

**To cite this article:**

Węgrzyn Renata, Korczyńska-Smytkiewicz Magdalena, Sobiech Piotr: Utrata żywotności miazgi w zębach siecznych stałych po urazach na podstawie przypadków klinicznych. Pulp necrosis in permanent incisal teeth after trauma based on clinical cases.

Nowa Stomatol 2024;29(1):7-13. DOI: 10.25121/NS.2024.29.1.7

**To link to this article:**

<https://doi.org/10.25121/NS.2024.29.1.7>

\*RENATA WĘGRZYN, MAGDALENA KORCZYŃSKA-SMYTKIEWICZ, PIOTR SOBIECH

# Utrata żywotności miazgi w zębach siecznych stałych po urazach na podstawie przypadków klinicznych

Pulp necrosis in permanent incisal teeth after trauma based on clinical cases

Zakład Stomatologii Dziecięcej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Dorota Olczak-Kowalczyk

**SŁOWA KLUCZOWE**

urazy zębów stałych niedojrzałych, martwica miazgi, utrata żywotności miazgi, leczenie endodontyczne po urazach

**STRESZCZENIE**

Urazy zębów stałych dotyczą najczęściej dzieci w wieku 6-13 lat. Uszkodzenia pourazowe zębów występują u 20-30% dzieci w wieku 12 lat, częściej u chłopców.

Utrata żywotności miazgi zębów stałych po urazie występuje w około 17% przypadków. Początkowo może przebiegać bezobjawowo. Częściej występuje w zębach zwichniętych (15-59%) niż w złamaniach koron (0,7%). Utrata żywotności miazgi może nastąpić w dowolnym momencie od urazu w wieloletnim okresie obserwacji. Proces diagnostyczny musi obejmować zarówno badanie kliniczne, w tym: ocenę żywotności miazgi, barwy, ruchomości, obecności zmian zapalnych, np. przetok ropnych, jak i ocenę radiologiczną, również CBCT. W przypadku rozpoznania martwicy miazgi zęba z zakończonym rozwojem korzenia konieczne jest natychmiastowe wdrożenie leczenia endodontycznego, zaś w zębach niedojrzałych obumarcie miazgi prowadzi do zahamowania rozwoju korzenia, wówczas wskazane jest leczenie endodontyczne z apeksyfikacją.

W artykule zostało opisane postępowanie diagnostyczno-lecznicze po urazach zębów stałych niedojrzałych na podstawie dwóch przypadków klinicznych.

Pierwszy przypadek: 9-letnia dziewczynka z urazem zębów siecznych górnych (upadek z roweru): ząb 11 – wieloodłamowe złamanie koronowo-korzeniowe oraz ząb 21 – niepowikłane złamanie szkliwno-zębinowe. Badanie radiologiczne po urazie wykazało niezakończony rozwój korzeni zębów 11 i 21. Podczas pierwszej wizyty rozpoczęto leczenie apeksyfikacyjne zęba 11 z użyciem nietwardniejącego wodorotlenku wapnia. Korony kliniczne zębów 11, 21 odbudowano z zastosowaniem materiału złożonego. Po 3 miesiącach zakończono leczenie endodontyczne zęba 11 oraz wypełniono kanał ostatecznie. Ząb 21 zakończył rozwój wierzchołka. Po 7 miesiącach od urazu stwierdzono utratę żywotności miazgi w zębie 21. Przeprowadzono leczenie endodontyczne. Ząb 11 po utracie odbudowy został zakwalifikowany do leczenia protetycznego po ekstruzji ortodontycznej. Pacjentka obecnie w trakcie leczenia ortodontycznego. Rokowanie długoterminowe u pacjentki jest pomyślne.

Drugi przypadek: 8-letni chłopiec po urazie zębów siecznych górnych (upadek podczas jazdy na hulajnodze) z ekstruzją zębów 11 i 21 oraz nadwichnięciem zębów 12, 22. Na podstawie badań radiologicznych stwierdzono: niezakończony rozwój korzeni zębów 12, 11, 21, 22, brak cech złamania korzeni ww. zębów oraz wyrostka zębodołowego. Wykonano repozycję zębów 11 i 21 z unieruchomieniem szyną elastyczną na okres 2 tygodni.

