

To cite this article:

Matusiak-Rychta Maja, Proc Patrycja: Leczenie endodontyczne zęba wgłobionego typu III według Oehlersa – obserwacja 4-letnia. Endodontic treatment of dens invaginatus type III by Oehlers' classification – 4-year observation.

Nowa Stomatol/New Dentistry Journal 2026;31(3):203-212. DOI: 10.25121/NS.2026.31.3.203

To link to this article:

<https://doi.org/10.25121/NS.2026.31.3.203>

MAJA MATUSIAK-RYCHTA¹, *PATRYCJA PROC²

Leczenie endodontyczne zęba wgłobionego typu III według Oehlersa – obserwacja 4-letnia

Endodontic treatment of dens invaginatus type III by Oehlers' classification – 4-year observation

¹Resident in Pediatric Dentistry, Department of Developmental Age Dentistry, Medical University of Lodz

Head of Department: Prof. Joanna Szczepańska, MD, PhD

w trakcie specjalizacji ze stomatologii dziecięcej, Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Joanna Szczepańska

²Department of Developmental Age Dentistry, Medical University of Lodz

Head of Department: Prof. Joanna Szczepańska, MD, PhD

Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Joanna Szczepańska

SŁOWA KLUCZOWE:

urazy zębów, ząb wgłobiony, apeksyfikacja, płynna gutaperka na zimno

STRESZCZENIE

W listopadzie 2022 roku u 9-letniego chłopca doszło do zwichnięcia zęba 22. Leczenie urazu prowadzono w innym gabinecie stomatologicznym, gdzie zastosowano unieruchomienie zęba za pomocą szyny nazębnej na okres 4 tygodni. Po zdjęciu szyny stwierdzono obecność ropnia w okolicy zęba 22, w związku z czym wdrożono antybiotykoterapię.

W styczniu 2023 roku pacjent zgłosił się do Instytutu Stomatologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. W badaniu klinicznym stwierdzono obecność przetoki ropnej nad zębem 22. Na podstawie badania radiologicznego rozpoznano wgłobienie korony zęba 22 klasy IIIB według Oehlersa, niezamknięty wierzchołek korzenia oraz zmianę okołowierzchołkową. Podjęto decyzję o trepanacji zęba.

Kanał związany z wgłobieniem zaopatrzono pastą wodorotlenkowo-wapniową, którą wymieniano co 2-3 miesiące przez okres przekraczający rok. W trakcie leczenia obserwowano stopniowe gojenie się zmiany okołowierzchołkowej oraz dalszy rozwój korzenia.

W marcu 2024 roku zdecydowano o zamknięciu wierzchołka kanału dodatkowego z zastosowaniem materiału MTA, a następnie o jego wypełnieniu materiałem GuttaFlow (płynna gutaperka stosowana na zimno) i pojedynczym cwiękiem głównym o rozmiarze 70, wprowadzonym na długość 17 mm.

W ciągu kolejnych 2 lat obserwowano dalsze kształtowanie się korzenia. Obecnie pacjent jest w trakcie leczenia ortodontycznego.

KEYWORDS:

dental trauma, dens invaginatus, cold-flowable gutta-percha

SUMMARY

In November 2022, a 9-year-old boy sustained a luxation injury of tooth 22. Initial treatment was provided at another dental clinic, where the tooth was stabilized with a dental splint for a period of 4 weeks. Following splint removal, an abscess was detected in the region of tooth 22, and antibiotic therapy was prescribed.

In January 2023, the patient presented to the Institute of Dentistry of the Medical University of Lodz. Clinical examination revealed a sinus tract in the area above tooth 22. Based on radiographic examination, a type IIIB dens invaginatus of tooth 22 according to Oehlers' classification, an immature root with an open apex, and a periapical lesion were diagnosed. Endodontic access cavity preparation was performed.

The canal associated with the invagination was treated with a calcium hydroxide paste, which was replaced every 2-3 months for a period exceeding one year. During follow-up, progressive healing of the periapical lesion and continued root development were observed.

In March 2024, apexification of the additional canal was performed using mineral trioxide aggregate (MTA). The canal was subsequently obturated with GuttaFlow (a cold-flowable gutta-percha-based material) and a size 70 master gutta-percha cone inserted to a working length of 17 mm.

Over the following two years, further root maturation was observed. The patient is currently undergoing orthodontic treatment.

WSTĘP

Ząb wgłobiony (ang. *dens invaginatus*) jest wadą rozwojową polegającą na wpukleniu szkliwa i zębiny do wnętrza zęba. Częstość występowania tej anomalii szacuje się na 0,25-7,70%, z niewielką przewagą u mężczyzn (1). Powstaje ona przed rozpoczęciem kalcyfikacji zawiązka zęba i może dotyczyć wszystkich grup zębowych, jednak najczęściej występuje w obrębie siekaczy bocznych szczęki (2, 3). W większości przypadków obejmuje uzębienie stałe, choć w literaturze opisano również pojedyncze przypadki jej występowania w uzębieniu mlecznym (3, 4).

