

Postępowanie w złamaniach koron zębów stałych – diagnostyka i leczenie

Management of crown fractures of permanent teeth – diagnosis and treatment

**Paulina Adamska¹, Hanna Sobczak-Zagalska², Dorota Pylińska-Dąbrowska³,
Marcin Stasiak⁴, Anna Stein², Anna Gibala¹, Adam Zedler¹**

¹ **Zakład Chirurgii Stomatologicznej, Gdański Uniwersytet Medyczny**
Division of Oral Surgery, Medical University of Gdańsk
p.o. Kierownika: dr n. med. *Adam Zedler*

² **Katedra Stomatologii Wieku Rozwojowego, Gdański Uniwersytet Medyczny**
Department of Paediatric Dentistry, Medical University of Gdańsk
p.o. Kierownika: dr n. med. *Natalia Glódkowska*

³ **Katedra Protetyki Stomatologicznej, Gdański Uniwersytet Medyczny**
Department of Dental Prosthetics, Medical University of Gdańsk
p.o. Kierownika: dr n. med. *Iwona Ordyniec-Kwaśnica*

⁴ **Zakład Ortodontji, Gdański Uniwersytet Medyczny**
Department of Orthodontics, Medical University of Gdańsk
p.o. Kierownika: dr n. med. *Bogna Racka-Pilszak*

HASŁA INDEKSOWE:

uraz zęba, diagnostyka radiologiczna, złamanie
szkliwno-zębinowe, pacjent młodociany

KEY WORDS:

dental trauma, radiological diagnostics, enamel-
-dentine fracture, adolescent patient

Streszczenie

Złamania koron zębów stałych występują głównie wśród dzieci w wieku 8-10 lat i dotyczą częściej chłopców. Szczególnie narażone na uszkodzenia są wychylone siekacze w szczęce u dzieci ze zwiększonym nagryzem poziomym z wadą klasy drugiej wg Angle'a i z obniżonym napięciem mięśniowym (np. niekompetencja warg). Są to stany, które wymagają jak najszybszego zaopatrzenia ze względu na ryzyko powikłań, komplikacji, a nawet niepowodzenia w przebiegu późniejszego leczenia. Leczenie często jest wielospecjalistyczne i wymaga współpracy pedodonta, ortodonta, protetyka i chirurga stomatologicznego. Priorytetem leczenia jest odtworzenie funkcji i estetyki oraz kształtowanie prawidłowego wzrostu pacjentów w wieku młodocianym. Pacjent po urazie

Summary

Fractures of crowns of permanent teeth most often occur among children aged 8-10 years, and are more common in boys. Protruding maxillary incisors are particularly vulnerable to damage in children with increased overjet, Angle's Class II malocclusion and reduced muscle tone (e.g. lip incompetence). These are conditions that require immediate treatment due to the risk of complications or even failure during subsequent treatment. Treatment is often multi-specialist and thus requires the cooperation of a paedodontist, orthodontist, prosthodontist and oral surgeon. The therapeutic priority is to restore function and aesthetics and to shape the correct growth of adolescent patients. Post-traumatically, the patient must remain under observation for

musi pozostać pod obserwacją przez wiele lat ze względu na ciągły rozwój układu stomatognatycznego, konieczność monitorowania ewentualnych zaburzeń w przebiegu wzrostu kości i oceny stanu zębów (ankyloza, martwica miazgi itd.). W niniejszej pracy przedstawiono opis trzech pacjentów w wieku rozwojowym, u których doszło do złamań koron zębów stałych. Omówiono znaczenie badania podmiotowego, przedmiotowego oraz badań radiologicznych, a także postępowania diagnostyczno-terapeutycznych w różnych typach urazów koron zębów stałych. Urazy zębów i ich konsekwencje mogą wpłynąć negatywnie na estetykę, funkcję i rozwój układu stomatognatycznego, a także na rozwój psychiczny i emocjonalny dziecka. Właściwe leczenie złamań koron daje szansę na korzystne, długoterminowe rokowanie zębów.

many years due to the continuous development of the stomatognathic system, the need to monitor possible disorders in the course of bone growth and the assessment of the condition of the teeth (ankylosis, pulp necrosis, etc.). This paper presents a description of three patients of developmental age who sustained coronal fractures of their permanent teeth. The importance of the interview, physical and radiological examination, as well as diagnostic and therapeutic procedures in various types of injuries to the crowns of permanent teeth, has been discussed. Dental injuries and their consequences can negatively impact the aesthetics, function and development of the stomatognathic system, as well as the child's psychological and emotional development. Proper treatment of crown fractures provides a chance for a favourable, long-term dental prognosis.

Wprowadzenie

Urazy zębów stałych dotyczą głównie pacjentów pediatrycznych, częściej chłopców. Do przyczyn urazów zębów zalicza się przede wszystkim upadki, wypadki komunikacyjne oraz aktywność sportową. Pourazowe uszkodzenia zębów są jednym z nielicznych stanów nagłych w stomatologii i wymagają natychmiastowego zaopatrzenia.¹⁻³

Urazy w uzębieniu stałym są notowane u 15,2% pacjentów w wieku rozwojowym.⁴ Szczególnie narażone na uszkodzenia są wychylone siekacze szczęki ze zwiększonym nagryzem poziomym, niekompetencją warg oraz z II klasą Angle'a. Prawdopodobieństwo, że dziecko z nieleczoną wadą klasy II doświadczy urazu siekaczy górnych wynosi aż 1/3.¹⁻³

Złamanie szkliwno-zębinowe bez obnażenia miazgi (klasa II wg Ellisa; S02.51 wg Andreasena) charakteryzuje się uszkodzeniem szkliwa i zębiny bez odsłonięcia miazgi. Leczenie polega na odbudowie odłamane fragmentu korony. Tymczasowo można

zaopatrzyć odsłoniętą zębinę płynnym kompozytem, cementem na bazie wodorotlenku wapnia lub cementem szkło-jonomerowym, przy czym dwa ostatnie powinno się używać tylko w sytuacjach, gdy długoczasowa odbudowa korony nastąpi w ciągu najbliższych kilku dni.⁵ Nieodłącznym elementem postępowania są kontrole kliniczne i radiologiczne po 6-8 tygodniach, a następnie po 12 miesiącach od urazu.⁶