Podczas kontrolnych badań radiologicznych w okresie 6 miesięcy widoczny był dalszy rozwój korzeni zębów siecznych górnych. Po 10 miesiącach od urazu stwierdzono utratę żywotności miazgi w zębie 21 z towarzyszącą resorpcją zapalną oraz częściową obliteracją kanału w części przywierzchołkowej. Przeprowadzono leczenie endodontyczne zęba 21, kanał wypełniono materiałem Biodentine oraz pojedynczym ćwiekiem gutaperkowym. Podczas wizyty kontrolnej po 29 miesiącach od urazu wykonano zdjęcie zębowe i uwidoczniono złamanie korzenia zęba 21 – pacjent ponownie doznał urazu zęba 21. Ząb pozostawiono do obserwacji. Rokowanie długoterminowe po ponownym urazie zęba 21 zmieniło się na niekorzystne.

Ze względu na ryzyko utraty żywotności miazgi zębów po urazie konieczne jest monitorowanie stanu miazgi oraz w przypadku jej obumarcia wdrożenie postępowania terapeutycznego dostosowanego do etapu zaawansowania rozwoju korzenia i stanu tkanek okołokorzeniowych. Współczesna endodoncja oferuje szeroki wybór materiałów i metod leczenia. Po zakończonym leczeniu endodontycznym należy kontynuować obserwację ze względu na możliwość wystąpienia dodatkowych powikłań.

## KEYWORDS

trauma to immature permanent teeth,  
pulp necrosis, loss of pulp viability,  
endodontic treatment after trauma

## SUMMARY

Traumatic injuries to permanent teeth are most common in children aged 6-13 years. Post-traumatic tooth damage occurs in 20-30% of children aged 12 years, more common in boys.

Loss of vital pulp of permanent teeth after trauma occurs in about 17% of cases. Initially, it may be asymptomatic. It is more common in dislocated teeth (15-59%) than in crown fractures (0.7%). In immature teeth, pulp necrosis leads to root stunting, in which case endodontic treatment with apexification is undertaken. Loss of pulp viability can occur at any time after the injury within a few years. Diagnosis of pulp necrosis requires immediate implementation of endodontic treatment.

The article describes the diagnostic and therapeutic procedures after injuries to immature permanent teeth based on 2 clinical cases.

First case: a 9-year-old girl with trauma to the upper incisor teeth (fall from a bicycle): tooth 11 – multifracture crown-root fracture and tooth 21 – uncomplicated enamel-dental fracture. Radiological examination after the injury (dental radiograph) showed uncompleted root development of teeth 11 and 21. During the first visit, endodontic treatment of tooth 11 was carried out and the canal was temporarily filled with non-hardening calcium hydroxide, the clinical crown was rebuilt with composite material. The clinical crown of tooth 21 was reconstructed with composite material. Apexification was performed in tooth 21. After 3 months, the endodontic treatment of tooth 11 was completed and the canal was finally filled. Tooth 21 completed the development of the apex. 7 months after the injury, pulp viability was found to be lost in tooth 21. Endodontic treatment was carried out. Tooth 11 after loss of restoration was qualified for prosthetic treatment after orthodontic extrusion. The patient is currently undergoing orthodontic treatment. The patient's long-term prognosis is successful.

The second case: an 8-year-old boy after trauma to the upper incisal teeth (a fall while riding a scooter) – extrusion of teeth 11 and 21 and hyperlaxation of teeth 12, 22. After radiological examinations – dental radiograph and pantomogram – it was found that the root development of teeth 12-22 was incomplete, there were no features of root fracture of teeth 12-22 and the alveolar process. Repositioning of teeth 11 and 21 was performed, and they were immobilized with the use of an elastic splint for a period of 2 weeks. During follow-up radiological examinations over a period of 6 months, further development of the roots of teeth 12-22 was evident. Ten months after the injury, loss of pulp viability was found in tooth 21, accompanied by inflammatory resorption and partial obliteration of the canal in the apical part. Tooth 21 was endodontically treated, the canal was finally filled with Biodentine and a single gutta-percha stud. During a follow-up visit 29 months after the injury, a dental radiograph was taken and a fracture of the root of tooth 21 was visualized – the patient re-injured tooth 21. The tooth was left for observation. The long-term prognosis after re-injury of tooth 21 changed to unsuccessful.

Due to the risk of loss of vitality of the tooth pulp after trauma, it is necessary to monitor the condition of the pulp and, in the event of its death, implement therapeutic procedures adapted to the stage of advancement of root development and the condition of peri-radicular tissues. Modern endodontics offers a wide selection of materials and treatment methods. After completing endodontic treatment, follow-up should be continued due to the possibility of additional complications.

