

Powikłania pourazowe zębów

lek. dent. **Anna Seget-Bieniasz**¹, lek. stom. **Barbara Urbanowicz-Śmigiel**²

Urazy zębów mają negatywny wpływ na zaopatrzenie nerwowo-naczyniowe miazgi. Wpływ urazu jest różny i daje różne wyniki (1). W przypadku uszkodzenia miazgi dochodzi do reakcji obronnych i procesów regeneracyjnych. Mogą one doprowadzić do naprawy uszkodzeń, martwicy miazgi, miejscowego lub uogólnionego powstawania zębiny trzeciorzędowej, a nawet resorpcji wewnętrznej (2, 3, 4).

Powikłania gojenia miazgi

Obumarcie miazgi

Martwica miazgi jest powikłaniem zdarzającym się najczęściej i może występować we wszystkich rodzajach urazowych uszkodzeń zębów (3). Występuje częściej w zębach zwichniętych (15-59%) niż w złamaniach koron (0,7%) (4). Uraz zęba może spowodować bezpośrednie przerwanie pęczka naczyniowo-nerwowego. Ryzyko jego uszkodzenia jest tym większe, im bardziej przemieszczony jest ząb. Gdy uszkodzenie spowoduje częściowe lub całkowite przerwanie pęczka naczyniowo-nerwowego, inicjowane są procesy przywracające unaczynienie i unerwienie. Powodzenie tych procesów zależy od wielkości otworu okołowierzchołkowego i obecności bakterii w miejscu gojenia. W zębach z zakończonym rozwojem korzenia prawdopodobieństwo rewaskularyzacji jest minimalne. W zębach z niezakończonym rozwojem korzenia wzrost nowych naczyń w miazdze rozpoczyna się 4 dni po uszkodzeniu. Czynnikiem, który może zatrzymać proces rewaskularyzacji, jest kolonizacja bakterii w niedokrwionej tkance miazgowej. Bakterie te mogą pochodzić z inwazji odsłoniętych kanalików zębinowych lub z penetracji wzdłuż skrzepu krwi w uszkodzonej ozębnej. Nieskuteczne gojenie miazgi przy jej zainfekowaniu jest widoczne jako przejaśnienie okołowierzchołkowe zwykle po 2-4 tygodniach (2). Objawy obumarcia miazgi to: przebarwienie korony (fot. 1), brak reakcji na testy żywotności, zmiany okołowierzchołkowe widoczne w badaniu radiologicznym oraz utrzymująca się wrażliwość na opukiwanie. W niedojrzałych zębach nekrozie miazgi towarzyszy zatrzymanie rozwoju korzenia (2, 3, 4).

Do martwicy miazgi może także dojść przy złamaniu w obrębie szkliwa i zębiny. Uraz, poza złamaniem, może spowodować przejściowe zaburzenia ukrwienia miazgi. Dochodzi wtedy do silnej redukcji przepływu krwi bez trwałego uszkodzenia miazgi, przemijającej po kilku lub

kilkunastu dniach (3). Jeżeli w tym czasie do miazgi przedostaną się mikroorganizmy, wówczas natrafiają na tkankę mającą niewielkie właściwości obronne. Skutkiem tego jest martwica miazgi, a następnie proteolityczny rozpad tkanek (5). Właśnie dlatego w przypadku złamania korony zęba w obrębie szkliwa i zębiny konieczne jest natychmiastowe zabezpieczenie obnażonej zębiny. Nawet w przypadku minimalnego uszkodzenia zęba po urazie może dochodzić do obumarcia miazgi. Obnażenie zębiny w wyniku złamania korony powoduje otwarcie kanalików zębinowych stanowiących drogę do przenikania bodźców termicznych, chemicznych i bakteryjnych. Szczególnie w zębach młodych, niedojrzałych, łatwo dochodzi do podrażnienia miazgi przez różne bodźce, ze względu na dużą komorę, słabe zmineralizowanie zębiny i szerokie kanaliki zębinowe (3). Wyjaśnia to, dlaczego szanse zachowania żywej miazgi zmniejszają się przy jednoczesnym złamaniu korony i zwichnięciu zęba.