Etiologia tej anomalii nie została jednoznacznie wyjaśniona. Wśród potencjalnych przyczyn wymienia się uraz, zakażenie, ucisk sąsiednich tkanek, zaburzenia rozwoju zawiązka zęba oraz czynniki genetyczne (1-4). Ze względu na skąpe objawy kliniczne rozpoznanie opiera się głównie na badaniu radiologicznym, które ujawnia charakterystyczne wpuklenie linii szkliwno-zębinowej do wnętrza zęba, określane również mianem „pseudokanału”, „kanału wynikającego z wgłobienia” lub „kanału wgłobionego” (5).

Wiadomo, że taka nieprawidłowa budowa zęba sprzyja rozwojowi próchnicy oraz chorób miazgi. Cienka warstwa tkanek twardych oddzielająca miazgę od środowiska jamy ustnej oraz obecność połączeń między wgłobieniem a jamą zęba ułatwiają penetrację drobnoustrojów i czynników drażniących (2, 4). Zatem czasami objawy kliniczne związane z zapaleniem miazgi i jego powikłaniami prowadzą do rozpoznania tej anomalii zębowej (6).

Zgodnie z klasyfikacją Oehlersa z 1957 roku wyróżnia się trzy typy zębów wgłobionych: typ I – wgłobienie ograniczone do korony zęba, ślepo zakończone; typ II – wgłobienie kończące się ślepo w korzeniu, przekraczające granicę szkliwno-cementową; typ IIIa – wgłobienie, które penetruje korzeń, zazwyczaj bez bezpośredniego połączenia z miazgą,

INTRODUCTION

Dens invaginatus is a developmental dental anomaly characterized by an infolding of enamel and dentin into the interior of the tooth. Its prevalence is estimated at 0.25-7.70%, occurring slightly more frequently in males (1). The anomaly develops before the onset of calcification of the tooth germ and may affect all tooth groups; however, it is most commonly observed in maxillary lateral incisors (2, 3). It predominantly affects permanent teeth, although isolated cases involving the primary dentition have also been reported in the literature (3, 4).

The etiology of this anomaly has not been fully elucidated. Potential causes include trauma, infection, pressure from adjacent tissues, disturbances in tooth germ development, and genetic factors (1-4). Due to the scarcity of clinical symptoms, diagnosis is based primarily on radiographic examination, which reveals a characteristic invagination of the enamel-dentin junction into the tooth structure. This feature is sometimes referred to as a pseudocanal, invagination canal, or invaginated canal (5).

It is well established that this abnormal tooth morphology predisposes affected teeth to dental caries and pulp disease. The thin layer of hard tissues separating the pulp from the oral environment, together with possible communications between the invagination and the pulp chamber, facilitates the penetration of microorganisms and irritants (2, 4). Consequently, clinical symptoms associated with pulp inflammation and its complications may sometimes lead to the diagnosis of this dental anomaly (6).

According to Oehlers' classification proposed in 1957, three main types of dens invaginatus are distinguished: type I – an invagination confined to the crown and ending as a blind sac; type II – an invagination extending beyond the cemento-enamel junction into the root but ending

tworzące pseudootwór na bocznej powierzchni korzenia, oraz typ IIIb – wgłobienie penetrujące korzeń, tworzące drugi otwór wierzchołkowy (pseudootwór) umiejscowiony przy szczycie korzenia zęba (1, 7-9). Celem pracy było przedstawienie procesu diagnostyczno-terapeutycznego u pacjenta z *dens invaginatus* typu IIIb oraz ocena skuteczności zachowawczego leczenia przestrzeni wgłobienia z wykorzystaniem apeksyfikacji i materiałów bioaktywnych, przy jednoczesnym zachowaniu żywotności miazgi kanału głównego.

OPIS PRZYPADKU

Pacjent w wieku 9 lat zgłosił się do Zakładu Stomatologii Wieków Rozwojowego (ZSWR) Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w styczniu 2023 roku. Został skierowany z Zakładu Chirurgii Stomatologicznej UM w Łodzi z powodu urazu zęba 22, który nastąpił w listopadzie 2022 roku. Z wywiadu wynikało, że doszło do zwichnięcia zęba lub jego wtłoczenia. Pierwsza pomoc została udzielona w prywatnym gabinecie stomatologicznym i polegała na unieruchomieniu zębów za pomocą szyny, którą utrzymywano przez 4 tygodnie, do grudnia 2022 roku. W czasie unieruchomienia nad zębem 22 pojawił się ropień od strony przedsionkowej, w rzucie wierzchołka korzenia. Z tego powodu pacjent przyjmował antybiotyk Dalacin C.

Następnie pacjent został skierowany do Zakładu Stomatologii Wieków Rozwojowego Instytutu Stomatologii w Łodzi,

blindly; type IIIa – an invagination penetrating the root, usually without direct communication with the pulp, and forming a pseudo-foramen on the lateral root surface; and type IIIb – an invagination penetrating through the root and forming a second apical opening, with a pseudo-foramen located at the root apex (1, 7-9).