## WSTĘP

Urazy zębów dotyczą od 1 do 3% populacji. Najczęściej dotyczą dzieci pomiędzy 6. a 13. rokiem życia (1, 2). Urazy zębów stałych są częstsze niż zębów mlecznych.

Główną przyczyną są upadki, w następnej kolejności: wypadki komunikacyjne, akty przemocy i uprawianie sportu. Szczyt wypadkowości dotyczącej użębienia stałego stwierdza się u chłopców w wieku 9-10 lat. Wtedy najczęściej uczestniczą w zabawach ruchowych i uprawiają różne dyscypliny sportu, natomiast koordynacja ruchowa oraz umiejętność oceny ryzyka nie są jeszcze w pełni rozwinięte. Uszkodzenia pourazowe zębów występują u 20-30% dzieci w wieku 12 lat, częściej u chłopców. Najczęstszym urazem jest niepowikłane złamanie korony (3).

Pourazowa utrata żywotności miazgi zębów stałych występuje w około 17% przypadków. Może nastąpić nawet po kilku latach od urazu. Początkowo może przebiegać bezobjawowo. Częściej dotyczy zębów po zwłknięciu (15-59%) niż ze złamaniami koron (0,7%) (3, 4).

Postępowanie lecznicze po urazie powinno minimalizować ryzyko wystąpienia powikłań, które niejednokrotnie związane są z późniejszymi nieodwracalnymi zmianami w obrębie zębów i tkanek otaczających (2).

W zębach stałych niedojrzałych obumarciu miazgi prowadzi do zahamowania rozwoju korzenia, wówczas konieczne jest wdrożenie leczenia endodontycznego. Stosowane są różne metody terapeutyczne w celu stworzenia bariery tkankowej w okolicy wierzchołka. Zaliczamy do nich: postępowanie apeksyfikacyjne wieloetapowe z wykorzystaniem nietwardniejącego wodorotlenku wapnia, jednoetapowe postępowanie apeksyfikacyjne z wykorzystaniem materiałów bioceramicznych, rewaskularyzującą oraz metody regeneracji miazgi (5-8).

Wskazana jest wieloletnia obserwacja zębów stałych niedojrzałych po urazie, gdyż martwica miazgi może wystąpić niezależnie od czasu, jaki upłynął od urazu.

Może ona przebiegać bezobjawowo lub skąpoobjawowo, początkowo bez zmian w obrazie radiologicznym, z obliteracją kanału lub z resorpcją korzenia (9-11). Istotne jest wczesne wykrycie martwicy miazgi i wdrożenie właściwego postępowania terapeutycznego w postaci leczenia endodontycznego. Na podstawie przypadków klinicznych przedstawiono proces diagnostyczno-leczniczy po urazach zębów siecznych stałych u pacjentów w wieku rozwojowym.

## OPISY PRZYPADKÓW

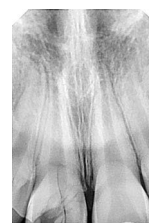
### Przypadek 1

Dziewczynka 9-letnia zgłosiła się do Zakładu Stomatologii Dziecięcej WUM z powodu urazu w dniu poprzedzającym wizytę. W wywiadzie upadek z roweru, w wyniku którego doszło do izolowanego urazu stałych zębów siecznych górnych, bez objawów ogólnych (nudności, utrata przytomności). W dniu urazu pacjentka konsultowana w innym gabinecie stomatologicznym – zęby pozostawiono bez interwencji stomatologicznej, ustnie pacjentkę skierowano do tutejszej placówki.

