu na ich bardziej zachowawczy charakter w porównaniu do dotychczas stosowanych koron z wkładami koronowo-korzeniowymi.
2. Wkłady koronowo-korzeniowe powinny być stosowane głównie w celu zwiększania

powierzchni retencyjnej uzupełnienia. Istnieją zarówno doniesienia o ich wzmacniającym działaniu na tkanki zęba, jak i o braku takiego efektu.

3. Potencjalną alternatywą mostów tradycyjnych, jako uzupełnień na zęby leczone kanałowe, są mosty oparte na endokoronach. Dodatkowo leczenie endodontyczne zębów filarowych pod mosty powinno odbywać się jedynie w celu terapii zmian

zapalnych w miazdze lub tkankach okołowierzchołkowych.

4. Licówki porcelanowe są skuteczną metodą odbudowy zębów, także tych po leczeniu kanałowym.
5. Ruchome uzupełnienia protetyczne, podobnie jak uzupełnienia wewnątrzkoronowe, mosty i korony, przynoszą lepsze rezultaty leczenia, kiedy zęby filarowe są żywe.

References / Piśmiennictwo

1. Anees FF, Premavathy D: Advantages and Disadvantages of Endodontic Management. *J Pharm Res Int* 2021; 27, 2021: 2977-2984. doi: 10.9734/jpri/2021/v33i60b34967
2. Van Nieuwenhuysen JP, D'Hoore W, Leprince JG: What ultimately matters in root canal treatment success and tooth preservation: A 25-year cohort study. *Int Endod J* 2023; 56(5): 544-557. doi:10.1111/iej.13895
3. Hawththan MA, Chrcanovic BR, Larsson C: Long-term retrospective clinical study of tooth-supported fixed partial dentures: A multifactorial analysis. *J Prosthodont Res* 2023; 67(2): 238-245. doi:10.2186/jpr.JPR_D_21_00222
4. Dotto L, Giroto LPS, Correa Silva Sousa YT, Pereira GKR, Bacchi A, Sarkis-Onofre R: Factors influencing the clinical performance of the restoration of endodontically treated teeth: An assessment of systematic reviews of clinical studies. *J Prosthet Dent* 2024; 131(6): 1043-1050. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.03.030
5. Ferrari M, Pontoriero DIK, Ferrari Cagidiaco E, Carboncini F: Restorative difficulty evaluation system of endodontically treated teeth. *J Esthetic Restor Dent* 2022; 34(1): 65-80. doi: 10.1111/jerd.12880
6. Dioguardi M, Alovisei M, Troiano G, et al.: Clinical outcome of bonded partial indirect posterior restorations on vital and non-vital teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2021; 25(12): 6597-6621. doi: 10.1007/s00784-021-04187-x
7. Fathi A, Ebadian B, Dezaki SN, et al.: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses Evaluating the Success Rate of Prosthetic Restorations on Endodontically Treated Teeth. *Int J Dent* 2022; 2022. doi: 10.1155/2022/4748291
8. Dioguardi M, Alovisei M, Comba A, et al.: The influence of indirect bonded restorations on clinical prognosis of endodontically treated teeth: A systematic review and meta-analysis. *Dent Mater* 2022; 38(8): e203-e219. doi: 10.1016/j.dental.2022.06.018
9. Hawththan M, Chrcanovic BR, Larsson C: Retrospective clinical study of tooth-supported single crowns: A multifactor analysis. *Eur J Oral Sci* 2022; 130(4). doi: 10.1111/eos.12871
10. Schmidlin K, Schnell N, Steiner S, et al.: Complication and failure rates in patients treated for chronic periodontitis and restored with single crowns on teeth and/or implants. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 550-557. doi: 10.1111/j.1600-0501.2009.01907.x
11. Monaco C, Llukacej A, Baldissara P, Arena A, Scotti R: Zirconia-based versus metal-based single crowns veneered with