Powikłane złamanie szkliwno-zębinowe (klasa III wg Ellisa; S02.52 wg Andreasena) charakteryzuje się utratą szkliwa i zębiny z obnażeniem miazgi. Bardzo ważne jest podjęcie szybkiej interwencji leczniczej, zwłaszcza w zębach z niezakończonym rozwojem korzenia, w których zachowanie żywej miazgi jest niezbędne dla apeksogenezy. Do metod leczenia zalicza się: pokrycie bezpośrednie oraz częściową pulpotomię. Kontrolę kliniczną i radiologiczną przeprowadza się odpowiednio po 6-8 tygodniach, następnie po 3, 6 i 12 miesiącach, a potem corocznie. Jest to związane z charakterem procesów toczących się w miazdze zęba,

które mogą przebiegać w sposób bezobjawowy nawet przez wiele miesięcy.^{3,6,7} Powikłaniami zwichnięć zębów, którym towarzyszą złamania koron mogą być: zahamowanie rozwoju korzenia zęba, resorpcja korzenia, obliteracja światła komory i kanału korzeniowego, zmiana koloru zęba czy martwica miazgi.⁸⁻¹⁰

W niniejszej pracy przedstawiono metody diagnostyki i leczenia pacjentów ze złamaniami koron zębów stałych na podstawie opisu przypadków.

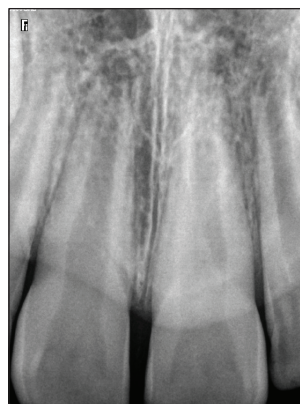
Opisy przypadków

Pacjent 1

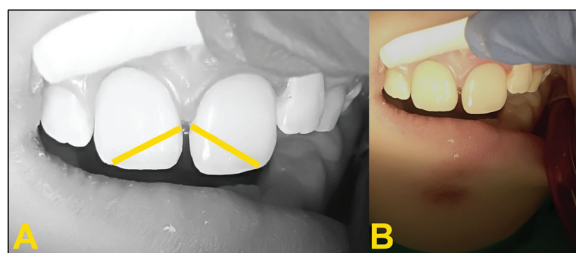
Jedenastoletnia, ogólnie zdrowa pacjentka zgłosiła się dwie godziny po urazie zębów, do którego doszło podczas aktywności sportowej. Dziewczynka nie podawała utraty świadomości, w momencie wypadku była zorientowana co do swojej osoby, miejsca i czasu zdarzenia. W wyniku wypadku doszło do niepowikłanego złamania szkliwno-zębinowego siekaczy centralnych szczęki oraz otarcia skóry wargi górnej i brody. Na miejscu wypadku nie znaleziono odłamanych fragmentów zębów.

Przeprowadzono badanie kliniczne i radiologiczne. Ząb 11 wykazywał fizjologiczną ruchomość, natomiast ząb 21 był w I/II^o stopniu ruchomości wg Halla. Oba zęby wykazywały prawidłową reakcję na test termicznego pomiaru wrażliwości miazgi oraz nieznaczną bolesność w badaniu perkusji pionowej.

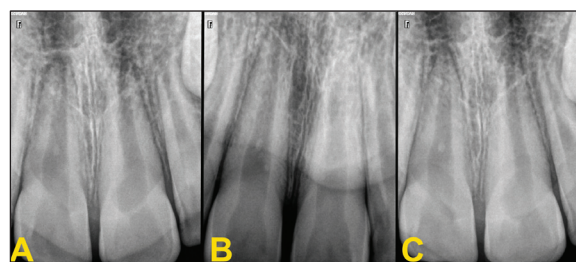
Wykonane badanie radiologiczne (ryc. 1), które nie wykazało złamań korzeni zębów oraz kości wyrostka zębodołowego szczęki. W przypadku zębów 11 i 21 rozwój korzeni nie był zakończony – stopień Rc wg Moores'a, Fanninga i Hunta – (korzeń uformowany w całości, ale z szerokim otworem wierzchołkowym). Przebieg linii złamań szkliwno-zębinowych znajdował się bliskim sąsiedztwie komór miazgi zębów.



Ryc. 1. Pacjent 1 – badanie radiologiczne w dniu urazu – złamania szkliwno-zębinowe zębów 11 i 21 w bliskim sąsiedztwie komór miazgi zębów, niezakończony rozwój wierzchołków zębów.



Ryc. 2. Pacjent 1 – stan po odbudowie koron zębów 11 i 21: A. zaznaczono przebieg szczelin złamań; B. Stan po odbudowie koron zębów 11 i 21 oraz widoczne otarcie w okolicy wargi dolnej.



Ryc. 3. Pacjent 1 – badanie radiologiczne: A. Kontrola po 6 tygodniach – widoczny postęp rozwoju korzeni zębów 11 i 21; B. Kontrola po 8 miesiącach – widoczny postęp rozwoju korzeni zębów 11 i 21; C. Kontrola po roku – wykazano dalszy prawidłowy rozwój wierzchołków zębów 11 i 21.

Korony zębów odbudowano materiałem kompozytowym (ryc. 2). Zęby nie wymagały stabilizacji szyną urazową. Ranę skóry twarzy odkażono i zaopatrzono opatrunkiem.

Zalecono staranną higienę jamy ustnej przy pomocy miękkiej szczoteczki, dietę miękką

przez dwa tygodnie, unikanie sportów kontaktowych i wizytę kontrolną po 14 dniach.

W badaniu kontrolnym po 2 tygodniach stwierdzono ruchomość fizjologiczną zębów, prawidłową reakcję na test termicznego pomiaru wrażliwości miazgi i perkusję pionową. Barwa koron zębów była prawidłowa. W badaniu radiologicznym po 6 tygodniach (ryc. 3A), 8 miesiącach (ryc. 3B) i roku (ryc. 3C) wykazano dalszy prawidłowy rozwój wierzchołków korzeni w obrazie radiologicznym.

Pacjent 2

Dziesięcioletni, ogólnie zdrowy pacjent zgłosił się dzień po urazie zębów, do którego doszło na skutek upadku z drzewa. Chłopiec nie podawał utraty świadomości, w momencie wypadku był zorientowany co do swojej osoby, miejsca i czasu zdarzenia. W wyniku wypadku doszło do uszkodzenia czterech siekaczy dolnych oraz rozerwania dziąsła. Na miejscu urazu nie znaleziono fragmentów zęba 41.