Ocena stanu miazgi zęba jest kluczowym elementem badania klinicznego zębów po urazie. Uzyskanie właściwej odpowiedzi co do żywotności miazgi zęba jest podstawą do podjęcia decyzji o dalszym postępowaniu terapeutycznym (6). Należy pamiętać, że jednorazowe badanie żywotności miazgi może nie dać prawidłowej informacji o stanie miazgi uszkodzonego zęba. Uzyskuje się często fałszywie pozytywną odpowiedź – w przypadku martwicy miazgi – lub fałszywie negatywną odpowiedź – w przypadku tzw. wstrząsu pourazowego. Dlatego należy powtarzać testy na żywotność w różnych odstępach czasu (3, 6).

Jeśli w trakcie pierwszego badania po urazie miazga nie reaguje na bodźce, nie zawsze świadczy to o utra-

TITLE: Complications of the dental trauma

STRESZCZENIE: obrażenia zębów niejednokrotnie dotyczą nie tylko pierwotnie zdrowego uzębienia, ale mogą doprowadzić do odległych w czasie implikacji w zębach stałych. Dlatego zęby uszkodzone na skutek urazu niezależnie od rodzaju uszkodzenia powinny być kontrolowane klinicznie i radiologicznie przez długi okres. W pracy omówiono najczęściej występujące powikłania po urazach zębów stałych i mlecznych.

SŁOWA KLUCZOWE: urazy zębów, powikłania, obumarcie miazgi, gojenie przyzębia

SUMMARY: The damages of the teeth often affect not only the originally healthy teeth, but can lead to far-off implications in permanent teeth. Therefore, the traumatized teeth, regardless of the type of the injury, should be controlled clinically and radiographically for a long period of time. The paper discusses the most common complications after injuries of permanent teeth and milk teeth.

KEY WORDS: dental trauma, complications, pulp necrosis, periodontal healing

► cie żywotności. Stan, w którym żywa miazga po urazie nie reaguje na bodźce, określa się mianem wstrząsu pourazowego. Czas powrotu do właściwej reakcji jest zróżnicowany i wynosi od 12 dni do 4-6 miesięcy. Przewodzeniu bodźców może przeszkadzać ucisk krwiaka, który później ulegnie zresorbowaniu. W innych przypadkach pomimo prawidłowej reakcji na testy żywotności w czasie pierwszego badania po kilku lub kilkunastu dniach próg pobudliwości może być podwyższony, aż w końcu ustaje. W takich przypadkach uraz mógł spowodować przerwanie ciągłości naczyń z zachowaniem ciągłości włókien nerwowych, które obumierają później (3).

Brak reakcji na testy żywotności bez współwystępujących innych objawów nie jest wskazaniem do leczenia kanałowego, natomiast jeśli występują co najmniej 2 objawy martwicy, wskazana jest ekstirpacja miazgi. Do obumarcia miazgi może dojść nawet po latach od urazu (4).

Obliteracja jamy zęba

Zwapnienie miazgi to degeneratywna reakcja miazgi na urazowe uszkodzenia zębów. Prawdopodobieństwo wystąpienia pourazowego zwapnienia miazgi zależy od rodzaju obrażenia, stadium rozwoju zęba i ewentualnego unieruchomienia zęba. Dokładny przebieg procesów prowadzących do zwapnienia nie jest dokładnie znany. Obowiązująca teoria mówi o intensywnym wzroście aktywności odontoblastów ze względu na zmiany w funkcjonowaniu naczyń i nerwów miazgi.

Zwapnienia pourazowe miazgi obserwuje się w 0,5% przypadków złamania szkliwa i zębiny oraz do 40% w przypadku przemieszczeń. Przy złamaniach korzenia prawdopodobieństwo zwapnienia wzrasta do 69-73%. W przypadku zębów mlecznych zwapnienia pourazowe powodowane są często przez przemieszczenia, a przede wszystkim przez intruzję. Zwapnie-

nia pourazowe obserwuje się zwłaszcza w przypadku zębów, w których proces wzrostu korzenia nie został jeszcze zakończony (5).