W badaniu klinicznym stwierdzono złamanie wieloodłamowe koronowo-korzeniowe zęba 11 oraz złamanie szkliwno-zębinowe zęba 21 bez obnażenia miazgi (ryc. 1). W badaniu radiologicznym stwierdzono złamanie zęba 11 na poziomie kości wyrostka zębobiałego oraz złamanie szkliwno-zębinowe zęba 21, bez cech złamania korzeni. Korzenie rozwinięte w stadium Rc, wierzchołki uformowane w stadium A½. Zdjęcia wykonano w dwóch projekcjach: ortoradialnej i skośnej (ryc. 2). Ząb 21 wykazywał brak reakcji na chlorek etylu. Odstąpiono od badania zęba 11 chlorkiem etylu ze względu na wieloodłamowe złamanie z widocznym obnażeniem miazgi. W dniu zgłoszenia w znieczuleniu nasiętkowym 4% artykainą z adrenaliną (0,005 mg/ml) usunięto odłamy korony zęba 11, przeprowadzono ekstyrpację miazgi oraz opracowano chemiczno-mechanicznie kanał. Płukanie 20 ml 2% NaOCl z aktywacją ultradźwiękami (UD), kanał opracowano do MAF K-file 60, WL 18 mm do poziomu złamania. Kanał wypełniono tymczasowo nietwardniejącym wodorotlenkiem wapnia, ujście kanału zabezpieczono opatrunkiem, koronę kliniczną odbudowano z zastosowaniem materiału złożonego. Korona zęba 21 została odbudowana materiałem złożonym. Pierwszą wizytę kontrolną wyznaczono dzień później ze względu na duże ryzyko utraty odbudowy w zębie 11. Kolejne wizyty kontrolne były przeprowadzane po 2, 6 i 14 tygodniach od urazu. W trakcie kontroli ząb 21 wykazywał prawidłową reakcję na chlorek etylu, zęby nie wykazywały zwiększonej ruchomości, zabarwienie korony klinicznej zęba 21 pozostawało prawidłowe. Badania radiologiczne wskazywały na zakończenie rozwoju korzenia zęba 21 oraz pomyślną apeksyfikację w zębie 11. Po 3 miesiącach od urazu zakończono leczenie endodontyczne zęba 11 z wypełnieniem kanału na całej długości gutaperką uplastycznioną termicznie. Wyznaczono wizytę kontrolną po 3-4 miesiącach. Siedem miesięcy po urazie nastąpiła utrata odbudowy korony zęba 11, w trybie dyżurowym połączono odbudowę z powierzchnią zęba z zastosowaniem



Ryc. 1. Przypadek 1 – zdjęcie kliniczne dzień po urazie



Ryc. 2. Przypadek 1 – zdjęcie rtg zębów dzień po urazie



Ryc. 3. Przypadek 1 – zdjęcie rtg zębów 7 miesięcy po urazie



Ryc. 4. Przypadek 1 – zdjęcie rtg zębów 12 miesięcy po urazie

technik adhezyjnych, nie stwierdzono zmian patologicznych w obrazie radiologicznym (ryc. 3). Kolejna utrata odbudowy nastąpiła po tygodniu. Wykonano CBCT w celu dokładnej oceny poziomu złamania przed leczeniem protetycznym. W CBCT uwidoczniło zmianę w tkankach okołokorzeniowych zęba 21. W znieczuleniu nasiękowym 4% artykainą z adrenaliną (0,005 mg/ml) wykonano trepanację komory zęba 21, w komorze i kanale uwidoczniło martwą, zmumifikowaną miąższ. Opracowano kanał chemiczno-mechanicznie, płukanie 20 ml 5,25% NaOCl z aktywacją UD do narzędzia MAF K-file 50, WL 25 mm. Wypełniono kanał tymczasowo nietwardniejącym wodorotlenkiem wapnia w celu dezynfekcji. Po konsultacji protetycznej i ortodontycznej zęb 11 zakwalifikowano do odbudowy protetycznej po ekstruzji ortodontycznej. Powierzchnię nośną zabezpieczono materiałem glassjonomerowym. Po 10 tygodniach wypełniono kanał zęba 21 gutaperką uplastycznioną termicznie. Badanie kontrolne radiologiczne wykonane po 3 miesiącach wykazało gojenie się zmian w tkankach okołokorzeniowych (ryc. 4). Pacjentka obecnie w trakcie leczenia ortodontycznego – ekstruzji, oczekuje na możliwość leczenia protetycznego. Aktualny okres obserwacji procesu leczniczego oraz stanu zębów po urazie wynosi 15 miesięcy, konieczne jest dalsze monitorowanie leczenia, jednak rokowanie długoterminowe jest pomyślne.

#### Przypadek 2

Chłopiec 8-letni zgłosił się do Zakładu Stomatologii Dziecięcej WUM z powodu urazu w dniu poprzedzającym wizytę. W wywiadzie: podczas jazdy na hulajnodze doszło do upadku, w wyniku którego nastąpił uraz zębów 11 i 21 oraz tkanek miękkich, bez objawów ogólnych (nudności, utrata przytomności). W dniu urazu pacjent był konsultowany przez lekarza dentystę oraz chirurga stomatologicznego, wykonano pantomogram oraz badanie stomatologiczne. W dniu zgłoszenia w badaniu zewnątrzustnym zaobserwowano obrzmienie wargi górnej i dolnej, obecność ran na wardze