W dniu zdarzenia chłopiec wraz z rodzicami zgłosił się do gabinetu stomatologicznego, gdzie stwierdzono w obrębie zębów żuchwy nadwichnięcie siekaczy bocznych, wysunięcie o około 4 mm (ekstruzję) lewego siekacza centralnego oraz złamanie szkliwno-zębinowe prawego siekacza centralnego z obnażeniem miazgi. Udzielono pacjentowi pierwszej pomocy stomatologicznej, wykonując repozycję zęba 31 oraz stabilizując zęby szyną z ortodontycznego drutu retencyjnego w zakresie 32-42. Nie zaopatrzono odsłoniętej miazgi i zębiny w zębie 41 oraz rany dziąsła. Pacjent został skierowany do dalszego leczenia specjalistycznego.

W dniu wizyty, po dobie od urazu, wykonano ponowne badanie kliniczne i radiologiczne.

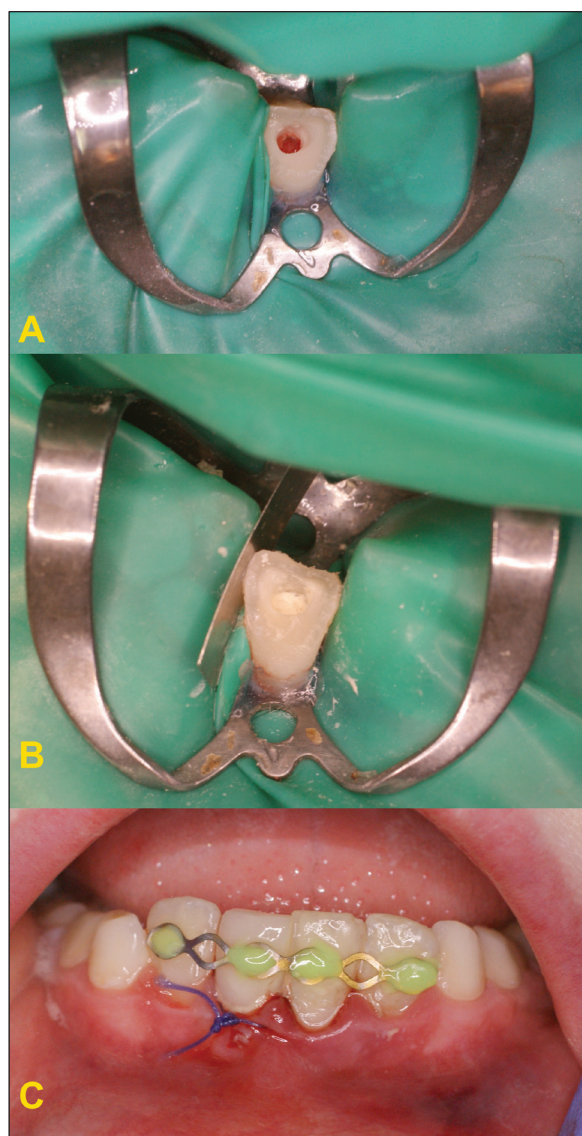
Dziecko podawało niewielkie samoistne dolegliwości bólowe oraz zwiększoną wrażliwość siekaczy dolnych na bodźce zimne i ciepłe. W badaniu obserwowano złamanie szkliwno-zębinowe z obnażeniem miazgi siekacza centralnego prawego.



Ryc. 4. Pacjent 2 – badanie radiologiczne przedbiegowe okolicy zębów 83, 42, 41, 31 – niezakończony rozwój korzeni, widoczne złamanie szkliwno-zębinowe z obnażeniem miazgi zęba 41.

Wykonano badanie radiologiczne, w którym nie stwierdzono złamań w obrębie korzeni zębów 32, 31, 41 oraz 42 ani kości części zębodołowej żuchwy (ryc. 4). Wierzchołki korzeni uszkodzonych zębów były w trakcie formowania, w zębach 31 i 41 stwierdzono stopień Rc, A1/2 wg Moores'a, Fanninga i Hunta (korzenie uformowane w całości, ale z otworami wierzchołkowymi w połowie ukształtowanymi), natomiast w zębach 32 i 42 – stopień Rc (korzenie uformowane w całości, ale z szerokimi otworami wierzchołkowymi). W badaniu na test termicznego pomiaru wrażliwości miazgi stwierdzono brak reakcji, a także bolesność w badaniu perkusji pionowej.

W znieczuleniu nasiękowym 4% roztworem artykainy z adrenaliną (roztwór 1:100 000, Citocartin 100, Molteni Dental s.r.l., Scandicci, Florencja, Włochy) usunięto pierwotną szynę. Nie zaobserwowano zwiększonej ruchomości zębów. Ze względu na wielkość obnażenia, niezakończony rozwój korzenia oraz czas, który minął od urazu, ząb 41 zakwalifikowano do leczenia amputacyjnego. W osłonie koferdamu wykonano amputację miazgi komorowej (ryc. 5A). Po uzyskaniu hemostazy przeprowadzono pokrycie bezpośrednie materiałem Biodentine (Septodont Inc., Lancaster, USA; ryc. 5B). Po związaniu



Ryc. 5. Pacjent 2 – zdjęcia wewnątrzustne: A. Amputacja miazgi komorowej zęba 41; B. Przykrycie bezpośrednie biodentyną miazgi zęba 41; C. Stabilizacja siekaczy dolnych szyną TTS i materiałem typu flow oraz zszycie dziąsła dolnego.

materiału założono na ujście kanału materiał typu flow. Następnie wykonano odbudowę bezpośrednią zęba 41 materiałem kompozytowym.

Zęby ustabilizowano tytanową szyną urazową (TTS, Titanium Trauma Splint, Medartis, Basel, Switzerland) i materiałem typu flow. Dziąsło dolne zszyto nicią 3-0 (Nici Vicryl Rapide 3/0, Johnson&Johnson, New Brunswick, New Jersey, USA; ryc. 5C).

Zalecono staranną higienę jamy ustnej przy pomocy miękkiej szczoteczki, dietę miękką przez 2 tygodnie, unikanie sportów kontaktowych i wizytę kontrolną po 14 dniach.