Gdy uszkodzenie spowoduje przerwanie pęczka naczyniowo-nerwowego miazgi, gojenie pociąga za sobą przywrócenie unaczynienia i unerwienia niedokrwiolnej miazgi (2, 5). Jeśli ten proces przebiega pomyślnie, następuje odkładanie się twardej tkanki wzdłuż ścian miazgi kanałowej, ale w przyspieszonym tempie. Ten typ odpowiedzi miazgi występuje często we wszystkich rodzajach zwichnięć z przemieszczeniem i w złamaniach korzeni z przemieszczeniem odłamu. W ciągu roku można zaobserwować prawie całkowicie zobliterowany kanał korzeniowy (5).

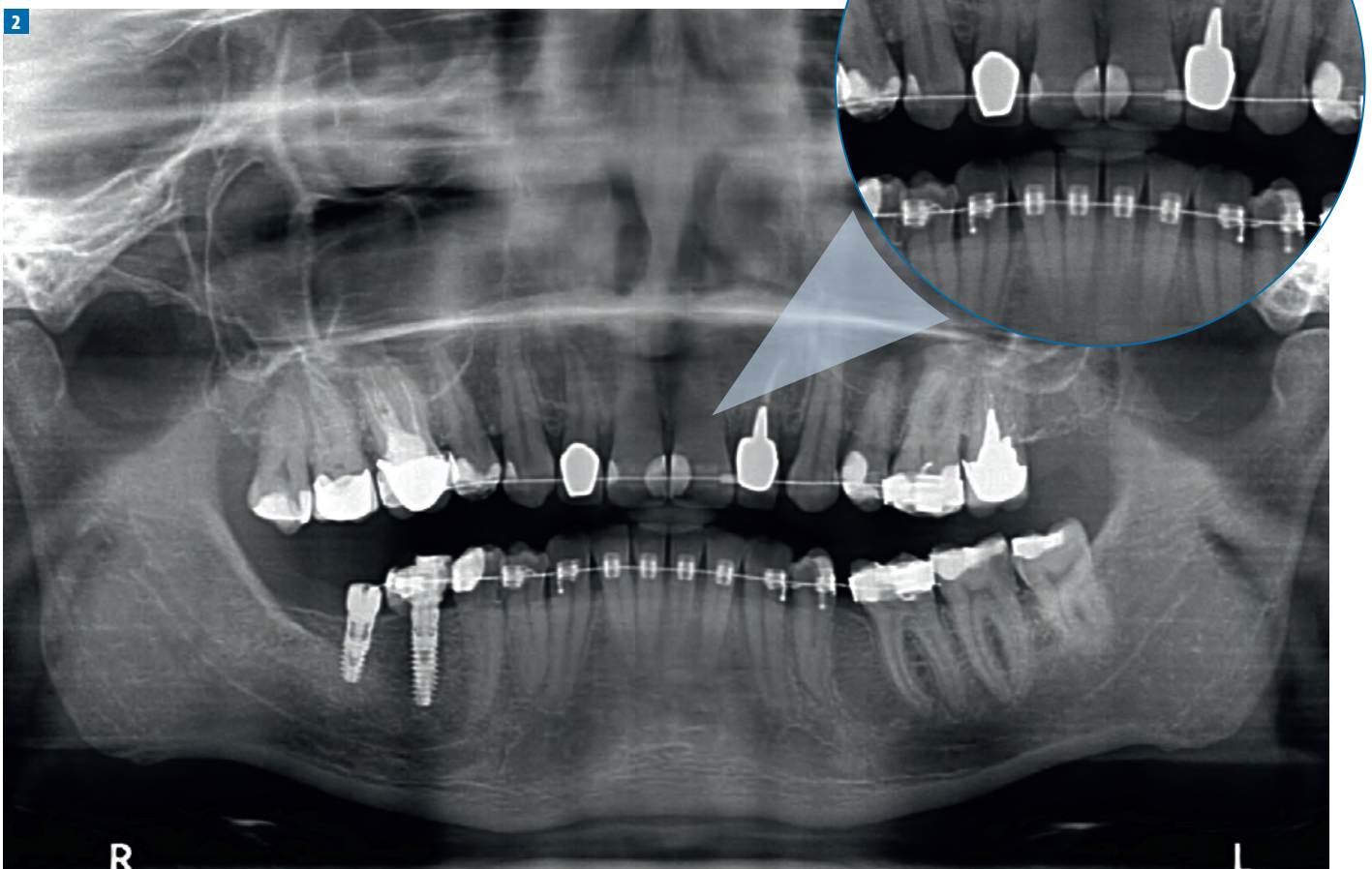
Najczęstszym objawem klinicznym zwapnienia jest przebarwienie korony na żółto, co świadczy o zmianie przejrzystości optycznej (4, 5). Przyczynami tego zjawiska są podwyższona grubość zębiny w koronowym obszarze komory i ciemniejszy odcień zębiny trzeciorzędowej. Często przebarwienie w połączeniu z negatywnym wynikiem na test żywotności diagnozowane jest nieprawidłowo jako martwica miazgi. Ze względu na znaczną grubość zębiny i ograniczone funkcjonowanie nerwów miazgi wskutek doznanego ucisku test na chlorek etylu daje prawie zawsze negatywny wynik. Zwapnienie widoczne jest na zdjęciach rentgenowskich od 3 do 12 miesięcy po urazie i może być częściowe lub całkowite (fot. 2). Zazwyczaj pierwszym objawem jest zmniejszenie komory, dopiero później następuje zmniejszenie objętości kanału korzeniowego. W przypadku złamania korzenia zwapnienia częściowe obserwuje się na wysokości złamania oraz w okolicy wierzchołka korzenia, natomiast w koronowej części miazgi pojawiają się one raczej przy ujściu kanału. Ze względu na prawdopodobieństwo martwicy miazgi konieczne jest systematyczne przeprowadzanie kontroli przez dłuższy ►