The aim of this study was to present the diagnostic and therapeutic management of a patient with type IIIb dens invaginatus and to evaluate the effectiveness of conservative treatment of the invaginated space using apexification and bioactive materials while preserving the vitality of the pulp in the main root canal.

CASE REPORT

A 9-year-old patient presented to the Department of Developmental Age Dentistry of the Medical University of Lodz in January 2023. The patient had been referred from the Department of Oral Surgery of the Medical University of Lodz due to trauma involving tooth 22, which had occurred in November 2022. According to the medical history, the injury resulted in either luxation or intrusion of the tooth. Initial treatment was provided in a private dental practice and consisted of splinting the affected teeth. The splint was maintained for four weeks, until December 2022. During the immobilization period, a vestibular abscess developed in the region of tooth 22, corresponding to the projection



Ryc. 1a, b. a) Zdjęcie zewnątrzustne, widoczna aktywna przetoka ropna w okolicy wierzchołka zęba 22. b) Wycinek zdjęcia CT – widoczna nieprawidłowa budowa korzenia zęba 22. Źródło: archiwum pacjenta

Fig. 1a, b. a) Intraoral photograph showing an active sinus tract in the region of the apex of tooth 22. b) CBCT section showing abnormal root morphology of tooth 22. Source: patient's archive

gdzie w styczniu 2023 roku w badaniu klinicznym stwierdzono obecność nieaktywnej przetoki ropnej w okolicy zęba 22 (ryc. 1a, b). W dniu przyjęcia do ZSWR wykonano badanie kliniczne oraz ocenę żywotności miazgi. Ząb nie reagował na bodziec termiczny (chlorek etylu), nie stwierdzono patologicznej ruchomości, natomiast zaobserwowano rotację zęba oraz jego ustawienie w stłoczeniu łuku zębowego. Pacjent w chwili przyjęcia nie zgłaszał bólu; ból występował w przeszłości i ustąpił po przyjęciu antybiotyku. Na zdjęciu radiologicznym stwierdzono niezakończony rozwój wierzchołka korzenia, obecność zmiany okołowierzchołkowej oraz obraz wskazujący na obecność wgłobienia tkanek, którego typ określono jako typ IIIb według Oehlersa (ryc. 2).

Matka pacjenta została poinformowana o niepewnym rokowaniu leczenia ze względu na złożoną anatomię zęba. Podjęto decyzję o trepanacji komory zęba. W osłonie koferdamu, w znieczuleniu miejscowym Citocartin 100 (2 ml), otwarto komorę zęba w punkcie trepanacyjnym na powierzchni podniebiennej. Następnie usunięto martwą miazgę z kanału wgłobionego, a kanał płukano 2% roztworem chlorheksydyny oraz soli fizjologicznej. Do kanału założono pastę antybiotykową Dexadent na jeden tydzień. Następnie aplikowano do kanału pastę wodorotlenkowo-wapniową Calcipast, którą wymieniano pięciokrotnie co 2-3 miesiące. Podczas wymiany opatrunków nie opracowywano

of the root apex. For this reason, the patient was prescribed Dalacin C (clindamycin).

The patient was subsequently referred to the Department of Developmental Age Dentistry, Institute of Dentistry at the Medical University of Lodz, where a clinical examination performed in January 2023 revealed the presence of an inactive sinus tract in the region of tooth 22 (fig. 1a, b). On the day of admission to the Department, a clinical examination and pulp vitality assessment were performed. The tooth did not respond to a thermal stimulus (ethyl chloride test), no pathological mobility was detected, whereas tooth rotation and crowding within the dental arch were observed. At the time of admission, the patient reported no pain; however, pain had been present previously and had resolved following antibiotic therapy. Radiographic examination revealed incomplete root apex development, the presence of a periapical lesion, and radiographic features suggestive of a tissue invagination, which was classified as Oehlers type IIIb dens invaginatus (fig. 2).

The patient's mother was informed about the uncertain prognosis due to the complex anatomy of the tooth. A decision was made to perform access cavity preparation. Under rubber dam isolation and local anesthesia with Citocartin 100 (2 mL), the pulp chamber was accessed through a palatal access cavity. Necrotic pulp tissue was removed from



Ryc. 2. Zdjęcie rtg zęba 22 w dniu przyjęcia do ZSWR, styczeń 2023 r.

Fig. 2. Radiograph of tooth 22 obtained on the day of admission to the Department of Developmental Age Dentistry (January 2023)



Ryc. 3. Zdjęcie rtg zęba 22 po 3-miesięcznej stymulacji pastą wodorotlenkowo-wapniową, maj 2023 r.

Fig. 3. Radiograph of tooth 22 after 3 months of calcium hydroxide therapy (May 2023)

mechanicznie kanału, a jedynie, pod osłoną koferdamu, prowadzono płukanie 2% roztworem chlorheksydyny i soli fizjologicznej. Otwór trepanacyjny zabezpieczano materiałem glassjonomerowym (Fuji).