Po 2 tygodniach pacjent nie podawał samostnych dolegliwości bólowych, gojenie rany dziąsła dolnego przebiegało prawidłowo (ryc. 6A). W badaniu na test termicznego pomiaru wrażliwości miazgi zębów 42, 41, 31 i 32 nie stwierdzono reakcji. W badaniu perkusji pionowej wykazano prawidłową odpowiedź. Usunięto szynę TTS oraz szwy (ryc. 6B).

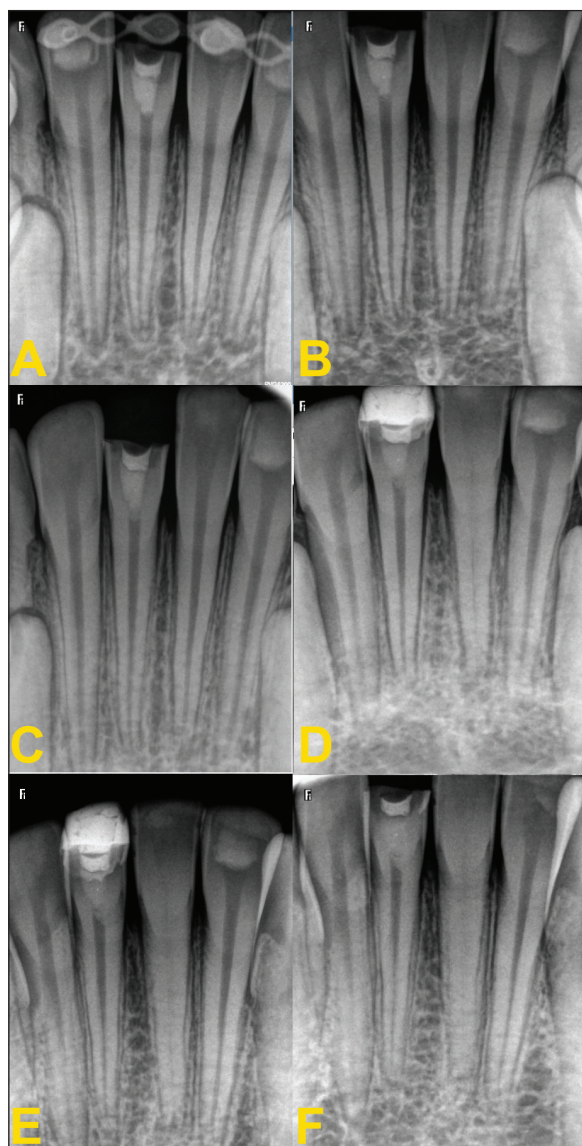


Ryc. 6. Pacjent 2 – zdjęcia wewnątrzustne: A. Przed zdjęciem szyny; B. Po zdjęciu szwy i szyny TTS.

Zęby wykazywały ruchomość fizjologiczną. W badaniu radiologicznym nie stwierdzono zmian patologicznych (ryc. 7A).

W badaniu kontrolnym po 6 tygodniach stwierdzono fizjologiczną ruchomość siekaczy, prawidłową reakcję na test termicznego pomiaru wrażliwości miazgi i perkusję pionową oraz dalszy prawidłowy rozwój wierzchołków korzeni w obrazie radiologicznym (ryc. 7B). Na kolejnych wizytach kontrolnych, po 3 i 6 miesiącach od urazu nie stwierdzono patologicznej

ruchomości siekaczy w żuchwie, testy termiczne i na perkusję wykazały reakcje prawidłowe, a w badaniu RTG zaobserwowano dalszy rozwój części wierzchołkowej korzeni (ryc. 7C i 7D). Po roku od urazu zęby 32, 31, 41 i 42 zakończyły rozwój korzenia. Kanał zęba 31 uległ obliteracji, stąd reakcja na test termicznego pomiaru wrażliwości miazgi była osłabiona (ryc. 7E). Po pięciu latach sytuacja nie uległa zmianie (ryc. 7F).



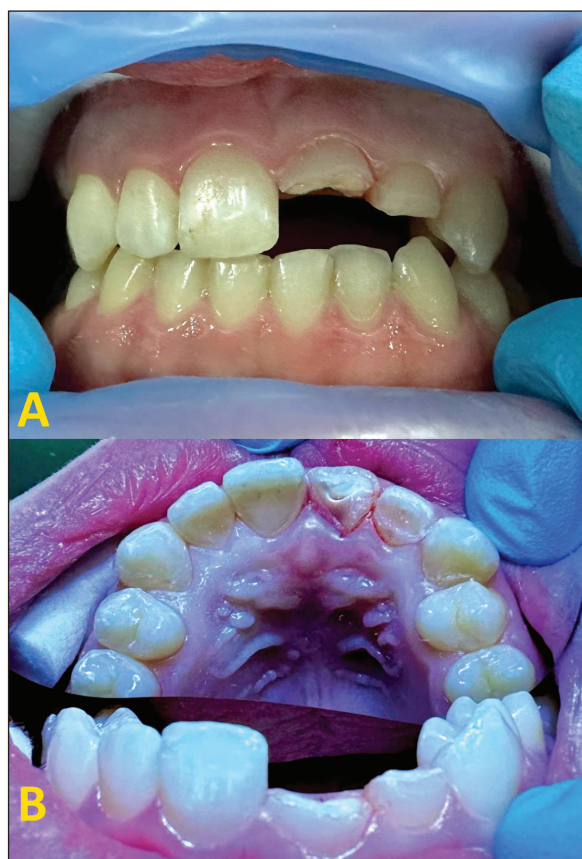
Ryc. 7. Pacjent 2 – badania radiologiczne kontrolne okolicy zębów 42, 41, 31, 32: A. Po 2 tygodniach, ale przed zdjęciem szyny TTS; B. Po 6 tygodniach; C. Po 3 miesiącach; D. Po 6 miesiącach; E. Po roku; F. Po 5 latach.

Pacjent 3

Siedemnastoletni, ogólnie zdrowy pacjent zgłosił się w 4 dobie od urazu, do którego doszło na skutek upadku na schodach i uderzenia o podłogę. Nastolatek nie podawał utraty świadomości, w momencie wypadku był zorientowany co do swojej osoby, miejsca i czasu zdarzenia.