- overpressing ceramic for restoration of posterior endodontically treated teeth: 5-year results of a randomized controlled clinical study. *J Dent* 2017; 65: 56-63. doi: 10.1016/j.jdent.2017.07.004
12. Hawthorn M, Larsson C, Chrcanovic BR: Survival of fixed prosthetic restorations on vital and nonvital teeth: A systematic review. *J Prosthodont* 2024; 33(2): 110-122. doi: 10.1111/jopr.13735
 13. von Stein-Lausnitz M, Bruhnke M, Rosentritt M, et al.: Direct restoration of endodontically treated maxillary central incisors: post or no post at all? *Clin Oral Investig* 2019; 23(1): 381-389. doi: 10.1007/s00784-018-2446-6
 14. Susila A: Are endodontically treated abutments more successful than vital tooth abutments in FPD? Systematic review and meta-analysis. *Med Res Arch* 2024; 12(1). doi: 10.18103/mra.v12i1.4392
 15. Elghany MA, Alhejaili AM, Alharbi AA, et al.: Endodontically Treated Teeth in FPD. In: 2020. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:231837339>
 16. Akman S, Akman M, Eskitaşcıoğlu G, Belli S: The use of endodontically treated and/or fiber post-retained teeth as abutments for fixed partial dentures. *Clin Oral Investig* 2012; 16(5): 1485-1491. doi: 10.1007/s00784-011-0635-7
 17. Sarkis-Onofre R, Amaral Pinheiro H, Poletto-Neto V, Bergoli CD, Cenci MS, Pereira-Cenci T: Randomized controlled trial comparing glass fiber posts and cast metal posts. *J Dent* 2020; 96. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103334
 18. Assiri AYK, Saafi J, Al-Moaleem MM, Mehta V: Ferrule effect and its importance in restorative dentistry: A literature Review. *J Popul Therap Clin Pharmacol* 2022; 29(4): 69-82. doi: 10.47750/jptcp.2022.977
 19. Menon A, Pandurangan K, Vadivel J: Frequency of Vital Versus Non-Vital Tooth Preparation for Fixed Partial Denture- A Retrospective Study. *J Complemen* Med Res 2020; 11(4): 149. doi: 10.5455/jcmr.2020.11.02.22
 20. Kohli S, Bhatia S, Al-Haddad AfafY, Jamayet N: Pulpal and Periapical Status of the Vital Teeth Used As Abutment for Fixed Prosthesis – A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Prosthodont* 2021; 31. doi: 10.1111/jopr.13433
 21. Tribst JPM, Dal Piva AM de O, Muris J, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ: One-piece endodontic crown fixed partial denture: Is it possible? *J Prosthetic Dent* 2024; 131(6): 1118-1125. doi: 10.1016/j.prosdent.2023.01.014
 22. El-Mowafy O, El-Aawar N, El-Mowafy N: Porcelain veneers: An update. *Dent Med Probl* 2018; 55(2): 207-211. doi: 10.17219/dmp/90729
 23. Zarow M, Hardan L, Szczeklik K, et al.: Porcelain Veneers in Vital vs. Non-Vital Teeth: A Retrospective Clinical Evaluation. *Bioengineering* 2023; 10(2). doi: 10.3390/bioengineering10020168
 24. Mannocci F, Cowie J: Restoration of endodontically treated teeth. *Br Dent J* 2014; 216(6): 341-346. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.198
 25. Galiatsatos P, Galiatsatos A: The Role of Porcelain Veneers in the Aesthetic Restoration of Discolored Endodontically Treated Teeth. *Clin Pract* 2024; 14(5): 2080-2088. doi: 10.3390/clinpract14050164
 26. Samsudin N: Review Article: Different Types of Coronal Restoration for Endodontically Treated Anterior Teeth: Treatment Recommendation. *Inter J Res Stud Med Health Sci* 2020; 5: 26-35. doi: 10.22259/ijrsmhs.0508003
 27. von Stein-Lausnitz M, Mehnert A, Bruhnke M, et al.: Direct or Indirect Restoration of Endodontically Treated Maxillary Central Incisors with Class III Defects? Composite vs Veneer or Crown Restoration. *J Adhes Dent* 2018; 20: 519-526. doi: 10.3290/j.jad.a41635
 28. Friel T, Waia S: Removable Partial Dentures for Older Adults. *Prim Dent J* 2020; 9(3): 34-39. doi: 10.1177/2050168420943435

29. *Hinz S, Bömicke W, Bense T*: Cumulative 10-year performance of endodontically treated teeth with prosthetic restorations of base metal alloy double crowns with friction pins – a retrospective study. *Clin Oral Investig* 2023; 27(8): 4411-4423. doi: 10.1007/s00784-023-05060-9
30. *Oh WS, Oh JY, May K*: Loss of nonvital abutment teeth for removable partial dentures: a systematic review and meta-analysis. *Quintessence Int* 2020; 0: 2-11. doi: 10.3290/j.qi.a45425
31. *Watanabe C, Wada J, Mizutani K, et al.*: Radiographic predictive factors for 10-year survival of removable partial denture abutment teeth: Alveolar bone level and density. *J Prosthodont Res* 2023; 67(3): 437-443. doi: 10.2186/jpr.JPR_D_22_00034

Zaakceptowano do druku: 18.09.2025 r.

Adres autorów: 92-209 Łódź, ul. Pomorska 251.

© Zarząd Główny PTS 2025.