<ul style="list-style-type: none"> • Złamanie korony powikłane i niepowikłane • Złamanie koronowo-korzeniowe powikłane i niepowikłane 	Badanie kliniczne i radiologiczne po 6-8 tygodniach i roku
<ul style="list-style-type: none"> • Złamanie korzenia • Złamanie wyrostka zębodołowego 	Usunięcie szyny po 4 tygodniach, w przypadku złamań przyszyjkowych – po 4 miesiącach Kontrole kliniczne i radiologiczne po: 4 tygodniach, 6-8 tygodniach, 4 miesiącach, 6 miesiącach, roku, 5 latach
<ul style="list-style-type: none"> • Wstrząs 	Kontrole kliniczne i radiologiczne po 4 tygodniach, 6-8 tygodniach i po roku
<ul style="list-style-type: none"> • Podwichnięcie • Zwichnięcie boczne • Ekstрузja • Intruzja 	Usunięcie szyny po 2 tygodniach Kontrole kliniczne i radiologiczne po: 4 tygodniach, 6-8 tygodniach, 6 miesiącach, roku Dodatkowo we wszystkich przypadkach poza podwichnięciem wizyty kontrolne wyznaczane są co roku przez 5 lat
<ul style="list-style-type: none"> • Zęby replantowane 	Kontrole kliniczne i radiologiczne po: tygodniu, 4 tygodniach, 3 miesiącach, 6 miesiącach, roku Co roku przez 5 lat

Tab. 1. Schemat wizyt kontrolnych wg IADT przy pourazowych obrażeniach zębów stałych