Bezpośrednio po urazie pacjent udał się do gabinetu stomatologicznego, gdzie zapewnił pierwszą pomoc. Zabezpieczono odsłoniętą miazgę MTA (ang. *mineral trioxide aggregate*, konglomerat mineralnych trójtlenków; CerKamed, Stalowa Wola, Polska), a zębinę cementem glassjonomerowym. Pacjent został skierowany do szpitalnego oddziału ratunkowego, gdzie nie stwierdzono dodatkowych urazów. Chory został odesłany do dalszego specjalistycznego leczenia stomatologicznego.

W dniu wizyty, w 4 dobie od urazu, wykonano ponowne badanie podmiotowe, kliniczne oraz radiologiczne. Pacjent podawał dolegliwości bólowe samoistne zęba 21. Badanie zewnątrzustne nie wykazało odchyień od normy. W badaniu wewnątrzustnym stwierdzono złamania koron siekaczy szczęki: 12 – złamanie w obrębie szkliwa, 11 i 22 – szkliwno-zębinowe niepowikłane, 21 – złamanie korono-korzeniowe powikłane obnażeniem miazgi (ryc. 8A i 8B). Korona zęba 21 była sinego koloru. Badanie testem termicznego pomiaru wrażliwości miazgi zębów 12, 11, 21 i 22 wykazało reakcję prawidłową. W badaniu na perkusję pionową i poziomą stwierdzono wyraźną reakcję dodatnią dla zębów 21 i 22. Pomiar ruchomości zębów przeprowadzono przy pomocy urządzenia Periotest (Medizintechnik Gulden e.K., Modautal, Germany; ruchomość fizjologiczna od -08 do $+09$; I stopień ruchomości od $+10$ do $+19$; II stopień ruchomości od $+20$ do $+29$; III stopień ruchomości od $+30$ do $+50$). Uzyskano wyniki $+2,1$ dla zęba 21 i $+6,3$ dla zęba 22, które świadczą o

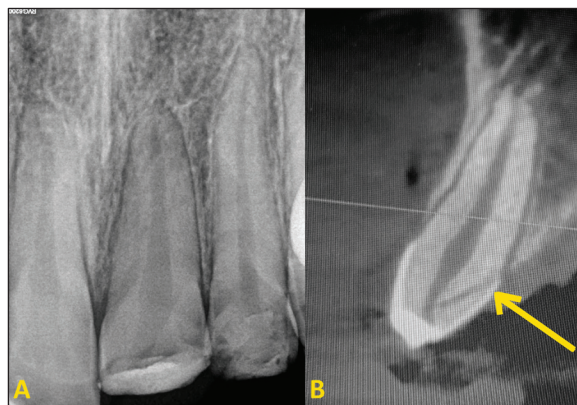


Ryc. 8. Pacjent 3 – zdjęcia wewnątrzustne szczęki: A i B. Załamanie w obrębie szkliwa zęba 12, złamania szkliwno-zębinowe niepowikłane zębów 11 i 22 oraz szkliwnozębinowe z obnażeniem miazgi zęba 21.

fizjologicznej ruchomości zębów. Wykonano badanie RTG i CBCT (ang. cone beam computed tomography), które potwierdziło złamanie koron zębów, nie wykazując innych patologii w obrębie korzeni oraz kości wyrostka zębo-łożowego szczęki (ryc. 9A i 9B). Stwierdzono zakończony rozwój korzeni (Stadium Rc, Ac wg Moores'a, Fanninga i Hunta) oraz obecność linii złamania w zębie 21 przebiegającej skośnie w płaszczyźnie przednio-tylnej od około połowy wysokości korony po stronie wargowej do okolicy przyszyjkowej korzenia po stronie podniebiennej (ryc. 9B).

W znieczuleniu nasiąkowym 4% roztwór artykainy z adrenaliną (roztwór 1:100 000, Citocartin 100, Molteni Dental s.r.l., Scandicci, Florencja, Włochy) usunięto opatrunek z

zęba 21, uwidoczniając szczelinę złamania. Usunięto ruchomy podniebnienny fragment korony. W zębie, w osłonie koferdamu, przeprowadzono leczenie endodontyczne z ostatecznym wypełnieniem kanału metodą płynnej



Ryc. 9. Pacjent 3 – zdjęcie radiologiczne po urazie: A. RTG zębów okolicy zębów 11, 21, 22 – widoczne złamania koron zębów 21 i 22; B. CBCT przekrój transektalny – strzałka – linia złamania przebiegająca skośnie w płaszczyźnie przednio-tylnej od około połowy wysokości korony po stronie wargowej do okolicy przyszyjkowej korzenia po stronie podniebiennej zęba 21.



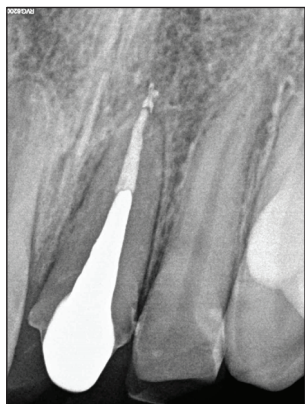
Ryc. 10. Pacjent 3 – zdjęcia wewnątrzustne szczęki: A i B. Stan po odbudowie zęba 22 materiałem kompozytowym, a zęba 21 koroną tymczasową.

fali BEEFILL (VDW Vereinigte Dentalwerke GmbH, Monachium, Niemcy) z uszczelnia-czem AH Plus (Dentsply Sirona, Milford, USA). Ujście kanału pokryto materiałem ty-pu flow.

W dalszej kolejności w osłonie koferdamu techniką *split dam*, odbudowano ząb 22 za pomocą materiału kompozytowego, a ząb 21 za pomocą korony tymczasowej do czasu wy-miany na uzupełnienie stałe (ryc. 10A i 10B).

Zalecono staranną higienę jamy ustnej przy pomocy miękkiej szczoteczki, dietę miękką przez tydzień, unikanie sportów kontaktowych i wizytę kontrolną po 14 dniach, po 6-8 tygo-dniach (ryc. 11), a następnie po roku (ryc. 12).

Kontrole kliniczne i radiologiczne nie wyka-zały odchyień od normy.



Ryc. 11. Pacjent 3 – badanie radiologiczne kontrolne po 8 tygodniach od urazu okolicy zębów 11, 21, 22, 23.