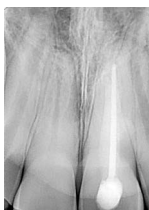


Ryc. 5. Przypadek 2 – zdjęcie kliniczne dzień po urazie, stan przed repozycją i szynowaniem

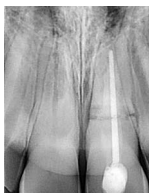


Ryc. 6. Przypadek 2 – zdjęcie rtg zębów dzień po urazie, po repozycji i szynowaniu zębów

górnej i dolnej oraz otarcia naskórka na nosie i brodzie niewymagające zaopatrzenia chirurgicznego (ryc. 5). W badaniu wewnątrzustnym stwierdzono nieznaczne przemieszczenie boczne zębów 11 i 21 w kierunku wargowym oraz osiowe wysunięcie z zębodołów. Występowała ruchomość zębów 11 i 21 w osi poziomej < 2 mm (II stopnia). W zębach 12 i 22 dodatkowo stwierdzono nadwichtnięcie. W badaniu klinicznym zęby te wykazywały nieznacznie zwiększoną ruchomość. Wykonano zdjęcie radiologiczne wewnątrzustne zębów 12-22. Zarówno na pantomogramie, jak i zdjęciu zębowym stwierdzono brak cech złamań w obrębie korzeni zębów oraz wyrostka zębodołowego, widoczne zęby z niezakończonym rozwojem korzeni w stadium R $\frac{3}{4}$ . W znieczuleniu nasiękowym 4% artykainą z adrenaliną (0,005 mg/ml) zreponowano zęby 11 i 21, następnie unieruchomiono zęby 53, 12, 11, 21, 22, 63 z zastosowaniem elastycznego drutu o średnicy 0,3 mm oraz materiału złożonego o półpłynnej konsystencji. Badanie kontrolne radiologiczne po szynowaniu wykazało prawidłowe ustawienie zębów w zębodołach (ryc. 6). Właściwa pozycja zębów w łuku zgodna z pierwotnym położeniem została również potwierdzona przez rodzica pacjenta. Podczas wizyty kontrolnej po tygodniu stwierdzono prawidłowe gojenie tkanek miękkich, prawidłową reakcję na chlorek etylu zębów 12 i 22 oraz brak reakcji zębów 11 i 21. Po 2 tygodniach zdjęto szynę stabilizującą, wyniki testów na żywotność nie uległy zmianie. W badaniu radiologicznym nie uwidoczniło resorpcji korzeni ani zmian w tkankach okołokorzeniowych. Kolejne badania radiologiczne po 1, 3 i 6 miesiącach wykazały dalszy rozwój korzeni zębów 11 i 21, brak zmian w tkankach okołokorzeniowych oraz resorpcji. Utrzymywał się jednak brak reakcji na chlorek etylu zębów 11 i 21. Po 10 miesiącach od urazu zaobserwowano zmianę barwy zęba 21 oraz zatrzymanie zwięzania światła kanału z jednoczesną obliteracją w części przywierzchołkowej. Wykonano CBCT w celu szczegółowej oceny tkanek okołokorzeniowych. Stwierdzono niewielkie ognisko resorpcji zewnętrznej w 1/2 długości korzenia zęba 21 oraz



Ryc. 7. Przypadek 2 – zdjęcie rtg zębów 12 miesięcy po urazie. Stan po wypełnieniu kanału w zębie 21