W marcu 2023 roku wykonano zdjęcie z ćwiekiem pomiarowym na długość 17 mm (ryc. 3). Stwierdzono zamykanie się wierzchołka korzenia.

W maju 2024 roku kontrolne zdjęcie radiologiczne wykazało dalsze zamykanie się wierzchołka korzenia zęba 22 oraz brak zmiany okołowierzchołkowej (ryc. 4). Ząb nadal nie reagował na bodźce zimna, zatem diagnozę opierano na wynikach badania radiologicznego i widocznym postępującym wzroście korzenia.

Podjęto decyzję o ostatecznym wypełnieniu kanału wynikającego z wgłobienia. Usunięto wypełnienie tymczasowe i w osłonie koferdamu przeprowadzono całkowite opracowanie szerokiego kanału na długość 17 mm, MAF #70, FF #90. Kanał korzeniowy przepłukano 5,25% roztworem podchlorynu sodu (NaOCl), którego działanie zwiększono poprzez aktywację ultradźwiękową metodą PUI (ang. *passive ultrasonic irrigation*). Następnie przeprowadzono końcowe płukanie 17% roztworem EDTA przez 1 minutę w celu usunięcia warstwy mazistej. W celu zakończenia obturacji podczas tej samej wizyty zastosowano cement MTA, który wprowadzono w okolice wierzchołka korzenia, uzyskując warstwę o grubości ok. 3 mm. Po odczekaniu 12

the invaginated canal, and the canal was irrigated with a 2% chlorhexidine solution and sterile saline. Dexadent antibiotic paste was placed as an intracanal medicament for one week. Subsequently, a calcium hydroxide paste (Calcipast) was applied and replaced five times at intervals of 2-3 months. During dressing changes, no mechanical instrumentation of the canal was performed; under rubber dam isolation, the canal was irrigated only with a 2% chlorhexidine solution and sterile saline. The access cavity was temporarily sealed with a glass-ionomer material (Fuji).

In March 2023, a radiograph with a measuring file inserted to a working length of 17 mm was obtained (fig. 3). Radiographic evaluation demonstrated ongoing closure of the root apex.

In May 2024, a follow-up radiograph showed further closure of the root apex of tooth 22 and complete resolution of the periapical lesion (fig. 4). The tooth still did not respond to cold testing; therefore, assessment of treatment outcomes was based on radiographic findings and the evident continued root development.

A decision was then made to perform definitive obturation of the canal formed by the invagination. The temporary restoration was removed, and under rubber dam isolation, complete mechanical preparation of the wide canal was performed to a working length of 17 mm using a master apical file (MAF) size #70 and a final file (FF) size #90. The root



Ryc. 4. Zdjęcie rtg zęba 22 po roku od momentu przyjęcia, ćwiek pomiarowy, luty 2024 r.

Fig. 4. Radiograph of tooth 22 obtained one year after the initial visit, with a measuring file in place (February 2024)



Ryc. 5. Zdjęcie rtg zęba 22 po wypełnieniu kanału (MTA + GuttaFlow), marzec 2024 r.

Fig. 5. Radiograph of tooth 22 following root canal obturation (MTA + GuttaFlow) (March 2024)



Ryc. 6. Zdjęcie kontrolne rtg zęba 22, październik 2024 r.
Fig. 6. Follow-up radiograph of tooth 22 (October 2024)

minut przeprowadzono obturację kanału metodą płynnej gutaperki z wykorzystaniem ćwieka głównego #70 na długość 14 mm oraz materiału GuttaFlow.

Po zakończeniu leczenia wykonano kontrolne zdjęcie RVG, które wykazało prawidłowo wypełniony kanał (ryc. 5). W badaniu radiologicznym stwierdzono, że w drugim kanale obserwuje się proces apeksogenezy.

Badanie kontrolne wykonane po roku wykazało dalsze zamykanie kanału głównego korzenia oraz brak zmian patologicznych w badaniu radiologicznym i klinicznym (ryc. 6). Pacjent podjął również leczenie ortodontyczne (ryc. 7 i 8).

DYSKUSJA

Postępowanie terapeutyczne w przypadku zęba wgłobionego wymaga indywidualnego podejścia oraz szczegółowej analizy problemu ze względu na znaczne zróżnicowanie morfologii zębów. Z metaanalizy przeprowadzonej w 2020 roku wynika, że typ I, najprostszy, jest najbardziej rozpowszechniony w populacji (0,59%), ale często stwierdzano też powikłania w związku z obecnością otwartego wierzchołka korzenia (od 4,3 do 22,72%) oraz patologii okołowierzchołkowej (od 3,5 aż do 77,92%) (2).

Postępowanie początkowe polega przede wszystkim na zapobieganiu rozwojowi próchnicy oraz pulpapatii



Ryc. 7. Zdjęcie kontrolne rtg zęba 22, aparat ortodontyczny, listopad 2025 r.