Ryc. 12. Pacjent 3 – zdjęcia wewnątrzustne rok po urazie: stan po odbudowie zęba 21 koroną tymcza-sową.

Dyskusja

Pierwsza pomoc stomatologiczna po urazach oraz dalsze leczenie uszkodzonych zębów wy-magają od lekarza dentysty odpowiedniej wie-dzy i umiejętności. Dla części młodych pacjen-tów zgłoszenie się do dentysty z urazem zęba jest pierwszą w życiu wizytą w gabinecie sto-matologicznym. Niezwykle ważne jest nawią-zanie odpowiedniej relacji z dzieckiem opartej na zaufaniu i empatii.

Wywiad ogólnomedyczny, dotyczący sta-nu zdrowia pacjenta, oraz stomatologiczny są istotnymi elementami terapii urazów zę-bów. Oprócz szczegółowych pytań dotyczą-cych uszkodzonych zębów, konieczne jest uzy-skanie informacji na temat okoliczności (czas, miejsce) i mechanizmu urazu. W przypadku kontaktu z ziemią i związanym z tym ryzy-kiem rozwoju tężca, należy uzyskać informac-ję na temat szczepienia przeciwciężcowego, a przy jego braku skierować pacjenta do ośrodka zajmującego się profilaktyką poekspozycyjną. Dodatkowo w badaniu podmiotowym muszą pojawić się pytania o ewentualną utratę przy-tomności, nudności i wymioty, co może suge-rować wstrząśnienie mózgu i konieczność spe-cjalistycznej opieki szpitalnej.¹¹⁻¹⁴

W badaniu przedmiotowym zewnątrzustnie ocenia się symetrię twarzy, obecność ran, pod-biegnięć krwawych i otarć naskórka. W bada-niu palpacyjnym poszukuje się uskoków kost-nych, sprawdza się ruchomość kości na po-ziomach Le Fort I, II i III, zakres odwodzenia żuchwy, czynność nerwu trójdzielonego i twa-rzowego oraz naturalne otwory czaszki (usz-y, nos) celem kontroli ewentualnego wypływu płynu mózgowo-rdzeniowego.¹⁵⁻¹⁹

W badaniu wewnątrzustnym należy ocenić stan tkanek miękkich, zębów i kości. Analizuje się występowanie podbiegnięć krwawych, ran błony śluzowej i tkanek położonych głębiej. Bada się ruchomość wyrostka zębodołowe-go szczęki oraz części zębodołowej żuchwy,

a także bolesność palpacyjną tkanek wewnątrz jamy ustnej. Badając zęby należy sprawdzić stopień przemieszczenia, ruchomości, uszkodzenia zęba, barwę korony, reakcję na perkusję oraz na test wrażliwości miazgi. Badanie radiologiczne obejmuje konwencjonalne zdjęcia zębowe w kilku projekcjach i kątach obrazowania.⁶ Dodatkowo konieczne może być wykonanie zdjęcia pantomograficznego lub CBCT. O wyborze techniki badania radiologicznego decyduje lekarz na podstawie rodzaju i zakresu urazu. Badanie radiologiczne wykonuje się także w przypadku, gdy podejrzewa się obecność odłamanego na skutek urazu fragmentu korony zęba w tkankach miękkich. Można wykonać badanie radiologiczne przylegające wargi górnej, dolnej czy policzka. W innych sytuacjach pomocne jest badanie ultrasonograficzne.¹⁶⁻¹⁹

Postępowanie w izolowanych złamaniach zębów zależne jest od rozległości uszkodzenia. Większość złamań koron powoduje odsłonięcie zębiny. Ze względu na obecność szerokich kanalików zębinowych u dzieci w młodych, niedojrzałych zębach, tkanka jest wysoce przepuszczalna. Stąd też ostateczna odbudowa złamanej korony powinna być wykonana najszybciej jak to możliwe.⁵ W każdym przypadku złamania korony, w którym dostępny jest pasujący, odłamany, nienaruszony fragment zęba, leczeniem z wyboru powinno być ponowne adhezyjne przymocowanie tego fragmentu.⁶ Technika ma nie tylko wysoką wartość estetyczną, zachowawczą, biologiczną i ekonomiczną, ale jest także mniej czasochłonna i pomocna we wdrażaniu pozytywnej reakcji psychologicznej u młodego pacjenta.²⁰ Natychmiast przywraca estetykę, morfologię i funkcjonalność zęba, pozwala uzyskać naturalną przezroczystość, stopień starcia brzegów siecznych podobny do zębów sąsiednich oraz pozwala na zachowanie identycznych kontaktów okluzyjnych.²¹ Badania pokazują, że przechowywanie odłamanego fragmentu w wilgotnym środowisku przed

przyklejeniem wpływa pozytywnie na siłę adhezji.^{22,23} Obecnie zaleca się, aby nawadniać przesuszony odłam w soli fizjologicznej lub wodzie przez 20 minut przed ponownym połączeniem.⁶ W przypadku, gdy nie ma możliwości odbudowy zęba przy użyciu fragmentu korony, należy wykonać u dzieci bezpośrednio odbudowę materiałem kompozytowym. Wykazano jednak, że utrata przyklejonych fragmentów występuje trzy razy częściej niż utrata uzupełnień bezpośrednich.²⁴

Powikłane złamania koron wymagają odpowiedniego zaopatrzenia miazgi. Wytyczne Międzynarodowego Towarzystwa Traumatologii Zębów (ang. International Association of Dental Traumatology, IADT) zalecają wykonanie pokrycia bezpośredniego lub przyżyciowej częściowej amputacji niezależnie od czasu jaki upłynął od urazu, wielkości obnażenia, a także stopnia zaawansowania rozwoju korzenia.⁶ Wysoki wskaźnik powodzenia leczenia metodą pulpotomii sugeruje, że ta procedura, a nie przykrycie bezpośrednie, powinna być metodą z wyboru zarówno w przypadku zębów niedojrzałych, jak i dojrzałych z powikłanym złamaniem korony.²⁵ Skuteczność leczenia biologicznego z zastosowaniem zarówno amputacji częściowej, jak i całkowitej jest wysoka, ale zalety pulpotomii częściowej przemawiają za wyborem tej techniki zawsze, gdy będzie to możliwe. Główną zaletą amputacji częściowej jest zachowanie bogatej w komórki miazgi komorowej, która zapewnia lepszy potencjał gojenia i odkładanie zębiny w okolicy szyjki, czyniąc ją mniej podatną na złamania.²⁶