Ryc. 8. Przypadek 2 – zdjęcie rtg zębów 29 miesięcy po urazie

obliterację części przywierzchołkowej kanału. W znieczuleniu nasiękowym 4% artykainą z adrenaliną (0,005 mg/ml) wykonano trepanację komory, ekstyrapację miazgi zęba – w części przywierzchołkowej stwierdzono umiarkowane krwawienie sugerujące zachowaną częściowo żywotność miazgi. Kanał opracowano chemiczno-mechanicznie, płukanie 20 ml 5,25% NaOCl z aktywacją UD, MAF K-file 60, WL 21 mm do obliteracji i wypełniono nietwardniejącym wodorotlenkiem wapnia na okres 2 tygodni. Po tym czasie ponownie wykonano irygację 20 ml 5,25% NaOCl z aktywacją UD i założono ponownie nietwardniejący wodorotlenek wapnia do kanału. W kolejnym etapie leczenia kanał opracowano chemiczno-mechanicznie, płukanie 20 ml 5,25% NaOCl z aktywacją UD oraz wypełniono ostatecznie. Ze względu na resorpcję zewnętrzną oraz dużą szerokość kanału (ISO 60 w części przywierzchołkowej) zamknięto wierzchołek materiałem Biodentine, w pozostałej części kanału materiał Biodentine został użyty jako uszczelniacz do wypełnienia metodą pojedynczego ćwieka gutaperkowego ISO 60 o stożkowatości 2% (ryc. 7). Kolejne kontrolne badania radiologiczne po 3 i 6 miesiącach nie wykazywały zmian okołokorzeniowych ani postępu resorpcji. Na wizycie kontrolnej po 29 miesiącach od urazu uwidoczono złamanie poprzeczne korzenia (ryc. 8). Z wywiadu wynika, że doszło do ponownego urazu w postaci uderzenia w okolicę bródki ok. 5 miesięcy wcześniej (dziecko uprawia wyczynowo sport – jazdę na rolkach). W badaniu klinicznym stwierdzono nieznaczną ruchomość zęba 21. CBCT wykazało linię złamania o przebiegu ruchomym od 1/2 długości korzenia wargowo do okolicy szyjki poniżej kości wyrostka zębodołowego podniebiennie. Ząb pozostawiono do obserwacji. Dotychczasowe monitorowanie stanu zębów po urazie wraz z postępowaniem leczniczym obejmowało 29 miesięcy. Wskazana jest dalsza obserwacja podczas regularnych wizyt kontrolnych oraz stosowanie ochraniaczy na zęby podczas uprawiania sportu, a także zakaz odgryzania twardych pokarmów zębem 21.

Pomimo osiągnięcia zadowalającego efektu terapeutycznego, ze względu na kolejny uraz w postaci złamania korzenia rokowanie długoterminowe zmieniło się na niekorzystne.

## DYSKUSJA

Badanie zębów po urazie obowiązkowo obejmuje ocenę żywotności miazgi. Oceniana jest odpowiedź miazgi na stymulację bodźcami termicznymi i elektrycznymi oraz przepływ naczyniowy lub utlenowanie krwi w miazdze. U pacjentów w wieku rozwojowym badanie stanu miazgi z zastosowaniem prądu faradycznego jest mniej miarodajne niż stymulacja miazgi bodźcem zimnym z zastosowaniem postaci stałej CO<sub>2</sub> w formie śniegu i difluorochlorometanem (DDM) lub tetrafluoroetanem (TFE), ale bardziej miarodajne niż chlorek etylu i Iód. Szczególnie przydatnymi w przypadku urazowych uszkodzeń zębów wiarygodnymi i nieinwazyjnymi metodami oceny żywotności miazgi, tj. potwierdzenia obecności przepływu krwi w miazdze, może być zastosowanie pulsoksymetrii oraz laserowego przepływomierza Dopplera (12-14).

Trzeba pamiętać, że badanie reakcji na bodźce termiczne lub przewodnictwo elektryczne nie dostarcza nam jednoznacznej informacji o żywotności miazgi, tj. o jej ukrwieniu, a dostępność pulsoksymetrii czy przepływomierza Dopplera jest ograniczona, w związku z tym nie mogą być jedynym badaniem prowadzącym do rozpoznania martwicy miazgi. Są jednak składową pomocną w ocenie stanu miazgi (15-17).

Konieczna jest regularna ocena kliniczna oraz radiologiczna. Jeśli zdjęcie rtg zębów nie daje nam możliwości pełnej oceny lub wzbudza nasze wątpliwości, należy pogłębić diagnostykę o CBCT z zachowaniem zasady ALARA (14, 18). W przedstawionych przypadkach wykorzystaliśmy zarówno badanie rtg zębów, jak i CBCT.

Poszerzenie diagnostyki radiologicznej o badanie CBCT umożliwiło wczesne wykrycie zmian okołokorzeniowych zlokalizowanych od strony podniebiennej korzenia zęba 21 u pierwszej pacjentki oraz wykrycie resorpcji zewnętrznej korzenia zęba 21 u drugiego pacjenta. W obu przypadkach brak było dolegliwości bólowych. Głównym celem leczenia próchnicowo lub urazowo obnażonej miazgi w zębach niedojrzałych jest zachowanie żywotności tkanki miazgowej, która umożliwia apeksogenezę, czyli uformowanie korzenia na pełną długość wraz z prawidłowym wykształceniem wierzchołka. Jeśli metody te zawodzą i dochodzi do utraty żywotności miazgi, konieczne jest rozpoczęcie leczenia endodontycznego (19-22). Obecne metody leczenia dają nam szeroki wachlarz możliwości i nawet w bardzo trudnych i powikłanych przypadkach często można uzyskać zadowalający efekt terapeutyczny. W pierwszym przypadku przeprowadzono apeksyfikację z wykorzystaniem nietwardniejącego wodorotlenku wapnia, która okazała się skuteczna, oraz tradycyjną metodę wypełnienia kanałów gutaperką uplastycznianą termicznie. W tym przypadku można było również wykorzystać apeksyfikację natychmiastową z zastosowaniem materiałów bioceramicznych, np. MTA lub Biodentine (21, 23). Doniesienia z literatury wskazują, że natychmiastowe postępowanie apeksyfikacyjne