Fig. 7. Follow-up radiograph of tooth 22 during orthodontic treatment (November 2025)

canal was irrigated with 5.25% sodium hypochlorite (NaOCl), and its effectiveness was enhanced using passive ultrasonic irrigation (PUI). Final irrigation was carried out with 17% EDTA for 1 minute to remove the smear layer.

To complete treatment during the same visit, mineral trioxide aggregate (MTA) cement was placed in the apical region, creating an apical barrier approximately 3 mm thick. After a setting period of 12 minutes, the canal was obturated using the cold gutta-percha technique with a size #70 master cone inserted to a depth of 14 mm and GuttaFlow sealer.

Following completion of treatment, a postoperative RVG radiograph confirmed satisfactory canal obturation (fig. 5). Radiographic examination also demonstrated ongoing apexogenesis in the main root canal.

A one-year follow-up examination revealed continued closure of the main root canal apex and the absence of any radiographic or clinical signs of pathology (fig. 6). The patient also underwent orthodontic treatment (figs. 7, 8).

DISCUSSION

Therapeutic management of dens invaginatus requires an individualized approach and careful case analysis due to the considerable morphological variability of affected teeth.

poprzez zastosowanie laków szczelinowych oraz profilaktycznych wypełnień wgłobień. Procedury te zaleca się wykonywać możliwie wcześniej po wyrżnięciu się zęba (3).

W przypadku zęba wgłobionego typu II zaleca się poszerzenie wejścia do wpuklenia przed założeniem materiału wypełniającego, co umożliwia dokładną ocenę dna wgłobienia i zapobiega pozostawieniu próchnicy w początkowo niewidocznych obszarach. Natomiast w przypadku typu III preferuje się zastosowanie materiałów kompozytowych typu flow lub laków szczelinowych bez profilaktycznego poszerzania wgłobienia z powodu skomplikowanej budowy takiego zęba (4). W przypadku konieczności leczenia miazgi kanału wynikającego z wgłobienia rekomendowane jest zastosowanie MTA lub płynnej gutaperki ze względu na skomplikowany jego przebieg oraz niewielką grubość zębiny oddzielającej dno wgłobienia od żywej miazgi w drugim kanale głównym.

Jednak ostateczne postępowanie terapeutyczne w zębach wgłobionych zależy od wielu czynników, takich jak: typ wgłobienia, stopień rozwoju korzenia oraz lokalizacja anomalii. Konieczna jest też kontrola radiologiczna oraz ocena żywotności miazgi, aby w odpowiednim momencie podjąć decyzję o leczeniu endodontycznym zęba.

Jeżeli miazga kanału głównego pozostaje niezainfekowana i nie występuje połączenie z wgłobieniem, tak jak w naszym przypadku, leczenie endodontyczne może dotyczyć wyłącznie samego wpuklenia. W przypadku braku możliwości oddzielnego opracowania i oczyszczenia kanału głównego oraz kanału wynikającego z wgłobienia konieczne może być ich połączenie w jeden kanał. Powoduje to powstanie szerokiej, nieregularnej przestrzeni. W takich sytuacjach zaleca się intensywne płukanie oraz zastosowanie metod termicznej obturacji gutaperką w celu uzyskania szczelnego i homogennego wypełnienia. Niektórzy autorzy proponują też zastosowanie najnowszej technologii z użyciem sztucznej inteligencji i indywidualnych płytek naprowadzających w celu precyzyjnego określenia położenia kanałów dodatkowych i głównego oraz minimalnie inwazyjnego ich opracowania i wypełnienia (10).

Obecność wgłobienia w zębie z niezakończonym rozwojem korzenia wymaga szczególnie dokładnej analizy planu leczenia. Materiałem najczęściej stosowanym w procedurze apeksyfikacji jest MTA, który aplikuje się w odległości ok. 3-5 mm od wierzchołka korzenia. W przypadku trudności z jego założeniem lub bardzo wczesnej fazy rozwoju korzenia zęba możliwe jest zastosowanie wodorotlenku wapnia, który zakłada się do kanału i wymienia co ok. 3 miesiące, kontrolując radiologicznie proces tworzenia się bariery zębinowej lub dalszego rozwoju korzenia (4, 11). W piśmiennictwie wymieniane są też potencjalnie alternatywne metody leczenia, jak rewaskularyzacja, ale brak dowodów na skuteczność takiego postępowania w opisach przypadków klinicznych (1). W prezentowanym przypadku wgłobienie zęba można zakwalifikować jako dens invaginatus typu IIb, powikłane urazem, obecnością zmiany okołowierzchołkowej

A meta-analysis published in 2020 demonstrated that type I, the simplest form, is the most prevalent in the population (0.59%). However, complications associated with open root apices (ranging from 4.3% to 22.72%) and periapical pathology (ranging from 3.5% to as high as 77.92%) were also frequently reported (2).