Wodorotlenek wapnia jest nadal powszechnie stosowany jako materiał do pokrycia miazgi, wykazując wysoki wskaźnik skuteczności.²⁷ Obok swoich korzystnych właściwości przeciwbakteryjnych, przeciwzapalnych oraz indukowania proliferacji komórek zdolnych do tworzenia zmineralizowanej bariery,²⁸ posiada także wady, które czynią ten materiał niestabilny mechanicznie. Stąd też skuteczność stosowania

wodorotlenku wapnia jest w dużej mierze zależna od wysokiej jakości wypełnienia, zapobiegającego inwazji bakterii do miazgi.²⁹

Alternatywą dla wodorotlenku wapnia stanowią MTA czy biodentyne. Ze względu na obecność tlenku bizmutu oraz związków żelaza w cementach typu MTA, preparaty mogą przebarwiać tkanki zęba. Istotną rolę w powstawaniu przebarwień odgrywa utlenianie wspomnianych metali po kontakcie z podchlorynem sodu oraz wchłanianie składników krwi.²⁷ Stąd też zamiast MTA w zębach przednich zaleca się stosowanie innych cementów, które zawierają mniej metali ciężkich. Jednym z takich materiałów jest biodentyne, w której zamiast tlenku bizmutu środkiem kontrastującym jest tlenek cyrkonu.

Cementy na bazie krzemianu wapnia, podobnie jak preparaty z $\text{Ca}(\text{OH})_2$, są biokompatybilne i pobudzają komórki miazgi do tworzenia zmineralizowanych tkanek. Posiadają jednak lepsze właściwości uszczelniające i większą wytrzymałość mechaniczną w porównaniu z cementami $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Udowodniono także wyższą niż $\text{Ca}(\text{OH})_2$ skuteczność MTA jako środka do bezpośredniego zaopatrzenia miazgi.³⁰

Leczenie złamań koronowo-korzeniowych stanowi duże wyzwanie i wymaga interdyscyplinarnej współpracy specjalistów z różnych dziedzin stomatologii. Plan leczenia jest uzależniony przede wszystkim od przebiegu linii złamania, ale też od wieku pacjenta i przewidywanej współpracy. Obejmuje on ekstruzję ortodontyczną lub chirurgiczną fragmentu wierzchołkowego z następową odbudową odłamanego fragmentu koronowego. Ekstruzja ortodontyczna polega na kontrolowanym przesuwaniu zęba w kierunku płaszczyzny zwarcia. Jest metodą czasochłonną, zalecaną jednak u młodocianych pacjentów. Nie prowadzi do utraty blaszki kostnej, stwarzając w przyszłości dobre warunki dla ewentualnego leczenia implantoprotetycznego.³¹

Kolejną, zalecaną przez IADT, techniką leczenia złamań koronowo-korzeniowych jest

zamierzona replantacja zęba w kierunku dokoronowym. Procedurze może towarzyszyć dodatkowo rotacja zęba o 180° , co zapewnia zachowanie większej liczby włókien ozębnej, korzystniejsze gojenie tkanki, a także lepszy efekt odbudowy i przywrócenie szerokości biologicznej.³² Metoda stwarza odpowiednie warunki do zachowania korzenia i odbudowy zęba.

W przypadkach, gdy nie ma już możliwości wykorzystania fragmentu korzeniowego zęba, zgodnie z rekomendacjami IADT zaleca się pozostawienie fragmentu korzeniowego, ekstrakcję lub autotransplantację.⁶

Pozostawienie w kości części korzeniowej zęba jest określane w literaturze jako zatopienie, zanurzenie czy intencjonalne utrzymanie korzenia. Celem procedury jest zachowanie kształtu i wysokości wyrostka zębodołowego u pacjentów w wieku rozwojowym. Zatopiony korzeń może pozostać w kości do czasu, kiedy możliwe będzie leczenie implantoprotetyczne. Zachowanie korzenia po złamaniu jest uzasadnione, nawet jeśli przewiduje się wystąpienie resorpcji wymiennej i ostatecznie jego utratę. Zmiana korzenia na kość pozwala bowiem na zachowanie konturu i masy kości.³³

W złamaniach koronowo-korzeniowych coraz częściej rozważa się także przyklejenie nie-naruszonej, odłamanej części koronowej zęba.²¹ Krótkotrwałe obserwacje, potwierdzające skuteczność techniki ponownego przyklejenia fragmentu zęba, pozwalają uznać ją jako tymczasową opcję leczenia niepowikłanych i powikłanych złamań koronowo-korzeniowych.^{21,34}

Podsumowanie

Urazy zębów i ich konsekwencje mogą wpłynąć negatywnie na estetykę, funkcję i rozwój układu stomatognatycznego, a także na rozwój psychiczny i emocjonalny dziecka. Właściwe leczenie załamań koron daje szansę na korzystne, długoterminowe rokowanie zębów.