z zastosowaniem materiałów bioceramicznych ma przewagę nad leczeniem z zastosowaniem wodorotlenku wapnia, głównie z powodu skrócenia czasu tworzenia bariery tkankowej w wierzchołku korzenia oraz znacznego przyspieszenia czasu ostatecznego wypełnienia kanału, a co za tym idzie stałej odbudowy. Zmniejsza to ryzyko złamania cienkich ścian korzenia w trakcie leczenia (21, 24-27). W przypadku drugiego pacjenta wykorzystano metodę wypełnienia kanału materiałem bioceramicznym z pojedynczym ćwiekiem gutaperkowym. Na metodę tę zdecydowano się ze względu na szerokość kanału (ISO 60). Wypełnienie kanału materiałem bioceramicznym powinno również zminimalizować ryzyko pęknięcia korzenia, czego nie udało się uniknąć w tym przypadku ze względu na uprawianie sportu o podwyższonym ryzyku urazowości, co doprowadziło do ponownego urazu.

## WNIOSKI

Utrata żywotności miazgi w zębach po urazach może nastąpić w różnym czasie od urazu, co powoduje konieczność

długoczasowych obserwacji. Przebieg tego procesu może być bezobjawowy lub skąpoobjawowy, dlatego należy poinformować zarówno pacjenta, jak i opiekunów, jakie objawy powinny wzbudzić ich niepokój i przyspieszyć kontrolę u lekarza prowadzącego. Wskazane są wykonywanie badania radiologicznego oraz ocena stanu miazgi podczas każdej wizyty kontrolnej. Po rozpoznaniu martwicy lub nieodwracalnego zapalenia miazgi należy niezwłocznie wdrożyć leczenie endodontyczne. Wybór metody leczenia powinien uwzględniać etap rozwoju korzenia zęba oraz występowanie współistniejących powikłań, np. resorpcji.

Ze względu na możliwość wystąpienia kolejnych powikłań zalecane jest przestrzeganie terminów wizyt kontrolnych oraz wykonywanie wyznaczonych badań radiologicznych po zakończonym leczeniu endodontycznym. Wymagane jest przeprowadzenie dokładnego badania klinicznego i radiologicznego również w sytuacji, gdy w wywiadzie został stwierdzony w przeszłości uraz zęba zaopatrzonego w innym gabinecie.

## KONFLIKT INTERESÓW

Brak konfliktu interesów

## ADRES DO KORESPONDENCJI:

\*Renata Węgrzyn  
Zakład Stomatologii Dziecięcej  
Warszawski Uniwersytet Medyczny  
ul. Bienieckiego 6  
02-097 Warszawa  
tel.: +48 600-233-758  
rwegrzyn82@gmail.com