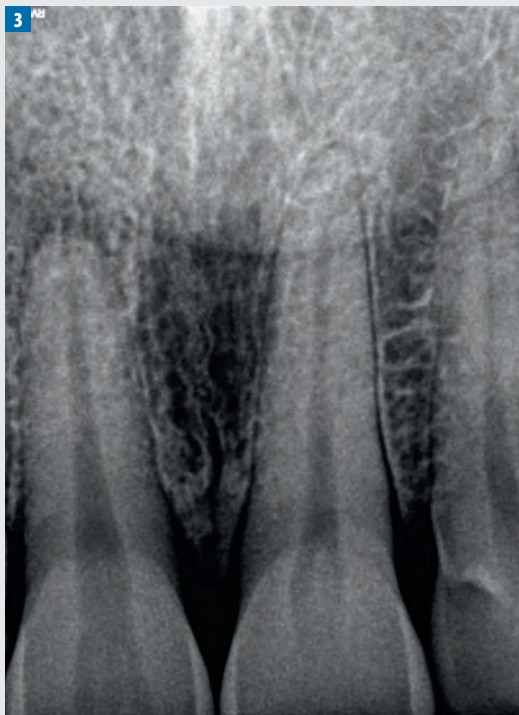
fot. archiwum autorki



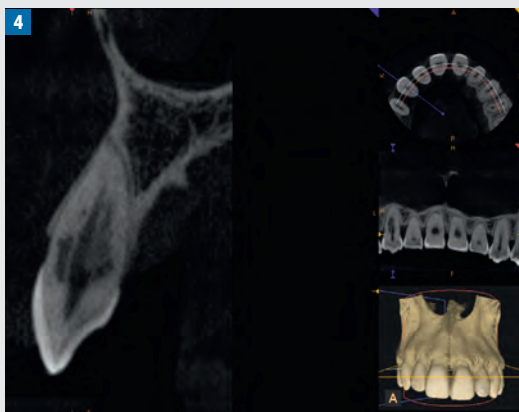
Fot. 1. Szare przebarwienie korony jest jednym z objawów martwicy miazgi. Na zdjęciu widoczne przebarwienie zęba 12

Fot. 2. Pacjent po przebytym w dzieciństwie urazie zębów 11 i 21. Na zdjęciu widoczna całkowita obliteracja kanałów w zębach 11 i 21

Fot. 3. Dorosły pacjent po przebytych w dzieciństwie urazie. Na zdjęciu widoczna asymetria w rozwoju zębów 21 i 11. Oprócz niewykształconego korzenia zęba 21 widoczna także szeroka komora, charakterystyczna dla zębów niedojrzałych



Fot. 4. Przekrój poprzeczny zęba 13 w badaniu CBCT. Przekrój ten przedstawia charakterystyczny obraz zapalnej resorpcji zewnętrznej. Zwraca uwagę rozległość jamy resorpcyjnej



- ▶ okres, aby w porę ją rozpoznać i zapobiec powikłaniom. Z uwagi na trudność skontrolowania żywotności miazgi wskazanie do leczenia endodontycznego występuje tylko w tych przypadkach, w których występują kliniczne lub radiologiczne oznaki zapalenia tkanek okołowierzchołkowych (5).

Zahamowanie rozwoju korzenia

Powikłanie to występuje stosunkowo rzadko, głównie w zębach replantowanych, jeżeli nie dojdzie do wtórnego unaczynienia miazgi. Dotyczy zębów z niezakończonym rozwojem korzenia i może się zdarzyć zarówno w przypadkach złamania korony, jak i zwichnięcia zęba, jeśli miazga obumrze. Korzeń uszkodzonego zęba przestaje się formować i pozostaje na takim etapie rozwoju, jak w chwili urazu (fot. 3). Prognoza jest tym lepsza, im bardziej zaawansowany jest rozwój korzenia w momencie urazu (3, 4).

Resorpcja wewnętrzna zapalna

Resorpcje wewnętrzne występują w ok. 2% zwichnięć. Pojawiają się w zębach z miazgą przewlekłą zapalną, która ulega metaplastacji w tkankę ziarninową zawierającą osteoklasty niszczące zębinę. Jeżeli do resorpcji dojdzie w obrębie komory zęba, widoczne jest różowe przebarwienie korony, tzw. *pink spot* (4).

Powikłania gojenia przyzębia

Uraz zęba powoduje nagłe przeniesienie energii na ząb i struktury podporowe, co może skutkować przemieszczeniem zęba, a w konsekwencji rozdzieleniem lub zmiążdżeniem tkanek podporowych. W zwichnięciach przebiegających ze zmiążdżeniem lub wysuszeniem włókien ozębnej (np. po całkowitym zwichnięciu zęba) mogą pojawić się powikłania w postaci resorpcji korzenia (2). Stanowią one jedno z najczęstszych powikłań w traumatologii stomatologicznej.

Resorpcja zewnętrzna zapalna

Jednym z mechanizmów zapobiegających resorpcji korzenia jest obecność cementu korzeniowego. Tworzy on mechaniczną zaporę, która w przypadku wewnątrzkanalowych infekcji zapobiega przenikaniu toksyn bakteryjnych przez kanaliki zębinowe do przyzębia (7, 8, 9).