Piśmiennictwo

1. *Steciuk A, Emerich K*: Urazy zębów – przegląd wytycznych postępowania na podstawie piśmiennictwa oraz opisu przypadków. *Ann Acad Medicae Gedanensis* 2016; 46: 65-74.
2. *Bastone EB, Freer TJ, McNamara JR*: Epidemiology of dental trauma: A review of the literature. *Aust Dent J* 2000; 45: 2-9.
3. *Cavalleri G, Zerman N*: Traumatic crown fractures in permanent incisors with immature roots: a follow-up study. *Dent Traumatol* 1995; 11: 294-296.
4. *Petti S, Glendor U, Andersson L*: World traumatic dental injury prevalence and incidence, a meta-analysis—One billion living people have had traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2018; 34: 71-86.
5. *Krastl G, Weiger R, Ebeleseder K, Galler K*: Present status and future directions: Endodontic management of traumatic injuries to permanent teeth. *Int Endod J* 2022; 55: 1003-1019.
6. *Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, et al*: International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dent Traumatol* 2020; 36: 314-330.
7. *Olsburgh S, Jacoby T, Krejci I*: Crown fractures in the permanent dentition: pulpal and restorative considerations. *Dent Traumatol* 2002; 18: 103-115.
8. *Lauridsen E, Hermann NV, Gerds TA, Ahrensburg SS, Kreiborg S, Andreasen JO*: Combination injuries 1. The risk of pulp necrosis in permanent teeth with concussion injuries and concomitant crown fractures. *Dent Traumatol* 2012; 28: 364-370.
9. *Lauridsen E, Hermann NV, Gerds TA, Ahrensburg SS, Kreiborg S, Andreasen JO*: Combination injuries 2. The risk of pulp necrosis in permanent teeth with subluxation injuries and concomitant crown fractures. *Dent Traumatol* 2012; 28: 371-378.
10. *Lauridsen E, Hermann NV, Gerds TA, Ahrensburg SS, Kreiborg S, Andreasen JO*: Combination injuries 3. The risk of pulp necrosis in permanent teeth with extrusion or lateral luxation and concomitant crown fractures without pulp exposure. *Dent Traumatol* 2012; 28: 379-385.
11. *Lygidakis NA, Marinou D, Katsaris N*: Analysis of dental emergencies presenting to a community paediatric dentistry centre. *Int J Paediatr Dent* 1998; 8: 181-190.
12. *Park HK, Shriya JM, Jeon MA, Choi NR, Chen CM, Park JY, et al*: Correlation between Sports-Related Maxillofacial Injuries and Head Injuries: A Five-Year Retrospective Study. *J Craniofac Surg* 2022; 33: 1170-1173.
13. *Riley M, Mandair R, Belli A, Breeze J, Toman E*: Concussion in facial trauma patients: a retrospective analysis of 100 patients from a UK major trauma centre. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2023; 61: 553-557.
14. *Guyennet E, Guyomard JL, Barnay E, Jegoux F, Charlin JF*: Cephalic Tetanus from Penetrating Orbital Wound. *Case Rep Med* 2009; 2009: 1-3.
15. *Barreto SBL, Castro GG, Carvalho CN, Ferreira MC*: Cases of Maxillofacial Trauma Treated at Hospitals in a Large City in Northeastern Brazil: Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19: 16999.
16. *Cohn JE, Iezzi Z, Licata JJ, Othman S, Zwillenberg S*: An update on maxillary fractures: a heterogenous group. *J Craniofac Surg* 2020; 31: 1920-1924.
17. *Zandi M, Seyed Hoseini SR*: The relationship between head injury and facial trauma: a case-control study. *Oral Maxillofac Surg* 2013; 17: 201-207.
18. *Fabrega M*: Imaging of Maxillofacial Trauma. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2023; 35: 297-309.
19. *Różyło-Kalinowska I*: The influence of

- application of 3D CT reconstructions on classification of maxillofacial fractures. *Ann Univ Mariae Curie Sklodowska Med* 2002; 57: 549-555.
20. *Gautam A, Bele A, Jain D*: Reattachment of Fractured Tooth Fragment in Maxillary Anterior Teeth: An Esthetic Approach. *J Oral Heal Community Dent* 2016; 8: 184-187.
21. *Khandelwal P, Srinivasan S, Arul B, Natanasabapathy V*: Fragment reattachment after complicated crown-root fractures of anterior teeth: A systematic review. *Dent Traumatol* 2021; 37: 37-52.
22. *Trivedi S, Bansal A, Kukreja N, Trivedi A, Chhabra S, Deswal R, et al*: Evaluation of Fracture Resistance of Reattached Fractured Tooth Fragment Stored in Different Storage Media: An In Vitro Study. *J Contemp Dent Pract* 2022; 23: 221-225.
23. *Shirani F, Sakhaei Manesh V, Malekipour MR*: Preservation of coronal tooth fragments prior to reattachment. *Aust Dent J* 2013; 58: 321-325.
24. *Bücher K, Neumann C, Thiering E, Hickel R, Kühnisch J*: Complications and survival rates of teeth after dental trauma over a 5-year period. *Clin Oral Investig* 2013; 17: 1311-1318.
25. *Donnelly A, Foschi F, McCabe P, Duncan HF*: Pulpotomy for treatment of complicated crown fractures in permanent teeth: A systematic review. *Int Endod J* 2022; 55: 290-311.
26. *Fong CD*: Partial pulpotomy for immature permanent teeth, its present and future. *Pediatr Dent* 2002; 24: 29-32.
27. *Dammaschke T, Galler KM KG*: Current recommendations for vital pulp treatment. *Dtsch Zahnärztliche Zeitschrift Int* 2019; 1: 43-52.
28. *Dominguez MS, Witherspoon DE, Gutmann JL, Opperman LA*: Histological and scanning electron microscopy assessment of various vital pulp-therapy materials. *J Endod* 2003; 29: 324-333.
29. *Bakland LK*: Revisiting traumatic pulpal exposure: materials, management principles, and techniques. *Dent Clin North Am* 2009; 53: 661-673.
30. *Hilton TJ, Ferracane JL, Mancl L*: Comparison of CaOH with MTA for Direct Pulp Capping: A PBRN Randomized Clinical Trial. *J Dent Res* 2013; 92: S16.
31. *Adamska P, Pylińska-Dąbrowska D, Stasiak M, Sobczak-Zagalska H, Jusyk A, Zedler A, Studniarek M*: Tooth Autotransplantation, Autogenous Dentin Graft, and Growth Factors Application: A Method for Preserving the Alveolar Ridge in Cases of Severe Infraocclusion—A Case Report and Literature Review. *Journal of Clinical Medicine*. 2024; 13: 3902.
32. *Mokhtari S, Hajian S, Sanati I*: Complicated Crown-root Fracture Management Using the 180-degree Rotation Method. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019; 12: 247.
33. *Rodd HD, Davidson LE, Livesey S, Cooke ME*: Survival of intentionally retained permanent incisor roots following crown root fractures in children. *Dent Traumatol* 2002; 18: 92-97.
34. *Łoś J, Pancierz-Łoś M, Łoś D, Sobczak-Zagalska H, Zedler A, Adamska P*: *Interdisciplinary treatment of coronal fractures – a case report*. *Prosthodontics* 2024; 74: 263-270.

Zaakceptowano do druku: 10.03.2025 r.

Adres autorów: Zakład Chirurgii Stomatologicznej,
Gdański Uniwersytet Medyczny,
80-210 Gdańsk, ul. Dębinki 7.

© Zarząd Główny PTS 2024.