Initial management primarily focuses on preventing the development of dental caries and pulpal disease through the use of fissure sealants and prophylactic restoration of the invagination. These procedures are recommended as early as possible following tooth eruption (3).

In type II dens invaginatus, enlargement of the invagination entrance before placement of the restorative material is recommended. This approach allows for thorough assessment of the base of the invagination and reduces the risk of leaving carious tissue in areas that may initially be inaccessible or invisible. In contrast, for type III invaginations, the use of flowable composite resins or fissure sealants without prophylactic enlargement of the invagination is preferred because of the complex anatomy of these teeth (4). When endodontic treatment of the canal formed by the invagination is required, the use of mineral trioxide aggregate (MTA) or thermoplasticized gutta-percha is recommended due to the complexity of the canal configuration and the limited thickness of dentin separating the floor of the invagination from the vital pulp tissue within the main root canal.

Nevertheless, the final treatment strategy for dens invaginatus depends on multiple factors, including the type of invagination, the stage of root development, and the location of the anomaly. Regular radiographic follow-up and pulp vitality assessment are essential to determine the appropriate timing for endodontic intervention.

If the pulp of the main root canal remains uninfected and there is no communication between the invagination and the pulp space, as in the present case, endodontic treatment may be limited exclusively to the invaginated canal. When separate instrumentation and debridement of the main canal and the invaginated canal are not feasible, it may be necessary to merge both spaces into a single canal system. This results in a wide and irregular canal configuration. In such situations, thorough irrigation protocols and thermoplastic obturation techniques are recommended to achieve a dense, homogeneous, and hermetic root canal filling.

Some authors have also proposed the use of emerging technologies incorporating artificial intelligence and customized endodontic guides to precisely locate both the main and accessory canals, enabling minimally invasive canal preparation and obturation (10).

The presence of dens invaginatus in a tooth with incomplete root development requires particularly careful treatment planning. The material most commonly used for apexification procedures is mineral trioxide aggregate (MTA), which is typically placed approximately 3-5 mm short of the root apex. In cases where MTA placement is difficult or when root development is at a very early stage, calcium

oraz niezakończonym rozwojem korzenia. W celu zamknięcia otwartego wierzchołka i odizolowania przestrzeni kanałowej od tkanek okołowierzchołkowych zastosowano cement MTA. Ze względu na złożoną anatomię kanału wgłobionego do jego wypełnienia użyto płynnej gutaperki na zimno GuttaFlow firmy Roeko. W ten sposób uniknięto ewentualnego niekorzystnego wpływu wysokiej temperatury na miążgę w kanale głównym.

GuttaFlow jest innowacyjnym, dwuskładnikowym materiałem endodontycznym, łączącym właściwości uszczelnacza kanałowego i gutaperki. Według producenta materiał przeznaczony jest do wypełniania kanałów korzeniowych metodą na zimno i stanowi połączenie zalet płynnej gutaperki oraz uszczelnacza. Charakteryzuje się bardzo dobrą szczelnością dzięki niewielkiej ekspansji objętościowej podczas wiązania, wysoką biokompatybilnością, właściwościami tiksotropowymi oraz dobrą adhezją do ścian kanału korzeniowego. Dodatkową zaletą jest brak konieczności podgrzewania materiału, co upraszcza procedurę kliniczną.

Korzystnym czynnikiem prognostycznym w opisywanym przypadku był fakt, że kanał wgłobiony nie komunikował się z kanałem głównym. Dzięki temu rozwój korzenia oraz dojrzewanie głównego układu kanałowego mogły przebiegać prawidłowo pomimo obecności wady rozwojowej. O zachowaniu żywotności miążgi w kanale głównym świadczyły obserwowane radiologicznie cechy dalszego rozwoju korzenia, obejmujące jego wydłużanie, pogrubienie ścian kanału korzeniowego oraz postępujące zamykanie otworu wierzchołkowego. Dodatkowo podczas kolejnych wizyt kontrolnych nie stwierdzono objawów patologicznych w badaniu klinicznym. Ząb pozostawał bezobjawowy, a w obrębie wyrostka zębodołowego nie obserwowano zmian świadczących o utrzymującym się stanie zapalnym.

Podobny przypadek opisali Zargar i wsp. (9), u których stwierdzono, że oba zęby sieczne boczne górne były zębami wgłobionymi. W opisywanym przez autorów przypadku pacjent zgłosił się z objawami klinicznymi przewlekłego zapalenia miążgi lewego siekacza, podczas gdy ząb po stronie przeciwnej, pomimo obecności wgłobienia tkanek, nie wykazywał żadnych objawów patologicznych. Lewy siekacz, zakwalifikowany jako dens invaginatus typu IIIb według Oehlersa, posiadał dwa dodatkowe kanały powstałe w wyniku wgłobienia tkanek. Pacjent był jednak w starszym wieku, a wierzchołki kanałów związanych z wgłobieniem były już całkowicie uformowane i zamknięte. Po ustąpieniu ostrych objawów zapalenia miążgi podjęto decyzję o ich wypełnieniu materiałem MTA. Mimo początkowego powodzenia leczenia po roku doszło do martwicy miążgi w kanale głównym, który następnie opracowano i wypełniono metodą termoplastycznej gutaperki.