Po uszkodzeniu cementu korzeniowego w wyniku urazu następuje rozwój reakcji zapalnej na odsłoniętych tkankach. Przy niewielkich uszkodzeniach taka reakcja zapalna ma charakter ograniczony i przejściowy. Miejsce uszkodzenia resorbowane jest przez makrofagi oraz osteoklasty i powstają płytkie zatoki resorpcyjne. Jeżeli nie dochodzi do kontaktu z kanalikami zębinowymi i zachowana jest ciągłość warstwy cementoblastów, zatoki te wyrównywane są przez nowe włókna Sharpeya i odkładanie pokładów nowego cementu (2, 4, 5).

W przypadku masywnego uszkodzenia przyzębia oraz wystąpienia dodatkowych niekorzystnych czynników, takich jak odsłonięte kanaliki zębinowe i infekcja systemu endodontycznego, może dojść do powikłań procesu gojenia w postaci resorpcji zewnętrznej zapalnej (2, 3, 4, 5). Jeżeli cement korzeniowy nie może spełnić swojej funkcji zapory, wówczas toksyny bakteryjne dyfundują przez otwarte kanaliki zębinowe do przyzębia. Mikroorganizmy i ich toksyny podtrzymują proces zapalny. Powoduje to resorpcję zębin korzeniowej, blaszki zbitej zębodołu i przyległej do niej kości wzdłuż całej powierzchni korzenia (fot. 4). Początkowo proces przebiega bezobjawowo. Przebieg resorpcji jest gwałtowny i nawet w ciągu miesiąca możliwa jest całkowita resorpcja korzenia (2, 4). Im ząb jest bardziej niedojrzały, tym resorpcja postępuje szybciej. Celem leczenia jest wyeliminowanie bakterii z kanału korzeniowego (2).

Resorpcja zewnętrzna zamienna

Poważnym i często trudnym do rozpoznania powikłaniem po replantacji opóźnionej w wieku rozwojowym jest resorpcja wymienna (zamienna), która prowadzi do ankylozy zęba z otaczającą kością wyrostka zębodołowego (10). Resorpcja zewnętrzna zamienna polega na resorpcji tkanek korzenia i odkładaniu się w miejscach zatok resorpcyjnych tkanki kostnej. Występuje ona w przypadku masywnego uszkodzenia najgłębszej warstwy ozębnej, najczęściej po wtłoczeniu i replantacji całkowicie zwichniętych zębów. Dochodzi wtedy do równoczesnych procesów gojenia od strony ściany zębodołu (wytwarzanie kości przy udziale komórek szpiku kostnego) i od strony sąsiadującej ozębnej (wytwarzanie cementu i włókien Sharpeya) (2, 3, 4, 5, 10). Z powodu dominującej odpowiedzi gojenia wywodzącej się ze ściany zębodołu powstaje kościorost. W przypadku uszkodzeń na niewielkiej powierzchni (1-4 mm²) z reguły jest to proces przejściowy. Jeżeli zachowana jest funkcjonalna ruchomość zęba uzyskana za pomocą półsztywnego unieruchomienia, prawdopodobnie kościorost zostanie zastąpiony nowym cementem i ozębną (2).

W większych uszkodzeniach (powyżej 4 mm²) lub w przypadku martwicy obejmującej ponad 20% cementu korzeniowego resorpcja wymienna ma charakter progresywny (2, 4). Komórki zaangażowane w proces

przebudowy kości nie są w stanie rozróżnić zębiny korzeniowej od kości wyrostka (5). Korzeń zęba jest stopniowo resorbowany przez odontoblasty, jednocześnie obszary zresorbowane zostają zastąpione kością. Oznacza to, że ząb staje się integralną częścią systemu remodelowania kości. Procesy resorpcyjne są bardzo aktywne u dzieci i prowadzą do zatrzymania rozwoju wyrostka kostnego i stopniowej infrapozycji zęba. Dochodzi do powstania zgryzu otwartego i poważnych zaburzeń w estetyce oraz funkcji, które stwarzają bardzo poważne problemy lecznicze (4, 5, 10).