## PIŚMIENNICTWO

1. Reddy LV, Bhattacharjee R, Misch E et al.: Dental injuries and management. *Facial Plast Surg* 2019; 35(6): 607-613.
2. Zaleckiene V, Peciuliene V, Brukiene V, Drukeinis S: Traumatic dental injuries: etiology, prevalence and possible outcomes. *Stomatologija* 2014; 16(1): 7-14.
3. Andreasen JO, Bakland LK, Flores MT: Pourazowe uszkodzenia zębów. Wydawnictwo Edra Urban & Partner, Wrocław 2020.
4. Kalle I, Douki N, Amaidi S, Amor FB: The incidence of complications of dental trauma and associated factors: A retrospective study. *Int J Dent* 2020; 11: 2020: 2968174.
5. Hameed MH, Gul M, Ghafoor R, Badar SB: Management of immature necrotic permanent teeth with regenerative endodontic procedures – a review of literature. *J Pak Med Assoc* 2019; 69(10): 1514-1520.
6. Orti V, Collart-Dutilleul PY, Piglionico S et al.: Pulp regeneration concepts for nonvital teeth: From tissue engineering to clinical approaches. *Tissue Eng Part B Rev* 2018; 24(6): 419-442.
7. Garcia-Godoy F, Murray PE: Recommendations for using regenerative endodontic procedures in permanent immature traumatized teeth. *Dent Traumatol* 2012; 28(1): 33-41.
8. Wigler R, Kaufman AY, Lin S et al.: Revascularization: a treatment for permanent teeth with necrotic pulp and incomplete root development. *J Endod* 2013; 39(3): 319-326.
9. Andreasen FM: Pulpal healing after luxation injuries and root fracture in the permanent dentition. *Endod Dent Traumatol* 1989; 5(3): 111-131. Erratum in: *Endod Dent Traumatol* 2012; 28(5): 403.
10. Andreasen JO, Vinding TR, Christensen SSA: Predictors for healing complications in the permanent dentition after dental trauma. *Endodontic Topics* 2006; 14: 20-27.
11. Robertson A, Andreasen FM, Bergenholtz G et al.: Incidence of pulp necrosis subsequent to pulp canal obliteration from trauma of permanent incisors. *J Endod* 1996; 22(10): 557-560.
12. Lee H-N, Chen P-H, Huang Ch-Y et al.: Efficacy assessment of laser Doppler imager in diagnosing the pulp vitality after dental trauma. *J Dent Sci* 2023; 18(2): 618-625.
13. Gopikrishna V, Tinagupta K, Kandaswamy D: Comparison of electrical, thermal and pulse oximetry methods for assessing pulp vitality in recently traumatized teeth. *J Endod* 2007; 33(5): 531-535.
14. Moule A, Cohenca N: Emergency assessment and treatment planning for traumatic dental injuries. *Aust Dent J* 2016; 61(1): 21-38.

15. Jafarzadeh H, Abbott PV: Review of pulp sensibility tests. Part II: electric pulp tests and test cavities. *Int Endod J* 2010; 43(11): 945-958.
16. Blagojevi D, Petrovi B, Markovi D: Pulp vitality preservation after traumatic dental injuries to permanent teeth. *Med Pregl* 2013; 66(3-4): 149-152.
17. Alghaithy RA, Qualtrough AJE: Pulp sensibility and vitality tests for diagnosing pulpal health in permanent teeth: a critical review. *Int Endod J* 2017; 50(2): 135-142.
18. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E et al.: International association of dental traumatology guidelines for management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dent Traumatol* 2020; 36: 314-330.
19. Saxena N, Hugar SM, Soneta SP et al.: Evaluation of the treatment protocols in the management of pulpally involved young permanent teeth in children: A systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pediatr Dent* 2022; 15(1): 103-113.
20. Özgür B, Uysal S, Güngör HC: Partial pulpotomy in immature permanent molars after carious exposures using different hemorrhage control and capping materials. *Pediatr Dent* 2017; 39(05): 364-370.
21. Damle S, Bhattal H, Loomba A: Apexification of anterior teeth: a comparative evaluation of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide paste. *J Clin Pediatr Dent* 2012; 36(03): 263-268.
22. Sarris S, Tahmassebi JF, Duggal MS, Cross IA: A clinical evaluation of mineral trioxide aggregate for root-end closure of non-vital immature permanent incisors in children – A pilot study. *Dent Traumatol* 2008; 24(1): 79-85.
23. Damle SG, Bhattal H, Damle D et al.: Clinical and radiographic assessment of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide as apexification agents in traumatized young permanent anterior teeth: A comparative study. *Dent Res J* 2016; 13(3): 284-291.
24. Shabahang S, Torabinejad M: Treatment of teeth with open apices using mineral trioxide aggregate. *Pract Periodont Aesthet Dent* 2000; 12: 315-320.
25. Steinig TH, Regan JD, Gutmann JL: The use and predictable placement of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification cases. *Aust Endod J* 2003; 29: 34-42.
26. Erdem AP, Sepet E: Mineral trioxide aggregate for obturation of maxillary central incisors with necrotic pulp and open apices *Dent Traumatol* 2008; 24: 38-41.
27. Andreasen JO, Munksgaard EC, Bakland LK: Comparison of fracture resistance in root canals of immature sheep teeth after filling with calcium hydroxide or MTA. *Dent Traumatol* 2006; 22(3): 154-156.

**nadesłano:**

5.02.2024

**zaakceptowano do druku:**

26.02.2024