Jednak w przeciwieństwie do prezentowanej pracy, w naszym przypadku ząb znajdował się na wcześniejszym etapie rozwoju. Zarówno kanał główny, jak i kanał związany z wgłobieniem charakteryzowały się znaczną szerokością, a ich wierzchołki pozostawały niezamknięte. Z tego względu

hydroxide may be used as an alternative. The material is placed within the canal and replaced at approximately 3-month intervals, while radiographic monitoring is performed to assess the formation of a hard tissue barrier and/or continued root development (4, 11). Other potential alternative treatment approaches, such as regenerative endodontic procedures (revascularization), have also been described in the literature; however, evidence supporting their effectiveness in cases of dens invaginatus remains limited (1).

In the present case, the anomaly was classified as Oehlers type IIIb dens invaginatus, complicated by dental trauma, the presence of a periapical lesion, and incomplete root development. To achieve closure of the open apex and isolate the root canal system from the periapical tissues, MTA cement was used. Due to the complex anatomy of the invaginated canal, cold-flowable gutta-percha (GuttaFlow, Roeko) was selected as the obturation material. This approach avoided the potential adverse effects of elevated temperatures on the pulp tissue within the main root canal.

GuttaFlow is an innovative two-component endodontic material that combines the properties of a root canal sealer and gutta-percha. According to the manufacturer, it is intended for cold obturation of root canals and integrates the advantages of flowable gutta-percha with those of a sealer. The material provides excellent sealing ability due to its slight volumetric expansion during setting, high biocompatibility, thixotropic properties, and good adhesion to the root canal walls. An additional advantage is that no heating is required, which simplifies the clinical procedure.

A favorable prognostic factor in the present case was the absence of communication between the invaginated canal and the main root canal. As a result, root development and maturation of the main root canal system could proceed normally despite the presence of the developmental anomaly. Preservation of pulp vitality within the main canal was indicated by radiographic evidence of continued root development, including root elongation, thickening of the root canal walls, and progressive apical closure. Furthermore, no pathological findings were observed during subsequent follow-up examinations. The tooth remained asymptomatic, and no abnormalities suggestive of persistent inflammation were detected in the surrounding alveolar process.

A similar case was reported by Zargar et al. (9), in which both maxillary lateral incisors were diagnosed with dens invaginatus. In their report, the patient presented with clinical symptoms of chronic pulpitis affecting the left lateral incisor, whereas the contralateral tooth, despite the presence of tissue invagination, exhibited no pathological signs or symptoms. The left lateral incisor, classified as Oehlers type IIIb dens invaginatus, contained two additional canals formed as a result of the invagination. However, unlike the patient described in the present report, the individual was older, and the apices of the invagination-related canals were already fully developed and closed. Following resolution of



Ryc. 8. Zdjęcie zewnątrzustne, marzec 2026 r.

Fig. 8. Intraoral photograph (March 2026)

zdecydowano się na maksymalnie zachowawcze postępowanie terapeutyczne, obejmujące próbę apeksyfikacji z zastosowaniem preparatu wodorotlenku wapnia.

Dens invaginatus typu IIIb w zębie z niezakończonym rozwojem korzenia to rzadka i skomplikowana wada. W piśmiennictwie dostępne są liczne opisy przypadków leczenia miazgi zarówno w sposób małoinwazyjny, jak i z zastosowaniem metod chirurgii (5, 6, 12-14).

Decyzję o ekstrakcji zęba należy rozważyć w przypadku niepowodzenia leczenia endodontycznego, a także w zębach o znacznie złożonej morfologii anatomicznej, w których rokowanie długoterminowe jest niekorzystne (2, 4). Leczenie chirurgiczne zębów wgłobionych może być również rozważane przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego (4).

WNIOSKI

W prezentowanym przypadku zastosowano zachowawcze leczenie endodontyczne ograniczone do przestrzeni kanału wgłobionego, co pozwoliło na eliminację procesu zapalnego przy jednoczesnym zachowaniu żywotności miazgi kanału głównego. Takie postępowanie stworzyło warunki do dalszego, prawidłowego rozwoju korzenia niedojrzałego zęba.

Zatem w wybranych przypadkach dens invaginatus typu IIIb minimalnie inwazyjne postępowanie terapeutyczne

the acute inflammatory symptoms, these canals were obturated using MTA. Despite the initial success of treatment, pulp necrosis subsequently developed in the main root canal after one year. The main canal was then instrumented and obturated using a thermoplasticized gutta-percha technique.

However, in contrast to the case described by Zargar et al., the tooth in the present report was at an earlier stage of development. Both the main canal and the canal associated with the invagination were characterized by considerable width, and their apices remained open. For this reason, a highly conservative treatment approach was adopted, including an attempt at apexification using calcium hydroxide as an intracanal medicament.