Diagnozę stawia się na podstawie obrazu radiologicznego i objawów klinicznych (niewidoczny zarys ozębnej w RTG, metaliczny odgłos opukowy, brak ruchomości fizjologicznej zęba). Ankylozę można stwierdzić w RTG od ok. 6 miesięcy do roku od zabiegu replantacji (2, 3, 4). Jeżeli po replantacji zęba proces ankylozy zostanie w porę rozpoznany, należy podjąć interwencję, aby zapobiec jej odległym skutkom (2, 3, 4, 10, 11). U dorosłych nie podejmuje się żadnej interwencji, a ząb ankylozyczny może wtedy funkcjonować przez 5-20 lat (4, 10).

Następstwa urazowych uszkodzeń zębów mlecznych

Pourazowe uszkodzenia zębów mlecznych są najczęstszym czynnikiem fizycznym, który może zaburzyć rozwój ▶

reklama

SPECJALISTYCZNE BADANIA TOMOGRAFICZNE CBCT

Wykonujemy tomografię wycinkową zębów do leczenia:

- ENDODONTYCZNEGO
- USUNIĘCIA ZĘBÓW ZATRZYMANÝCH
- TORBIELI
- IMPLANTACJI

Możliwość wykonywania rzeczywistych pomiarów 1:1.



Klasyczne zdjęcie rtg – widoczne niedopelnione kanały w zębie trzonowym.

Dopiero przestrzenny obraz pokazuje, jak duży zanik kości natąpił wokół problematycznego zęba.

3Dtomo
PRACOWNIA TOMOGRAFII
STOMATOLOGICZNEJ I LARYNGOLOGICZNEJ



Katowice ul. Św. Jacka 14
Pon – Pt: od 9 do 19:00
Tel. 669 669 532

www.3dtomo.pl

- ▶ zęba stałego (12). Między wierzchołkiem korzenia zęba mlecznego a zawiązkiem jego stałego następcy znajduje się cienka ściana zębodołu, dlatego uraz zęba mlecznego łatwo przenosi się na zawiązek zęba stałego (3).

W wyniku urazów zębów mlecznych może dochodzić do różnego rodzaju uszkodzeń zębów stałych, takich jak białe lub żółtobrązowe przebarwienie szkliwa, hipoplazja szkliwa lub szkliwa i zębiny, rozdarcie korony zęba, zniekształcenie korony, podział korzenia, zagięcie korzenia w kierunku doprzedionkowym lub bocznym, zahamowanie rozwoju korzenia, wydzielenie się zawiązka zęba stałego lub utrudnione wyrzynanie zęba stałego (3, 4, 12). Rodzaj uszkodzenia zawiązków zębów stałych zależy od wielu czynników, jak: wiek dziecka, stadium rozwoju zawiązka zęba stałego, ułożenie zawiązka zęba stałego w stosunku do korzenia zęba mlecznego, siła urazu, kierunek działania siły, rodzaj uszkodzenia zęba mlecznego (3).

W urazach doznanych u dzieci młodszych (do 2. roku życia) odsetek uszkodzonych zębów stałych wynosi 63%, natomiast po urazach zdarzających się u dzieci między 7. a 9. rokiem życia – 25%. Najwięcej uszkodzeń zębów stałych obserwuje się w przypadku zwichnięć zębów mlecznych, zwłaszcza z przemieszczeniem (52%) i wtłoczeniem zęba w głąb tkanek (69%). Możliwość uszkodzenia zawiązków zębów stałych zwiększa się przy jednoczesnym złamaniu kości szczęki i żuchwy. U dzieci młodszych urazy zębów mlecznych prowadzą do poważniejszych powikłań, gdyż zawiązki zębów stałych są we wcześniejszym stadium rozwoju (3).

Najczęściej występującym zaburzeniem w uzębieniu stałym są przebarwienia szkliwa (13). Są one najczęściej spowodowane intruzją zęba mlecznego. Występują zwykle na powierzchniach wargowych siekaczy. Przebarwienie i niedorozwój szkliwa występujące na pojedynczym zębie przednim świadczą zwykle o etiologii urazowej (3).