Type IIIb dens invaginatus in a tooth with incomplete root development represents a rare and complex developmental anomaly. Numerous case reports describing both minimally invasive and surgical treatment approaches have been published in the literature (5, 6, 12-14).

Tooth extraction should be considered in cases of endodontic treatment failure, as well as in teeth with highly complex anatomical morphology and an unfavorable long-term prognosis (2, 4). Surgical management of dens invaginatus may also be considered prior to the initiation of orthodontic treatment (4).

ukierunkowane na leczenie zakażonej przestrzeni kanału wgłobionego może stanowić skuteczną alternatywę dla kompleksowego leczenia endodontycznego całego zęba.

CONCLUSIONS

In the present case, conservative endodontic treatment limited exclusively to the invaginated canal space resulted in the resolution of the inflammatory process while preserving the vitality of the pulp within the main root canal. This therapeutic approach created favorable conditions for the continued physiological development of the immature tooth root.

Therefore, in selected cases of Oehlers type IIIB dens invaginatus, minimally invasive management targeting the infected invaginated canal space may represent a viable therapeutic alternative to comprehensive endodontic treatment of the entire tooth.

KONFLIKT INTERESÓW CONFLICT OF INTEREST

Brak konfliktu interesów
None

ADRES DO KORESPONDENCJI CORRESPONDENCE:

*Patrycja Proc
Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego
Uniwersytet Medyczny w Łodzi
ul. Pomorska 251. 92-213 Łódź
tel.: +48 (42) 675-75-16
patrycja.proc@umed.lodz.pl

nadesłano/submitted:

13.07.2026

zaakceptowano do druku/accepted:

03.08.2026

PIŚMIENNICTWO/REFERENCES

1. González-Mancilla S, Montero-Miralles P, Saúco-Márquez JJ et al.: Prevalence of Dens Invaginatus assessed by CBCT: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Exp Dent* 2022; 14(11): e959-e966.
2. Alves Dos Santos GN, Sousa-Neto MD, Assis HC et al.: Prevalence and morphological analysis of dens invaginatus in anterior teeth using cone beam computed tomography: A systematic review and meta-analysis. *Arch Oral Biol* 2023; 151: 105715.
3. Munir B, Tirmazi SM, Majeed HA et al.: Review: Dens invaginatus: aetiology, classification, prevalence. *Pak Oral Dent J* 2011; 31(1): 191-198.
4. Turlakiewicz D, Sulwińska M, Paruch J, Bołtacz E: Ząb wgłobiony. Diagnostyka i leczenie na podstawie piśmiennictwa. *Mag Stom* 2020; 12: 68-71.
5. Wei C, Wang D, Shen L et al.: Treatment opinions for dens invaginatus: A case series. *Exp Ther Med* 2024; 27(4): 138.
6. Dudek D, Wałach K, Jagielak M et al.: An invaginated tooth causing the formation of a jaw cyst. Surgical treatment using biphasic calcium sulfate – a case report. *Chir Plast Oparzenia* 2020; 8(2): 45-54.
7. Alani A, Bishop K: Dens invaginatus. Part 1: classification, prevalence and aetiology. *Int Endod J* 2008; 41(12): 1123-1136.
8. Sharma S, Wadhawan A, Rajan KS: Combined endodontic therapy and peri-radicular regenerative surgery in the treatment of dens invaginatus type III associated with apicomarginal defect. *J Conserv Dent* 2018; 21(6): 696-700.
9. Zargar N, Ashraf H, Asnaashari M et al.: Treatment of peri-invagination lesion and vitality preservation in type III dens invaginatus in bilateral immature maxillary lateral incisors: a case report. *Iran Endod J* 2023; 18(3): 186-191.
10. Li M, Wang G, Zhu F et al.: Application of personalized templates in minimally invasive management of coronal dens invaginatus: a report of two cases. *BMC Oral Health* 2024; 24: 592.
11. Kępisty M, Staszczuk M, Jurczak A: Leczenie endodontyczne zębów wgłobionych – doświadczenia własne. *Nowa Stomatol* 2016; 21(4): 233-246.
12. Sachdeva A, Gill GS, Al Obied A et al.: Successful nonsurgical management of Oehler's type III dens invaginatus in maxillary lateral incisor: a case report as per CARE guidelines. *Medicine* 2025; 104(31): e42725.
13. Zhang J, Li N, Li WL et al.: Management of type IIIB dens invaginatus using a combination of root canal treatment, intentional replantation, and surgical therapy: a case report. *World J Clin Cases* 2022; 10(18): 6261-6268.
14. Arora S, Gill GS, Saquib SA et al.: Non-surgical management of dens invaginatus type IIIB in maxillary lateral incisor with three root canals and 6-year follow-up: a case report and review of literature. *World J Clin Cases* 2022; 10(33): 12240-12246.