Ze względu na możliwość wystąpienia podanych wyżej powikłań wybór metody leczenia w przypadku zębów mlecznych powinien eliminować dodatkowe ryzyko dalszego uszkodzenia zęba stałego (3, 4, 14, 15, 16). Niewłaściwe postępowanie lecznicze po urazie zębów mlecznych może spowodować większe szkody niż sam uraz, odpowiednie natomiast może poprawić rokowanie (3, 4, 15, 16).

U pacjentów po urazach zębów konieczne jest przeprowadzanie kontrolnych badań klinicznych i radiologicznych. Będą one podstawą do określenia efektu leczenia. Warto także podkreślić, że toczące się procesy patologiczne mają zwykle przebieg bezobjawowy, dlatego wiele z nich jest możliwych do wykrycia tylko podczas okresowych badań kontrolnych w gabinecie stomatologicznym. W przypadku pourazowych obrażeń

zębów stałych IADT (International Association of Dental Traumatology) proponuje schemat wizyt kontrolnych (17) przedstawiony w tab. 1.

Podsumowanie

Właściwie zaplanowane badania i wizyty kontrolne pozwalają na wykrycie zmian patologicznych we wczesnym stadium, gdy leczenie daje duży odsetek powodzenia. ■

Piśmiennictwo

1. Siskos G.J., Kostouros G.D.: *Pourazowe zwapnienie miazgi*. „Endodoncja.pl”, 2012, 2, 86-98.
2. Andreasen J.O. i wsp.: *Pourazowe uszkodzenia zębów*. Urban & Partner, 2005.
3. Szpringer-Nodzak M., Wochna-Sobańska M.: *Stomatologia wieku rozwojowego*. PZWL, Warszawa 2006.
4. Knychalska-Karwan Z.: *Stomatologia zachowawcza wieku rozwojowego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2008.
5. Krastl G., Weiger R.: *Zewnętrzna resorpcja korzenia po urazach z przemieszczeniem*. „Endodoncja.pl”, 2012, 2, 100-110.
6. Starowicz M., Gregorczyk-Maga I., Maga P.: *Metody badania stanu miazgi zębów stałych po urazie*. „Poradnik Stomatologiczny”, 2009, 11, 402-406.
7. Ne R.F., Witherspoon D.E., Gutmann J.L.: *Tooth resorption*. „QuintessenceInt.” 1990, 30, 1, 9-25.
8. Fuss Z., Tsesis I., Lin S.: *Root resorption – diagnosis, classification and treatment choice based on stimulated factors*. „Dent Traumatol”, 2003, 19, 4, 157-182.
9. Trope M.: *Root resorption due to dental trauma*. „Endod Topics”, 2002, 1, 79-100.
10. Jurczak A. i wsp.: *Resorpcja zewnętrzna zamienna korzenia zęba jako późne powikłanie pourazowe u pacjentów w wieku rozwojowym*. „Implantoprotetyka”, 2009, 4, 37, 41-43.
11. Andreasen J.O., Andreasen F.M.: *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. 4th ed. Munksgaard, Copenhagen, Denmark, 2007.
12. Andrade M.G.S. i wsp.: *Tooth displacement and root dilation after trauma to primary predecessor: an evaluation by computed tomography*. „Dent Traumatol”, 2007, 23, 364-367.
13. Christophersen P., Freund M., Harild L.: *Avulsion of primary teeth and sequelae on the permanent successors*. „Dent Traumatol”, 2005, 21, 320-323.
14. Borum M.K., Andreasen J.O.: *Sequelae of trauma to primary maxillary incisors. I. Complications in the primary dentition*. „Endod Dent Traumatol”, 1998, 14, 31-44.
15. Lenzi A.R. i wsp.: *Severe sequelae of acute dental trauma in the primary dentition – a case report*. „Dent Traumatol”, 2006, 22, 334-336.
16. Jasińska-Piętka J., Pypeć L.: *Urazowe uszkodzenia zębów mlecznych na podstawie piśmiennictwa*. „Nowa Stomatologia”, 2009, 1-2, 36-39.
17. International Association Dental Traumatology: *Guidelines for the evaluation and Management of Traumatic Dental Injuries*. 2012.